

แกมมาโอโรซานอลเป็นสารประกอบที่พบในน้ำมันรำข้าว มีประโยชน์ต่อสุขภาพโดย มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ ลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด ในน้ำมันรำข้าวดิบมี ปริมาณแกมมาโอโรซานอลอยู่ในช่วง 12,000-18,000 ppm ขึ้นอยู่กับ สายพันธุ์ของข้าว แหล่งเพาะปลูก และวิธีสกัดน้ำมันรำข้าว ในการทำน้ำมันรำข้าวให้บริสุทธิ์ แกมมาโอโรซานอลส่วนใหญ่จะถูกกำจัดออก จากน้ำมันไปพร้อมกับเกล็ดของกรดไขมันที่อยู่ในรูปของสบู่ในขั้นตอนการทำให้เป็นกลางด้วยด่าง ใน การทดลองนี้มุ่งที่จะลดการสูญเสียแกมมาโอโรซานอลในน้ำมันรำข้าวที่มีกรดไขมันอิสระเริ่มต้นไม่ เท่ากัน และให้มีกรดไขมันอิสระคงเหลือ (หลังผ่านขั้นตอนการทำให้เป็นกลาง) ไม่เกิน 0.3 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานน้ำมันรำบริโภค โดยการศึกษาผลกระทบของปริมาณและความแรงของสารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์ในขั้นตอนการทำให้เป็นกลางแบบ 1 ขั้นตอนและ 2 ขั้นตอน

ในการทำให้เป็นกลางแบบ 1 ขั้นตอน ความแรงและจำนวน โมลของด่างที่ใช้เริ่มตั้งแต่ 10-26 อนุโมล และ 0.0030-0.2300 โมล ขึ้นอยู่กับปริมาณกรดไขมันอิสระเริ่มต้น จากผลการทดลองพบว่า ความแรงของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เหมาะสมสำหรับน้ำมันดิบที่มีกรดไขมันอิสระเริ่มต้น 7.28, 14.46 และ 20.33 เปอร์เซ็นต์ คือ 10, 18 และ 24 อนุโมล ตามลำดับ ที่ปริมาณกรดไขมันอิสระ คงเหลือ 0.3 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันจะมีแกมมาโอโรซานอลคงเหลืออยู่ที่ 67, 47 และ 27 เปอร์เซ็นต์ของ ปริมาณเริ่มต้นตามลำดับ (ผลการคำนวณจากสมการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเดียว) ผลการทดลองแสดง

ให้เห็นว่าปริมาณแกมมาโอโรซานอลคงเหลือในน้ำมัน แปรผกผันกับปริมาณกรดไขมันอิสระเริ่มต้นในน้ำมันรำข้าวคืบ เมื่อปริมาณกรดไขมันอิสระเริ่มต้นเพิ่มขึ้นทำให้การสูญเสียแกมมาโอโรซานอลมากขึ้น

ในการทำน้ำมันให้เป็นกลางแบบ 2 ขั้นตอน โดยใช้น้ำมันรำข้าวคืบที่มีกรดไขมันอิสระเริ่มต้น 20.03 เปอร์เซ็นต์ แกมมาโอโรซานอลเริ่มต้น 17,152 ppm เป็นวัตถุดิบ ในขั้นที่ 1 เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความแรง 26 องศาเบร์ ปริมาณ 50, 60, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาตรที่ใช้เพื่อลดปริมาณกรดไขมันอิสระที่มีอยู่ในน้ำมันลงไป 13 เปอร์เซ็นต์ หลังผ่านการทำให้เป็นกลางในขั้นที่ 1 ได้น้ำมันที่มีกรดไขมันอิสระคงเหลือเท่ากับ 11.09, 8.39, 5.08, 3.60 และ 2.59 เปอร์เซ็นต์ และ แกมมาโอโรซานอลคงเหลือเท่ากับ 97.33, 95.33, 91.00, 90.67 และ 81.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นำน้ำมันที่มีกรดไขมันอิสระคงเหลือเท่ากับ 11.09, 8.39, 5.08, 3.60 และ 2.59 เปอร์เซ็นต์ จากขั้นที่ 1 มาทำให้เป็นกลางอีกครั้งในขั้นที่ 2 โดยใช้ความแรงของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เท่ากับ 16 องศาเบร์ ปริมาณพอดีกับกรดไขมันอิสระคงเหลือในน้ำมัน พบว่าที่ปริมาณกรดไขมันอิสระคงเหลือในน้ำมันน้อยกว่า 0.3 เปอร์เซ็นต์ จะมีแกมมาโอโรซานอลคงเหลือ เท่ากับ 50.00, 37.33, 42.00, 65.33 และ 65.67 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณเริ่มต้น รวมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ 2 ขั้นตอน เท่ากับ 0.0546, 0.0574, 0.0550, 0.0518 และ 0.0535 โมล ตามลำดับ ดังนั้นการทำน้ำมันให้เป็นกลางแบบ 2 ขั้นตอน ด้วย 100 เปอร์เซ็นต์ ของ ปริมาตรสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 26 องศาเบร์ ในขั้นที่ 1 และ 16 องศาเบร์ในขั้นที่ 2 สามารถรักษาปริมาณแกมมาโอโรซานอลไว้ในน้ำมันได้สูงที่สุดคือ 11,223 ppm หรือคิดเป็น 65 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณเริ่มต้น

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำน้ำมันให้เป็นกลางระหว่าง 1 ขั้นตอน และ 2 ขั้นตอนพบว่า การทำน้ำมันให้เป็นกลางแบบ 2 ขั้นตอน จำนวนโมลของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้คือ 0.0535 โมล ต่อ น้ำมันรำข้าวคืบ 100 กรัม น้อยกว่าแบบ 1 ขั้นตอนที่ใช้ 0.1565 โมล และให้ปริมาณแกมมาโอโรซานอลคงเหลือในน้ำมันสูงกว่าแบบ 1 ขั้นตอน คือ 65 เปอร์เซ็นต์ จากปริมาณเริ่มต้น ในขณะที่แบบ 1 ขั้นตอน ปริมาณแกมมาโอโรซานอลคงเหลือ 52 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการทำให้เป็นกลางแบบ 2 ขั้นตอน ที่นำเสนอนี้ อาจเป็นวิธีการทำน้ำมันให้เป็นกลางอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดการสูญเสียแกมมาโอโรซานอล ในกรณีของน้ำมันรำข้าวคืบที่มีปริมาณกรดไขมันอิสระเริ่มต้นสูง

Gamma-oryzanol is bioactive component of rice bran oil (RBO) that has many beneficial effects on human health such as antioxidant properties, anti-inflammatory properties and blood cholesterol lowering activities. The crude oil contains ~ 12,000-18,000 ppm of γ -oryzanol depending on rice varieties, geographical origin and extraction method. However, most of γ -oryzanol is removed from the oil into the soapstock with salt of free fatty acid during conventional alkali neutralization. The aim of this research is to study the effect of alkali strength and amount of sodium hydroxide (NaOH) in alkali neutralization between one- and two- steps on the loss of γ -oryzanol in crude RBO with different initial free fatty acid (FFA) and having 0.3 % of residual FFA as standard.

In one-step neutralization, the 10-26 degree Baume ($^{\circ}\text{Be}$) and 0.0030-0.2300 moles of sodium hydroxide were used for neutralizing crude rice bran oil with different initial FFA. The results showed that the optimum strength of NaOH for neutralizing 7.28, 14.46 and 20.33% initial FFA crude oil were 10, 18 and 24 $^{\circ}\text{Be}$, respectively. The retention of γ -oryzanol in the oil were 67, 47 and 27% of initial γ -oryzanol content, respectively. (These result were calculated from simple linear regression analysis based on 0.3% residual FFA). The inverse correlation was observed between the retention of γ -oryzanol in neutralized oils and initial FFA content of crude RBO, the higher initial FFA in crude oil caused the greater losses of γ -oryzanol in neutralized oil.

Two-steps alkali neutralization was conducted by using 20.33% FFA with 17,152 ppm γ -oryzanol crude oil. At first step, 26 $^{\circ}\text{Be}$ NaOH with 50, 60, 80, 90 and 100% of the actual required NaOH content for neutralizing 13% FFA in the oil were used to neutralize crude oil and the residual FFA of 11.09, 8.39, 5.08, 3.60 and 2.59% and 97.33, 95.33, 91.00, 90.67 and 81.00% of γ -oryzanol were obtained respectively. These neutralized oils with 11.09, 8.39, 5.08, 3.60 and 2.59% FFAs were then subjected to the second step of neutralization by using different molar of 16 $^{\circ}\text{Be}$ NaOH with actual amount that required for removing all of the residual FFA in neutralized oils from step 1. The retention of γ -oryzanol with 0.3% residual FFA in the neutralized oil were 50.33, 37.33, 42.00, 65.33 and 65.67 % of initial content. The alkali neutralization by treating with 100% NaOH in the first step gave the highest retention of γ -oryzanol (65% or 11,223 ppm).

The comparison between one-step and two-step neutralization of crude RBO, the amount of NaOH required in two-step was less than in one-step neutralization (0.0535 mole compared to 0.1565 mole per 100 g of crude oil) and the higher retention of γ -oryzanol (65% compared to 52% of initial content was obtained). Thus, the proposed of two-step alkali neutralization method may be useful for high FFA crude rice bran oil neutralization and can reduce the γ -oryzanol loss.