

การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพกลีเซอริน ที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซล

Development of Glycerine Quality Improvement Proceese of Glycerine By-product from Biodiesel Production

กัญชนก มุ่ยพรม¹และ ปิยรัตน์ มูลศรี²

Kanchanok Muyprom¹ and Piyarut Moonsri²

¹นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

²อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทคัดย่อ

กลีเซอรินเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันซึ่งยังไม่บริสุทธิ์และมีสิ่งเจือปนของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ กลีเซอรินถูกนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างกว้างขวาง เช่น อาหาร ยา และเครื่องสำอาง ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้กลีเซอรินบริสุทธิ์โดยขั้นแรกเตรียมกลีเซอรินโดยใช้น้ำมันปาล์ม 500 มิลลิลิตร ผสมกับเมทานอล 125 มิลลิลิตร และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 7 กรัม โดยใช้อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แยกกลีเซอรินออกจากไบโอดีเซล ปรับค่า pH ด้วยกรดซัลฟูริก เข้มข้น 5% ให้มีค่า 6 – 7 กำจัดสีด้วยถ่านกัมมันต์ พบว่า มีสีจางลง และเมื่อนำไปตรวจสอบปริมาณโลหะมีปริมาณของตะกั่ว, เหล็ก, แมงกานีส และโพแทสเซียมลดลง

จากนั้นนำตัวอย่างมาทำให้เป็นคอลลอยด์โดยใช้โซเดียมลอริลซัลเฟตเข้มข้น 20 มิลลิโมลาร์ ในอัตราส่วนของโซเดียมลอริลซัลเฟตต่อกลีเซอรินเป็น 10%, 20%, 30%, 40% และ 50% พบว่าการใช้สารละลายโซเดียมลอริลซัลเฟตเข้มข้น 20% ได้กลีเซอรินเพิ่มขึ้นจาก 13.4% เป็น 54.92% กลีเซอรินมีค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้นจาก 1.03 กรัมต่อมิลลิลิตร เป็น 1.25 กรัมต่อมิลลิลิตร

คำสำคัญ : กลีเซอริน การพัฒนาคุณภาพ ไบโอดีเซล

Abstract

The glycerin is a product of the transesterification which this is not pure and and doped on the amount of potassium hydroxide. Glycerine is widely used in many industries such as food industry, pharmaceutical and cosmetics industries. This research aimed to purified glycerin by first step preparation of crude glycerine was using 500 mL of palm oil with 125 mL of methanol and 7 g of KOH by heating at 70 C° for 24 hour. Separates the glycerine from the biodiesel. The sulfuric acid 5% used to adjust pH to be 6 – 7,

The color removal with activated carbon , the colors fade. When applied to determine the metal content and the amount of lead, iron , manganese and potassium decreased the metal content and the amount of lead, iron , manganese and potassium decreased .

Then take the example to make a colloid by using sodium lauryl sulfate 20 mM. The ratio sodium lauryl sulfate per glycerine are 10%, 20%, 30%, 40% and 50%. Found that the use of sodium lauryl sulfate solution concentration 20 % glycerine has increased from 13.4 % to 54.92 % . The glycerine has a density increased from 1.03 g/mL to 1.25 g/mL

Keywords : Glycerine Quality improvement Biodiesel

บทนำ

กลีเซอริน (glycerine) คือ ของเหลวที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีความหนืด และมีรสหวาน โดยปกติมาจากน้ำมันของพืช ซึ่งโดยทั่วไปคือ น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์ม กลีเซอรินสามารถละลายได้ดีในแอลกอฮอล์และน้ำ แต่ไม่ละลายในไขมัน เนื่องจากกลีเซอรินมีคุณสมบัติทางเคมีที่หลากหลายจึงสามารถนำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารเคมีอื่นๆ ด้วยคุณสมบัติที่สามารถละลายในแอลกอฮอล์และน้ำ จึงนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น ใช้เป็นส่วนผสมหรือเป็นตัวช่วยในกระบวนการผลิตเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ในห้องน้ำและสุขอนามัยส่วนบุคคล อาหาร ยาสีฟัน ยาสระผม และนิยมใช้มากในอุตสาหกรรมสบู่ เพราะกลีเซอรินเป็นส่วนช่วยหล่อลื่นเหมือนมอยซ์เจอร์ไรเซอร์ เพื่อปกป้องผิวไม่ให้แห้งและดูดซับความชื้นเมื่อสัมผัสกับอากาศซึ่งจะทำให้รู้สึกผิวมีความชุ่มชื้น อ่อนโยนต่อผิว ขจัดความสกปรกที่ฝังแน่น ไม่ทำให้อุดตันรูขุมขน รวมทั้งปลอดภัยต่อผิวหนัง

กลีเซอริน อาจจะเรียกได้หลายชื่อ เช่น glycerol, glycerine, หรือ 1,2,3-propanetriol กลีเซอริน (glycerine) เป็น trihydric alcohol มีจุดหลอมเหลวที่ 17.8 องศาเซลเซียส และมีจุดเดือด ที่ 290 องศาเซลเซียส กลีเซอริน สามารถสังเคราะห์ได้จาก Propylene และจากการหมักน้ำตาลด้วย sodium bisulfite และยีสต์ (yeast) และมีการผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลกลีเซอรินที่ได้มาจากการผลิตไบโอดีเซลนั้นมีสิ่งปนเปื้อนจึงจัดเป็นกลีเซอรินคุณภาพต่ำที่มีความบริสุทธิ์น้อย จึงเกิดแนวคิดที่ว่าทำอย่างไรจึงจะสามารถเพิ่มมูลค่าของกลีเซอรินเหล่านี้เพราะในอนาคตจะต้องมีการผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นทั้งในภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรม เพราะในต่างประเทศหลายประเทศมีการพัฒนากลีเซอรินให้บริสุทธิ์และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงรวมทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าจากสิ่งเหลือทิ้งที่ชาวบ้านหรือผู้สนใจสามารถทำได้เองด้วยวิธีการอย่างง่ายด้วยวิธีการทางคอลลอยด์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของกลีเซอรินที่เป็นผลิตภัณฑ์ร่วมในการผลิต ไบโอดีเซลนั้นจะเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ผู้ผลิตไบโอดีเซลและสามารถนำมาสร้างรายได้เพิ่มเติมกับชาวบ้านรวมทั้งการสร้างบทบาทวิชาการทางวิทยาศาสตร์นำสู่แหล่งเรียนรู้ในชุมชนและโรงเรียนได้หลังงานวิจัยเสร็จสิ้น

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการปรับปรุงคุณภาพกลีเซอรินซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของกลีเซอรินที่ได้จากการปรับปรุงคุณภาพกับกลีเซอรินมาตรฐาน

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในงานวิจัยอาทิ เช่น

นพวรรณ ขันัญพานิช และคณะ (2552) ศึกษากลีเซอรินที่เป็นผลผลิตพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม มีลักษณะเป็นไขสีน้ำตาลจากการวิเคราะห์พบว่ามีกลีเซอรินเพียงร้อยละ 55 จึงไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ยกเว้นใช้เป็นเชื้อเพลิงการเพิ่มมูลค่าของกลีเซอริน อาจทำได้ง่ายด้วยเทคนิคทางกายภาพ ได้แก่ การทำให้เป็นกรด การสกัดด้วยตัวทำละลาย การตกตะกอน และการกำจัดสี พบว่าได้กลีเซอรินลักษณะใส ได้ผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 38-40

ประเทืองสุข มณีล้ำ (2551) ได้ศึกษาการใช้กรดซัลฟูริกเพื่อทำละลายเกลียวที่เหลือยู่ในกลีเซอรินหลังจากทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันที่ปนอยู่กับกลีเซอริน และดูดซับสีของกลีเซอรินด้วยถ่านกัมมันในอัตราส่วน 1/20 พบว่าได้กลีเซอรินร้อยละ 62.5 ปริมาณเถ้าร้อยละ 2.3 ความหนาแน่นของกลีเซอริน 1.26 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

วรรณภรณ์ บรรจง (2552) การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบำบัดกลีเซอรินจากของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลในระดับชุมชนโดยใช้กรดอะซิติก 1.5 % ในการปรับค่าพีเอชของกลีเซอรินดิบใช้เวลา 5 ชั่วโมงได้กลีเซอริน 49.49 % และระเหยเอาน้ำออกที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส ทำให้ได้กลีเซอรินที่บริสุทธิ์ 81.6 % ซึ่งสามารถใช้ในการทำสบู่ได้แต่ยังไม่เหมาะสมกับการใช้ในภาคอุตสาหกรรม

วินัย ไหมคำม (2550) ได้ศึกษาการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชหรือสัตว์ที่ใช้แล้ว โดยนำน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมาผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน (Transesterification) ซึ่งจะทำให้ได้สารเอสเทอร์หรือไบโอดีเซล กับกลีเซอริน

Kongjao, S., Damronglerd, S. and Hunsom, M. (2010) ได้ศึกษาการทำกลีเซอรอลให้บริสุทธิ์โดยมีค่า pH อยู่ในช่วง 1-6 โดยใช้กรดซัลฟูริก ทำให้เกิดการแยกเป็นเฟสซึ่งได้กลีเซอรอลและน้ำไประเหยแยกเมทานอลที่ตกค้างด้วยเครื่องระเหยตัวทำละลายที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส 20 นาที หลังจากนั้นนำกลีเซอรอลที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC โดยใช้ RID-10A เป็นดีเทคเตอร์ และใช้ FTIR ตรวจสอบหาโครงสร้างสารประกอบได้กลีเซอรอลที่มีความบริสุทธิ์ถึง 93.34%

Nicolae, S. (2010) ได้ศึกษาการทำกลีเซอรอลให้บริสุทธิ์โดยใช้เทคนิคการกรองและการดูดซับสีด้วยถ่านกัมมันต์เพื่อลดเกลียว เมทานอล ทำให้กลีเซอรอลบริสุทธิ์มากขึ้นด้วย High Efficiency Electro-Pressure Membrane ด้วยเทคนิคการแพร่ผ่านทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความบริสุทธิ์มากขึ้นถึง 80% และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ผลิตภัณฑ์ที่มีราคาต้นทุนต่ำ

Surrod, T. and Pattamaprom, C. (2011) ได้ศึกษาการทำกลีเซอรินให้บริสุทธิ์โดยด้วยเทคนิค Electrolysis และ Electro-coagulation เพื่อกำจัดเกลือในการทำกลีเซอรอลบริสุทธิ์ น้ำกลีเซอรอลมาทำให้เป็นกรดโดยใช้กรดฟอสฟอริก 85% เพื่อทำให้กลีเซอรอลมีสภาพเป็นกรดให้มี pH อยู่ที่ 4.9 – 5.0 โดยควบคุมอุณหภูมิ 50 – 60 องศาเซลเซียส และทำการปรับค่า pH ให้เป็นกลางด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ 50% ให้ได้ pH ในช่วง 6.9 – 7.0 ใช้ถ่านดูดซับสีของกลีเซอรอล กรองด้วยกระดาษกรอง เบอร์ 0 นำไปเข้าสู่เทคนิค Electrolysis โดยมีอะลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า พบว่าได้กลีเซอรินบริสุทธิ์ 75 – 80% เพื่อใช้อุตสาหกรรมการผลิตยา

ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาก่อนที่จะดำเนินการวิจัยเพื่อเป็นการคาดการณ์ผลล่วงหน้าก่อนทำการวิจัย เพื่อนำมาปรับใช้ การงานวิจัยในครั้งนี้เพื่อให้ได้ผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดการณ์เอาไว้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่างกลีเซอรินจากน้ำมันปาล์มโดยผ่านกระบวนการผลิตไบโอดีเซล

นำน้ำมันปาล์มตัวอย่าง 500 มิลลิลิตร เตรียมสารละลายเมทอกไซด์ โดยใช้เมทานอล 125 มิลลิลิตร ผสมกับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 7 กรัม จากนั้นอุ่นน้ำมันปาล์มและสารละลายเมทอกไซด์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ผสมสารทั้งสองเข้าด้วยกัน ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แยกกลีเซอรินออกจากไบโอดีเซลด้วยกรวยสกัด

2. การทำกลีเซอรินให้บริสุทธิ์

2.1 การแยกสิ่งเจือปนทางกระบวนการทางเคมี

นำกลีเซอรินที่ได้จากกระบวนการเตรียมไบโอดีเซลมาเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 5% จากนั้นปรับค่า pH ของสารละลายกลีเซอรินให้มีค่า pH ประมาณ 6 - 7 แยกสารละลายกลีเซอรินด้วยกรวยสกัด

2.2 การกำจัดสีที่อยู่ในกลีเซอรินด้วยถ่านกัมมันต์

เตรียมกลีเซอรินที่ผ่านการแยกสิ่งเจือปนทางเคมี 50 มิลลิลิตร นำถ่านกัมมันต์ปริมาณ 10 กรัม ใส่ในคอลัมน์ เทสารละลายกลีเซอรินลงไป ทำซ้ำและเก็บตัวอย่างเพื่อวัดค่าสี ทำซ้ำแต่เปลี่ยนปริมาณของถ่านกัมมันต์เป็น 20 และ 30 กรัม

2.3 การทำกลีเซอรินบริสุทธิ์โดยวิธีการทางคอลลอยด์

เตรียมสารผสมระหว่างโซเดียมลอลิลซัลเฟต และกลีเซอรินที่ความเข้มข้น 10, 20, 30, 40 และ 50% จากสารละลายโซเดียมลอลิลซัลเฟตเข้มข้น 20 mM นำไปหาปริมาณกลีเซอริน ที่อุณหภูมิปกติ ทำซ้ำแต่เพิ่มอุณหภูมิเป็น 30 องศาเซลเซียส

3. การตรวจสอบคุณสมบัติของกลีเซอรินที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์

การตรวจสอบคุณสมบัติของกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์จะแยกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ จุดเดือดจุดเยือกแข็ง ความถ่วงจำเพาะ สี ความหวาน และความหนืด การศึกษาคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณเถ้า ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณกลีเซอริน และการหาโลหะปนเปื้อนด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectroscopy เพื่อทำการเปรียบเทียบกับระหว่างกลีเซอรินที่ยังไม่ผ่านกระบวนการใดๆ และกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์

ผลการวิจัย

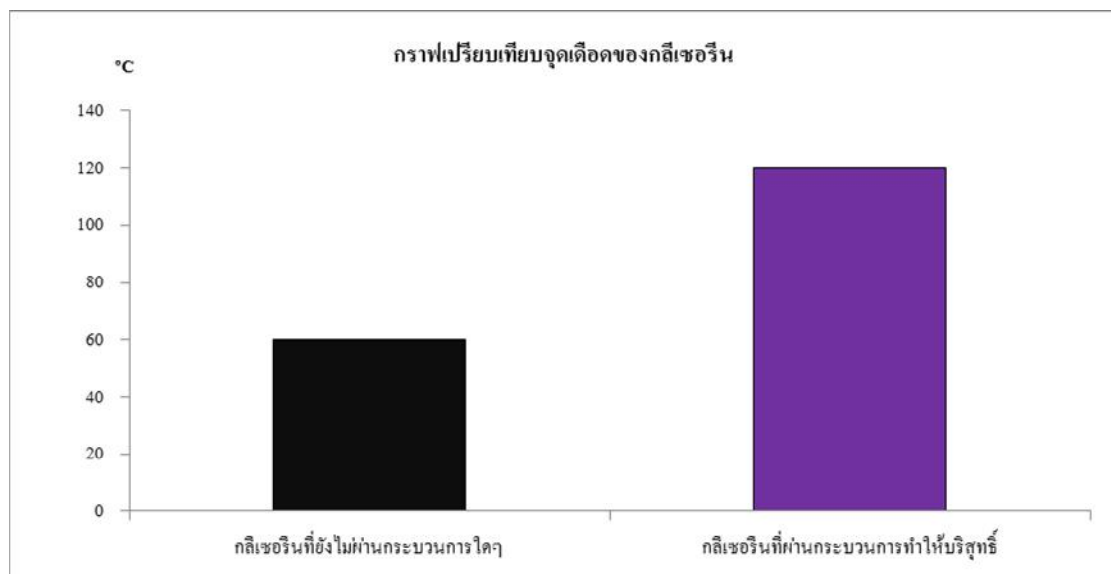
1. การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของกลีเซอริน

การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของกลีเซอรินที่ยังไม่ผ่านกระบวนการใดๆ กับกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการในการทำให้บริสุทธิ์ให้ผลดัง ตารางที่ 1

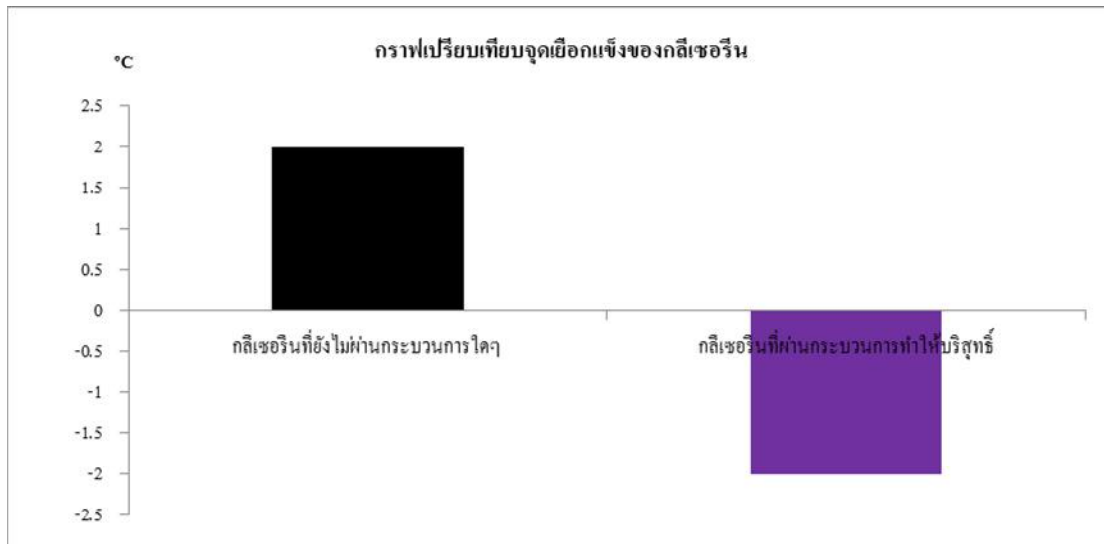
ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของกลีเซอริน

ตัวอย่าง	คุณสมบัติทางกายภาพของกลีเซอริน				
	จุดเดือด (°C)	จุดหลอมเหลว (°C)	ค่าความ ถ่วงจำเพาะ (g/cm ³)	ความหวาน (% Brix)	ความหนืด (mPa.s)
กลีเซอรินที่ยังไม่ผ่าน กระบวนการใดๆ	60	2	1.030	53	529.137
กลีเซอรินที่ผ่าน กระบวนการทำให้บริสุทธิ์	120	-2	1.258	35	91.425

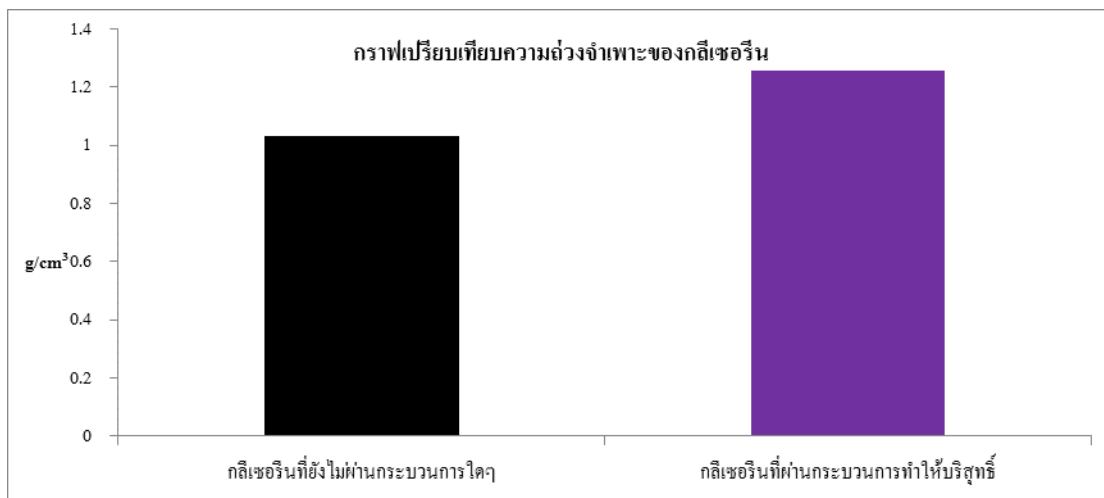
จากผลการทดลองตาม ตารางที่ 1 พบว่า จุดเดือดของกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีค่าเพิ่มขึ้นดังภาพที่ 1 โดยจุดเดือดมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 60 °C เป็น 120 °C จุดเยือกแข็งของกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีค่าอุณหภูมิลดลงจาก 2 °C เป็น -2 °C ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 กราฟเปรียบเทียบจุดเดือดของกลีเซอริน



ภาพที่ 2 กราฟเปรียบเทียบจุดเยือกแข็งของกลีเซอริน



ภาพที่ 3 กราฟเปรียบเทียบความถ่วงจำเพาะของกลีเซอริน

เมื่อวัดความถ่วงจำเพาะของกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ด้วยพิโนมิเตอร์พบว่า มีความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้นจาก 1.030 g/cm^3 เป็น 1.258 g/cm^3 ดังภาพที่ 3 แต่พบว่า ค่าความหวานของกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ลดลงจาก 53 % Brix เหลือ 35% Brix และความหนืดของกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีค่าลดลงจาก 529.137 mPa.s เหลือ 91.425 mPa.s ดังตารางที่ 1 จากตารางที่ 2 ผลการวัดค่าของสีกลิเซอรินที่ยังไม่ผ่านกระบวนการใดๆ และกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ โดยนำกลีเซอรินไปผ่านคอลัมน์ที่บรรจุถ่านกัมมันต์ในปริมาณ 10, 20 และ 30 กรัม มีความสว่างหรือความใสเพิ่มขึ้นจากค่า L^* ที่มีค่าเพิ่มขึ้นแสดงว่า กลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีความใสเพิ่มขึ้น จากตารางที่ 2 และภาพที่ 4 และ 5

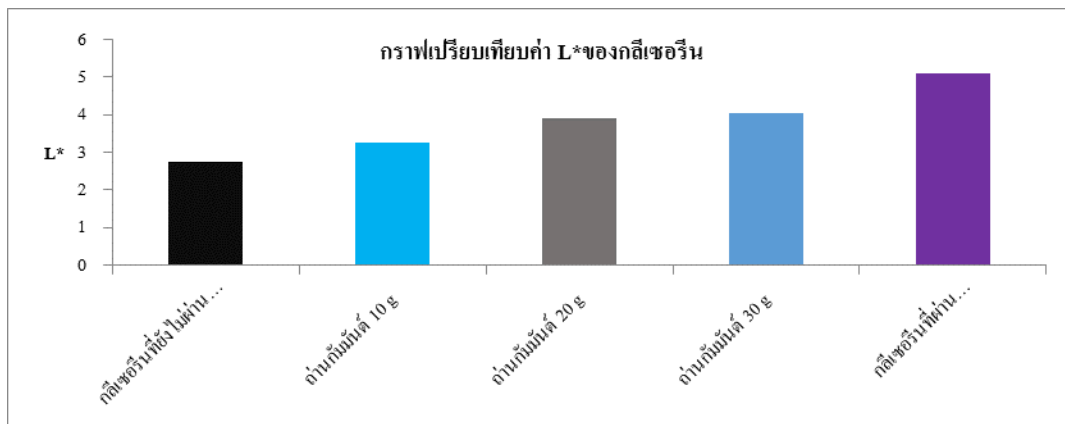
ตารางที่ 2 ผลการวัดค่าสีของกลีเซอริน

ตัวอย่าง	L*	a*	b*
กลีเซอรินที่ใช้คอลัมน์ถ่านกัมมันต์ 10 กรัม	3.26	- 0.09	3.91
กลีเซอรินที่ใช้คอลัมน์ถ่านกัมมันต์ 20 กรัม	3.92	- 0.51	1.98
กลีเซอรินที่ใช้คอลัมน์ถ่านกัมมันต์ 30 กรัม	4.03	- 0.67	3.52
กลีเซอรินที่ยังไม่ผ่านกระบวนการใดๆ	2.75	1.44	2.76
กลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์	5.10	- 0.18	0.18

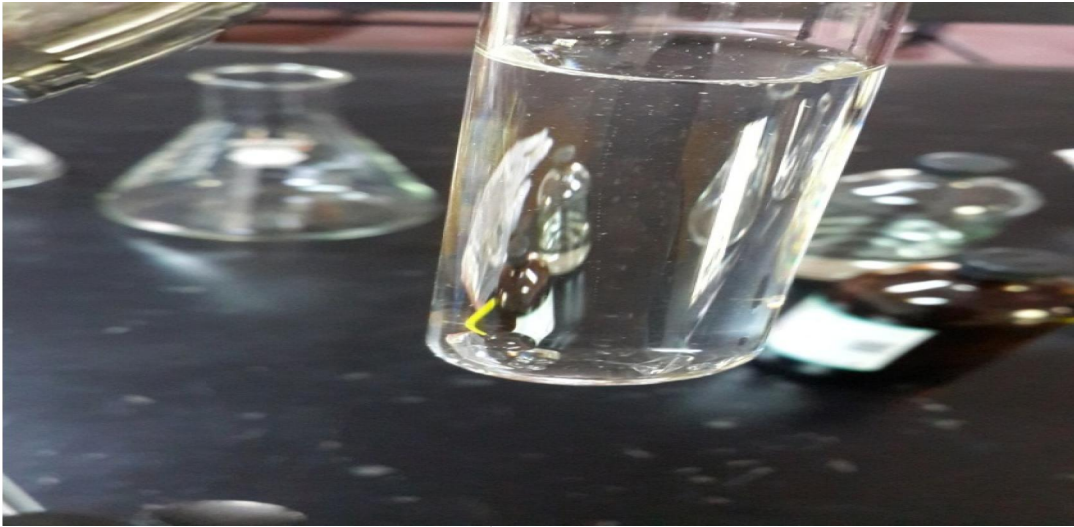
L* แสดงค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 (ดำ) จนถึง 100 (ใส)

a* แสดงค่าความเป็นสีแดงและสีเขียว ค่า a เป็นบวกจะแสดงค่าสีแดง ค่า a เป็นลบจะแสดงค่าสีเขียว

b* แสดงค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน ค่า b เป็นบวกจะแสดงค่าสีเหลือง ค่า b เป็นลบจะแสดงค่าสีน้ำเงิน



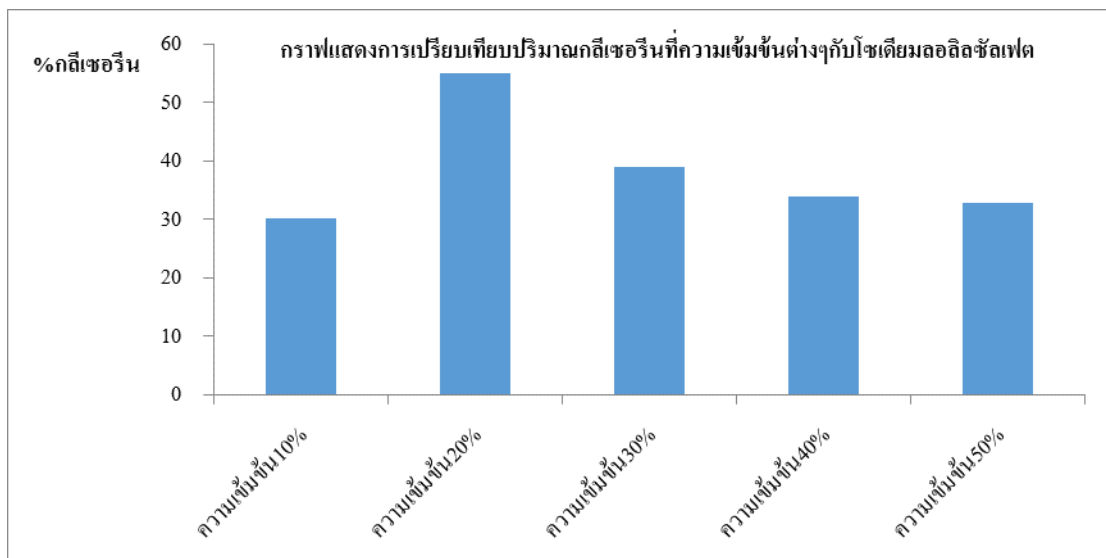
ภาพที่ 4 กราฟเปรียบเทียบค่า L* ของกลีเซอริน



ภาพที่ 5 กลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์

2. การตรวจสอบสมบัติทางเคมีของกลีเซอริน

จากตารางที่ 3 พบว่า สภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้ได้ปริมาณของกลีเซอรินมากที่สุดโดยใช้โซเดียมลอลิลซัลเฟต ในอัตราส่วน 20 % ที่อุณหภูมิ 21 °C ได้ปริมาณร้อยละของกลีเซอรินมากที่สุดคือ 54.92 % เมื่อเทียบกับทั้ง 5 ความเข้มข้น ดังภาพที่ 6 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบร้อยละของกลีเซอรินกับโซเดียมลอลิลซัลเฟต ที่ความเข้มข้นต่างๆ



ภาพที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณกลีเซอรินที่ความเข้มข้นต่างๆกับโซเดียมลอลิลซัลเฟต

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบการหาปริมาณกลีเซอรินที่อุณหภูมิห้อง

สภาวะต่างๆ	ความเข้มข้นของกลีเซอรินต่อโซเดียมลอลิลซัลเฟต (%V/V)				
	10	20	30	40	50
ปริมาณกลีเซอรินที่อุณหภูมิ 21 °C	30.16	54.92	38.91	33.80	32.84
ปริมาณกลีเซอรินที่อุณหภูมิ 30 °C	44.09	41.25	39.52	40.19	39.81

จากการศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการทำปฏิกิริยาระหว่างโซเดียมลอลิลซัลเฟตในกลีเซอริน พบว่าการเพิ่มอุณหภูมิทำให้ปริมาณของกลีเซอรินเพิ่มขึ้นจากตารางที่ 4 ปริมาณเถ้าในกลีเซอรินที่ยังไม่ผ่านกระบวนการใดๆ และกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ มีปริมาณลดลงจาก 7.779 เหลือเท่ากับ 6.189 ร้อยละโดยน้ำหนัก ค่า pH ลดลงจาก 12 เป็น 7 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบสมบัติทางเคมีของกลีเซอริน

	คุณสมบัติทางเคมีของกลีเซอริน					
	ปริมาณเถ้า (%)	pH	K (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Pb (ppm)
กลีเซอรินที่ยังไม่ผ่านกระบวนการใดๆ	7.779	12	2.5	0.072	0.02	0.042
กลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์	6.189	7	0.06	0.024	0.01	0.028

การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectroscopy ที่ความยาวคลื่นต่างๆ พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมลดลงจาก 2.5 เหลือเท่ากับ 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณเหล็กลดลงจาก 0.072 เหลือเท่ากับ 0.024 มิลลิกรัมต่อลิตร แมงกานีสลดลงจาก 0.02 เหลือเท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร และตะกั่วลดลงจาก 0.042 เหลือเท่ากับ 0.028 มิลลิกรัมต่อลิตรเมื่อเทียบกับกลีเซอรินที่ยังไม่ผ่านกระบวนการใดๆ

สรุปผลและวิจารณ์ผล

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบว่า กลีเซอรินที่เหลือจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยต้องผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ก่อน เช่น การกำจัดสิ่งปนเปื้อนโดยใช้กรดซัลฟิวริกเจือจาง 5% เพื่อกำจัดเกลือโพแทสเซียมที่ปนเปื้อนจากการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน และนำไปกำจัดด้วยถ่านกัมมันต์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประเทืองสุข มณีล้ำ (2551) ที่ใช้กรดซัลฟิวริกในการทำลายเกลือที่ปนเปื้อนในกลีเซอริน โดยได้กลีเซอรินที่มีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.26 กรัมต่อมิลลิกรัม รวมทั้งถ่านกัมมันต์ยังสามารถช่วยลดปริมาณโลหะ เถ้า และสีของกลีเซอรินที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพของกลีเซอรินโดยใช้โซเดียมลอลิลซัลเฟต ซึ่งปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ นพวรรณ ชนัญพานิช และคณะ (2552) ที่ใช้เทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลาย และตกตะกอน ทำให้ได้ปริมาณกลีเซอริน 54.92 % จากการใช้กลีเซอรินในอัตราส่วน 20% ที่อุณหภูมิ 21

๐C ซึ่งเพิ่มขึ้นกว่าการสกัดด้วยตัวทำละลาย และไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายไม่เกิดการตกค้างในกลีเซอรินรวมทั้งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รวมทั้งเจ้าหน้าที่บุคลากรคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยรวมทั้งสารเคมีในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

นพวรรณ ชันญพานิช. (2552, มกราคม – เมษายน). การทำกลีเซอรินจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลให้บริสุทธิ์.

วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 19(1), 66 – 72

ประเทืองสุข มณีล้ำ. (2551). การทำบริสุทธิ์กลีเซอรินดิบที่ได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล. วิทยานิพนธ์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเคมีสำหรับครู คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วรรณภรณ์ บรรจง. (2552). การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบำบัดกลีเซอรินจากของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลในระดับชุมชน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

http://www.tsme.org/ME_NETT/ME_NETT23/topic/file/ETM%20019269.pdf

(วันที่ค้นข้อมูล : 21 พฤษภาคม 2557)

วินัย ไหมคำมิ. (2550). การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วและการทดสอบคุณภาพเบื้องต้น. วารสารศูนย์บริการวิชาการ. 15(4), 12-14

Kongjao, S., Damronglerd, S. and Hunsom, M. (2010). “Purification of crude glycerol derived from waste used-oil methyl ester plant.” Korean J. Chem. Eng., 27(3), 944-949.

Nicolae, S. (2010). “A study using classical or membrane separation in the biodiesel process.” Desalination 250 (2010) 1070–1072.

Surrod, T. and Pattamaprom, C. (2011). “Purification of Glycerin By-product from Biodiesel Production Using Electrolysis Process.” The Second TSME International Conference on Mechanical Engineering.