การศึกษาการกำจัดยางเหนียวในน้ำมันปาล์มดิบโดยการใช้สารสกัดจากเคี่ยม *(Cotylelobium melanoxylon syn. C. lanceolatum)*

Degumming Process of crude palm oil with Kiam Extract (*Cotylelobium melanoxylon syn. C. lanceolatum)*

วิชชุดา เอื้ออารี* และ อุทัยวรรณ ศรีวิชัย
Witchuda Uea-aree* and Uthaiwan Sriwichai

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป คณะมหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร 86170
General Education Program, Faculty of Maejo University Chumphon Campus,
Maejo University Chumphon Campus 86170

*Corresponding author: Tel.: 086 6651664. E-mail address: witchuda10@gmail.com

Received: 8 September 2022, Revised: 29 March 2023, Accepted: 24 April 2023, Published online: 30 August 2023

Abstract

To remove the gum from crude palm oil, the appropriate amount of Kiam extract must be used in combination with Effective Microorganisms (EM). Different quantities of Kiam extract (50, 100, or 150 g) extracted with acetone were used with EM at a ratio of 100 ml of crude palm oil to 10 ml of EM for 30 days. The mixture was shaken every morning and evening. The results showed that Treatment 3, which involved adding 100 g of Kiam extract with EM at a volume of 10 ml, achieved the lowest Free Fatty Acids (FFA) value of 4.13%. Treatment 4, with 150 g of Kiam extract and EM at a volume of 10 ml, came in second with a value of 4.14%. The highest FFA value of 5.38% was found in Treatment 1, where no EM extract was added, using 150 g of Kiam. Regarding impurities, Treatment 3 (adding 100 g of Kiam extract with EM at 10 ml) had the lowest value of 0.0059%, followed by Treatment 2 (adding 50 g of Kiam extract with EM at 10 ml) with 0.0062%. Treatment 4 (adding 150 g of Kiam extract with EM at 10 ml) had a slightly higher value of 0.0093%. For the phosphorus content, Treatment 3 (adding 100 g of Kiam extract with EM at 10 ml) had the lowest value at 14.23%, followed by Treatment 4 (adding 150 g of Kiam extract with EM at 10 ml) with 17.08%. Treatment 2 (adding 50 g of Kiam extract with EM at 10 ml) had a phosphorus content of 19.93%, while Treatment 1 (without adding Kiam extract with EM) had the highest value of 24% which cannot effectively decrease impurity value in crude palm oil by utilizing enzymes to remove the gum and improve the value of Free Fatty Acids.

Keyword: Degumming process, crude palm oil, Kiam (*Cotylelobium melanoxylon syn. C. lanceolatum*), Phosphorus content, Impurity, Free fatty acid

บทคัดย่อ

ปริมาณสารสกัดเคี่ยมที่เหมาะสมร่วมด้วย Effective Microorganisms (EM) ที่ต้องการกำจัดยางเหนียวของน้ำมันปาล์มดิบในน้ำมันปาล์มดิบ ที่อัตราส่วนของน้ำมันปาล์มดิบ 100 ml เติมสารสกัดเคี่ยม 50, 100, 150 กรัม ที่สกัดด้วย Acetone ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ต่อปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ 100 มิลลิลิตร ที่ระยะเวลา 30 วัน และทำการเขย่าทุกเช้า – เย็น สำหรับค่าปริมาณของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) ค่าที่ต่ำที่สุด Treatment 3 (เติมสารสกัดเคี่ยม 100 ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 4.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา Treatment 4 (เติมสารสกัดเคี่ยม 150 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 5.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Treatment 1 (ไม่เติมสารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM)) มีค่ามากสุดคือ 5.38 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณความไม่บริสุทธิ์ (Impurity) ใน Treatment 3 (เติมสารสกัดเคี่ยม 100 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ให้ค่าที่ต่ำที่สุด คือ 0.0059 รองลงมาคือ Treatment 2 (เติมสารสกัดเคี่ยม 50 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 0.0062 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ Treatment 4 (เติมสารสกัดเคี่ยม 150 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 0.0093 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus)ใน Treatment 3 (เติมสารสกัดเคี่ยม 100 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 14.23 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าที่ต่ำที่สุด รองลงมา Treatment 4 (เติมสารสกัดเคี่ยม 150 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 17.08 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ Treatment 2 (เติมสารสกัดเคี่ยม 50 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 19.93 เปอร์เซ็นต์ และ Treatment 1 (ไม่มีการเติมสารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยอีเอ็ม) คือ 24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่สามารถกำจัดยางเหนียวโดยใช้เอนไซม์ได้ในน้ำมันปาล์มดิบ และทำให้ค่ากรดไขมันอิสระเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งสามารถลดปริมาณความไม่บริสุทธิ์ (Impurity) ในน้ำมันปาล์มดิบได้ดี

คำสำคัญ: การกำจัดยางเหนียว, น้ำมันปาล์มดิบ, ต้นเคี่ยม, ฟอสฟอรัส, ความไม่บริสุทธิ์, กรดไขมันอิสระ

บทนำ

ยางเหนียว หรือ Gum เป็นสารที่มาจากธรรมชาติโดยได้มาจากเมล็ดพืช สารสกัดจากพืช และสาหร่ายทะเลบางชนิดถูกจัดให้เป็นสารประเภท Hydrocolloid ทำให้สามารถละลายน้ำได้ดี และมีคุณสมบัติที่สำคัญของ Gum ในปัจจุบัน Gum และ Hydrocolloid [1,2] ได้ถูกนำมาผลิตเป็นอาหารเพื่อการบริโภคได้อีกด้วย การกำจัดยางเหนียวเป็นการทำให้น้ำมันจากเมล็ดพืชเกิดความบริสุทธิ์จากสารปะปนต่างๆหรือสารที่สามารถละลายได้และเป็นกระบวนการที่กำจัดยางที่ไม่ต้องการออกไปซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ปนเปื้อนของน้ำมันในระยะการผลิตขั้นสุดท้าย รวมทั้งกรดไขมันหรือน้ำมันเป็นสารประกอบเชิงซ้อนจำพวกฟอสฟอรัส เช่นพวกฟอสฟอไลปิดหรือฟอสฟอไทด์ ซึ่งควรทำการกำจัดสารประกอบพวกนี้เพราะสารประกอบพวกนี้จะไปเป็นตัวอีมัลชั่นต่อปฏิกิริยาต่าง ๆ [3] น้ำมันจะมีสีที่เข้มขึ้นและจะเกิดกลิ่นที่อุณหภูมิสูง [4] กระบวนการกำจัดฟอสฟอไลปิดหรือกระบวนการกำจัดยางเหนียวสามารถกำจัดได้หลายวิธี เช่น กระบวนการกำจัดยางเหนียวโดยวิธีใช้น้ำ ใช้เอนไซม์ รวมถึงการใช้กรดประเภทออโธฟอสฟอริกและกรดที่มาจากสารอินทรีย์ [5,6] ต่อจากนั้นทำการเหวี่ยงเพื่อให้ยางเหนียวเกิดการตกตะกอน แล้วทำการการฟอกสี ฟอกกลิ่น กลั่นแยกกรดไขมันอิสระต่อไป [7,8] ซึ่งแต่ละวิธีมีทั้งจุดเด่น จุดด้อยและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแตกต่างกันออกไปด้วย

กระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตจากผลปาล์มดิบให้มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับน้ำมันดีเซลในท้องตลาดนั้น ต้องมีการทำให้น้ำมันปาล์มดิบบริสุทธิ์ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้ ได้แก่ การฟอกสี การกำจัดกรดไขมันอิสระ การกำจัดยางเหนียว [1,9,10] เป็นต้น จนกระทั่งหลงเหลือสิ่งปนเปื้อนหรือตะกอนอยู่เพียงเล็กน้อย เพื่อเป็นการลดของเสียที่ออกจาก

กระบวนการผลิตไบโอดีเซล รวมถึงการลดต้นทุนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลไปในตัว และลดอัตราการกัดกร่อนชิ้นส่วนต่าง ๆ ของระบบหัวฉีดในเครื่องยนต์ที่มาจากการใช้น้ำมันไบโอดีเซลได้อีกด้วย [10] เพื่อทำการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของน้ำมันไบโอดีเซลให้มีประสิทธิภาพที่ดีใกล้เคียงกับมาตรฐานสากล (กรมธุรกิจพลังงาน) ซึ่งยางเหนียว(Gum) ในน้ำมันปาล์มดิบเป็นสิ่งปนเปื้อนที่เราควรกำจัดออกไปก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล [1,11]

เคี่ยม (Cotylelobium melanoxylon syn. C. lanceolatum) เป็นพันธุ์ไม้มงคลพระราชทาน มีทั้งเคี่ยมขาว เคี่ยมดำ เคี่ยมแดง เป็นพืชวงศ์ยางค์ตะเคียนอยู่ใน Family Dipterocarpaceae เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่มากในป่าดิบพบว่ามีความสูง ถึง 20-40 เมตร เปลือกเคี่ยมใช้เป็นยากลางบ้าน ซึ่งเปลือกลำต้นมีน้ำยาง ช่วยสมานแผล แก้ฟกช้ำ ใช้เป็นสารกันบูดในน้ำตาลสดเนื่องจาก สามารถลดจจำนวนแบคทีเรียที่จะทำให้ปริมาณกรดในน้ำตาลมากขึ้น เพราะในเปลือกของเคี่ยมมีสารแทนนินในปริมาณมากและแทนนินมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ องค์ประกอบทางเคมีที่พบในสารสกัดชั้นเมทานอลจากเปลือกและเนื้อไม้เคี่ยม [12] ได้แก่ stilbene dimer, stilbene trimer และ lignan โดยพบว่าสาร stilbene trimer 3 ชนิด ได้Vaticanol A,E และ G มีฤทธิ์ยับยั้งระดับน้ำตาลกลูโคสในพลาสมา เคี่ยมไม้ยืนต้น เจริญเติบโตช้า ไม่มีในท้องถิ่นภาคใต้ และมีการลักลอบตัดมาขาย ซึ่งในเคี่ยมจะพบสารกลุ่มแทนนิน (Tannin) เป็น ที่มีโมเลกุลใหญ่และโครงสร้างซับซ้อน [13] พบได้ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เปลือก ใบ ผล แก่นไม้ และส่วนที่ปูดออกมาจากส่วนนั้น แทนนินมีคุณสมบัติตกตะกอนโปรตีน แทนนินยังนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เช่น การย้อมผ้า การบำบัดน้ำเสีย กาว ปุ๋ย ธุรกิจปลาสวยงาม ผลผลิตเครื่องสำอาง น้ำหมึก สีย้อมผ้าต่าง ๆ

ซึ่งในปัจจุบันนี้ยังไม่มีงานวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการกำจัดยางเหนียว (Gum) โดยใช้สารสกัดจากเคี่ยม (*Cotylelobium melanoxylon syn. C. lanceolatum*) เนื่องจากต้นเคี่ยมทางผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นที่ศึกษาการกำจัดยางเหนียวจากน้ำมันปาล์มดิบ ด้วยสารสกัดจากเคี่ยม (*Cotylelobium melanoxylon syn. C. lanceolatum*)ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms:EM) [14] เพื่อศึกษาความเป็นได้ในการเลือกกระบวนการกำจัดยางเหนียว ด้วยวิธีการทางชีวภาพที่เหมาะสมในการแปรรูปปาล์มน้ำมันต่อไป

วิธีการวิจัย

1. นำน้ำมันปาล์มดิบไปต้มในอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ปริมาตร 100 มิลลิลิตร

2. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design) แบ่งการทดลองเป็น 4 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ รวมเป็น 12 สิ่งทดลอง โดยการสารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ไม่เติมสารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM)

สิ่งทดลองที่ 2 เติมสารสกัดเคี่ยม 50 กรัม ที่สกัดด้วย Acetone ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms:EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ต่อปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ 100 มิลลิลิตร

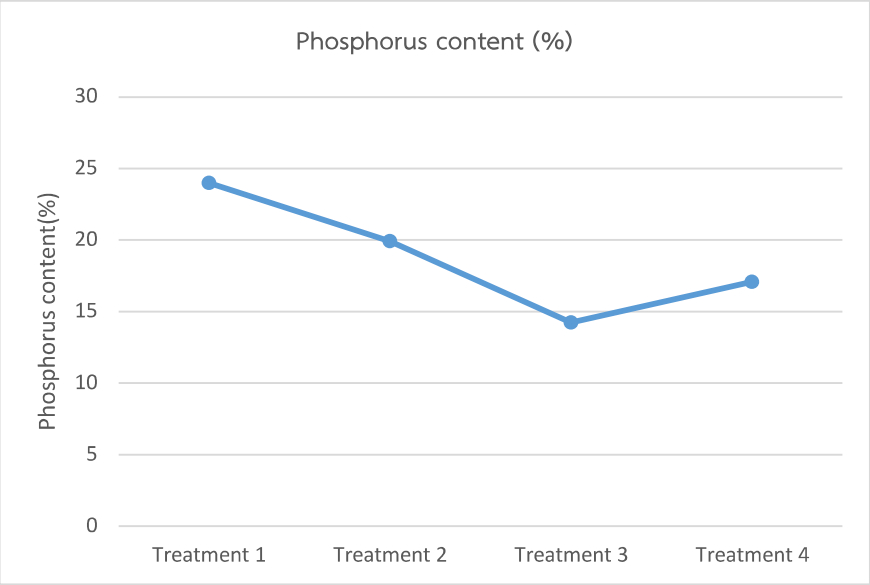
สิ่งทดลองที่ 3 เติมสารสกัดเคี่ยม 100 กรัม ที่สกัดด้วย Acetone ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms:EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ต่อปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ 100 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 เติมสารสกัดเคี่ยม 150 กรัม ที่สกัดด้วย Acetone ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms:EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ต่อปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ 100 มิลลิลิตร

จากนั้นตั้งทิ้งไว้ 4 สัปดาห์ รอการแยกชั้นตะกอนระหว่างน้ำมันปาล์มดิบและยางเหนียว แล้วทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของนำมันปาล์มดิบที่ผ่านการกำจัดยางเหนียวโดยการใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM) ในการวัดกรดไขมันอิสระ(Free Fatty Acid) ความไม่บริสุทธิ์ (Impurity) และฟอสฟอรัส (Phosphorus) ของน้ำมันปาล์มดิบ

ตารางที่ 1 ปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus content)

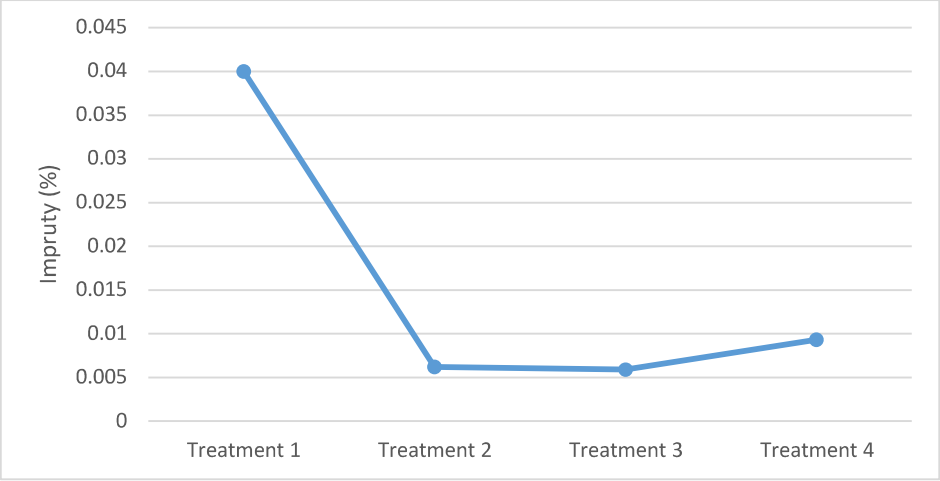
Parameter	Phosphorus content (%)
Treatment 1	24
Treatment 2	19.93
Treatment 3	14.23
Treatment 4	17.08



ภาพที่ 1 ปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus content)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความไม่บริสุทธิ์ (Impurity)

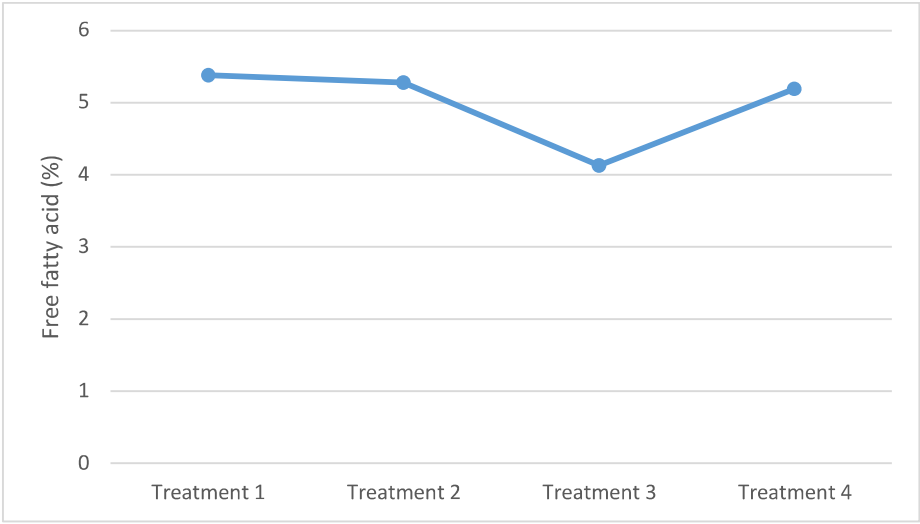
Parameter	Impurity (%)
Treatment 1	0.04
Treatment 2	0.0062
Treatment 3	0.0059
Treatment 4	0.0093



ภาพที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความไม่บริสุทธิ์ (Impurity)

ตารางที่ 3 ปริมาณของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid)

Parameter	Free Fatty Acid (%)
Treatment 1	5.38
Treatment 2	5.28
Treatment 3	4.13
Treatment 4	5.19



ภาพที่ 3 ปริมาณของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การกำจัดยางเหนียวโดยการใช้สารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความไม่บริสุทธิ์ (Impurity)ในน้ำมันปาล์มดิบ เป็นเวลา 30 วันของสิ่งทดลอง 4 สิ่งทดลอง คือ Treatment 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณของความไม่บริสุทธิ์ คือ 0.04, 0.0062, 0.0059 และ 0.0093 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่า Treatment 3 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความไม่บริสุทธิ์ (Impurity) ในน้ำมันปาล์มดิบน้อยที่สุด 0.0059 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus) จากการทดลองการหาปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus) ที่ผ่านการเติมสารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM) ในน้ำมันปาล์มดิบ เป็นเวลา 30 วันของสิ่งทดลอง 7 สิ่งทดลอง คือ Treatment 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณของฟอสฟอรัส (Phosphorus) คือ 24, 19.93, 14.23 และ 17.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่า Treatment 3 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของฟอสฟอรัส (Phosphorus) ในน้ำมันปาล์มดิบ น้อยที่สุด 14.23 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) ในน้ำมันปาล์มดิบที่เติมสารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM) ในน้ำมันปาล์มดิบ เป็นเวลา 30 วัน ของสิ่งทดลอง 4 สิ่งทดลอง คือ Treatment 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณของกรดไขมันอิสระ คือ 5.38, 5.28, 4.13 และ 5.19 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบว่า Treatment 3 มีปริมาณของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) น้อยที่สุด 4.13 เปอร์เซ็นต์

การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของสารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms: EM) ที่ใช้ในการกำจัดยางเหนียวของน้ำมันปาล์มดิบ โดยทำการสกัดสารเคี่ยมโดยการใช้ Acetone และ Methanol ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์จำนวน 3 วิธี คือ การหาปริมาณความไม่บริสุทธิ์ (Impurity) การหาปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus) และจากการทดลองการหาปริมาณของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) กรดไขมันอิสระเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการจัดการคุณภาพของน้ำมันปาล์ม ซึ่งเป็นตัวที่ทำปฏิกิริยาแล้วเกิดเป็นของ H_2O_2 โดยตรง ถ้าในน้ำมันปาล์มมีกรดไขมันอิสระมากแสดงว่า น้ำมันนั้นมีคุณภาพต่ำ ถ้าในน้ำมันปาล์มมีกรดไขมันอิสระน้อย น้ำมันปาล์มนั้นก็จะมีคุณภาพสูง [2,16] ปริมาณของสารสกัดเคี่ยมที่เหมาะสมกับการกำจัดยางเหนียว คือ Treatment ที่ 3 ที่มีการเติมสารสกัดเคี่ยม 100 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ซึ่งกรดไขมันอิสระเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการจัดการคุณภาพของน้ำมันปาล์ม ซึ่งเป็นตัวที่ทำปฏิกิริยาแล้วเกิดเป็นของ H_2O_2โดยตรง [17] ถ้าในน้ำมันปาล์มมีกรดไขมันอิสระมากแสดงว่า น้ำมันนั้นมีคุณภาพต่ำ ถ้าในน้ำมันปาล์มมีกรดไขมันอิสระน้อย น้ำมันปาล์มนั้นก็จะมีคุณภาพสูง ซึ่งใน Treatment ที่ 3 มีกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) น้อยที่สุดคือ 4.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้สอดคล้องกับวิธีการศึกษาวิธีการกำจัดยางเหนียวและลดไขมันอิสระ [15] โดยปัจจัยที่สำคัญในการผลิตไบโอดีเซล คือ คุณภาพน้ำมันโดยเฉพาะน้ำมันปาล์มดิบที่มีค่ากรดไขมันอิสระ 4-6 เปอร์เซ็นต์ (FFA as palmitic acid)โดยค่ากรดไขมันอิสระควรจะมีค่าต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ การเกิดกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) ในน้ำมันปาล์มนั้นเกิดจาก Emzyme ที่ชื่อ Lipase ที่มีอยู่ในผลปาล์ม [4] ปริมาณน้ำที่ปนอยู่ในน้ำมัน สิ่งสกปรกอื่นๆ และการเกิดราบนผลปาล์ม [2,15,17] สำหรับปริมาณของความไม่บริสุทธิ์ในน้ำมันปาล์มดิบ (Impurity) คือ การทำให้น้ำมันปาล์มดิบบริสุทธิ์ โดยขจัดสิ่งเจือปนต่าง ๆ ออกไปจนน้ำมันมีความบริสุทธิ์ตามมาตรฐานที่กำหนด คือ สิ่งเจือปนไม่เกินร้อยละ 0.05 [10] ซึ่งใน Treatment ที่ 3 ปริมาณของความไม่บริสุทธิ์ในน้ำมันปาล์มดิบ (Impurity) น้อยที่สุดคือ 0.0059 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับปริมาณของฟอสฟอรัสสารสกัดเคี่ยมสามารถกำจัดยางเหนียวได้ [4] ซึ่งใน Treatment ที่ 3 ปริมาณฟอสฟอรัสน้อยที่สุดคือ 14.23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในเปลือกลำต้นจะมีน้ำยาง ซึ่งสามารถลดจำนวนแบคทีเรียที่จะทำให้ปริมาณกรดในน้ำตาลมากขึ้น เพราะในเปลือกของเคี่ยมมีสารแทนนินในปริมาณมาก [5] และแทนนินมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และ Effective Microorganisms (EM) สามารถช่วยขจัดสิ่งสกปรกในน้ำมันปาล์มดิบได้ [8,16,19] ซึ่งคุณสมบัติที่ใช้ทางการค้าของน้ำมันปาล์มในประเทศที่ควรมี คือ กรดไขมันอิสระไม่เกินร้อยละ 5 ความชื้นไม่เกินร้อยละ 0.5 และสิ่งเจือปนไม่เกินร้อยละ 0.05 ซึ่งส่วนประกอบ

สำคัญของยางเหนียวคือสารจำพวกฟอสโฟไลปิด (PLs) [18] ซึ่งสาร PLs จะเป็นตัวยับยั้งการเกิดปฏิกิริยา เมธาโนไลซิส นอกจากนี้ยังพบ PLs ในกระบวนการแยกออกด้วย chloroform/methanol น้ำมันปาล์มจะประกอบด้วยกรดไขมันทั้งชนิดที่เรียกว่า Saturated และ Unsaturated Fatty Acid นอกจากนี้ในน้ำมันปาล์มจะมีพวก (Baturated) Palmitic และ Oleic Acid [2]

สรุปผลการวิจัย

การทดลองการศึกษาปริมาณสารสกัดเคี่ยมที่เหมาะสมร่วมด้วย Effective Microorganisms (EM) ที่ใช้ในการกำจัดยางเหนียวของน้ำมันปาล์มดิบ ลงในน้ำมันปาล์มดิบ 100 มิลลิลิตร ที่บรรจุในขวดพลาสติกโดย จากการศึกษาหาปริมาณของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) ค่าที่ต่ำที่สุด Treatment 3 (เติมสารสกัดเคี่ยม 100 ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 4.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา Treatment 4 (เติมสารสกัดเคี่ยม 150 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 5.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Treatment 2 (เติมสารสกัดเคี่ยม 500 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) มีค่ามากสุดคือ 5.28 เปอร์เซ็นต์

การหาปริมาณความไม่บริสุทธิ์ (Impurity) ใน Treatment 3 (เติมสารสกัดเคี่ยม 150 ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร คือ 0.0059 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าที่ต่ำที่สุด รองลงมา คือ Treatment 2 (เติมสารสกัดเคี่ยม 50 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 0.0062 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Treatment 4 (เติมสารสกัดเคี่ยม 150 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 0.093 เปอร์เซ็นต์ มีค่ามากที่สุด

การหาปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus content) ใน Treatment 3 (เติมสารสกัดเคี่ยม 100 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 14.23 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าที่ต่ำที่สุด รองลงมา Treatment 2 (เติมสารสกัดเคี่ยม 50 กรัม ร่วมด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ที่ปริมาณ 10 มิลลิลิตร) คือ 17.08 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Treatment 2 มีปริมาณฟอสฟอรัส เท่ากับ 19.93 และ Treatment 1 (ไม่มีการเติมสารสกัดเคี่ยมร่วมด้วยอีเอ็ม) คือ 24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่สามารถกำจัดยางเหนียวโดยใช้เอนไซม์ ได้ในน้ำมันปาล์มดิบ และทำให้ค่ากรดไขมันอิสระเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งสามารถลดปริมาณความไม่บริสุทธิ์ (Impurity) ในน้ำมันปาล์มดิบได้ดี

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ รวมทั้งมหาวิทยาลัยแม่โจ้- ชุมพร ซึ่งได้กรุณาทุนโครงการนี้ในปีงบประมาณ 2562 ในการทำโครงการวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณ ดร.จิระศักดิ์ วิชาสวัสดิ์ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัย อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้เขียนไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และ คณะ. (2544). **พฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน.** จดหมายข่าวปาล์มน้ำมัน ฉบับรวมเล่ม 5 ปี. สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมันสนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย.

[2] Yami Watanabe. (2000). **Conversion of degummed soybean oil to biodiesel fuel with immobilized Candida antractica lipase**.Japan: Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic. 17 (3-5), 151-155.

[3] Norazlan, Morad and Abd. Aziz , Mustafa Kamal and Mohd. Zin, Rohani (2006). **Process Design in Degumming and Bleaching of Palm oil**. University Teknologi Malaysia. 45-56.

[4] Andras koris. (2002). Dry degumming of vegetable oils by membrane filtration. **Hungry: Desalination**. 148 (1), 149-153.

[5] อาภบุล เพชรบุลและศุภชัย ล้ำเลิศกิตติกุล. (2523). **การลดกรดไขมันอิสระจากน้ำมันปาล์ม.** [Project] มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[6] M.C.Tom s. (2000). A kinetic study of phospholipid Extraction by Degumming Process in flower Seed oil. **Journal of the American Oil Chemists' Society**. 77(12), 1273-1277

[7] Dr.Lng.Ernst W.Munch. (2007). **Degumming of plant oils for different applications.** 20th ed. France: Cairo.

[8] ฉกรรจ์ สังข์ทอง. (2542). **ปาล์มน้ำมัน.** สงขลา: เซาเทิร์นเพลสแอนด์พับลิเคชั่น.

[9] เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. (2548). **การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่สงขลา.

[10] สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน. (2552). **ไบโอดีเซล**. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2562, จาก http://www.biodiesel.eng.psu.ac.th.

[11] มหาวิทยาลัยรามคำแหง. (2551). **การปลูกปาล์มน้ำมัน**. สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2562, จาก http://www.trang.ru.ac.th/LO/lo1.html

[12] **แทนนิน(tannin)**. สืบค้นเมื่อ 5 ตุลาคม 2563, จาก http://www.siamchemi.com/แทนนิน.

[13] ริกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล. (ม.ป.ป.). **ลิกนิน – แทนนิน.** สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2564, จาก http://www2.diw.go.th/research.

[14] ชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. 2551. **อีเอ็ม คืออะไร.** สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2562, จาก http://www.chivavithee.net

[15] วิชณีย์ ออมทรัพย์สิน วัชรี ศรีรักษา และคณะ. (2549). **การศึกษาวิธีการกำจัดยางเหนียวและลดกรดไขมันอิสระ.** ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต 7.

[16] อรรัตน์ วงศ์ศรีและศิริชัย มามีวัฒนะ. (2550). **พันธุ์ปาล์มน้ำมันและการปรับปรุงพันธุ์.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[17] ชานชาลาแห่งการเรียนรู้. (2552). **จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์**. สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2562, จาก http://www.share.psu.ac.th/blog/em2551/6872.

[18] Berhad, K. (2005). **Use of the Deterioration Of Bleachability Index (DOBI) to Characterise the Quality of Crude Palm Oil.** Malaysia.

[19] กานต์สิรี ธิมาบุตร ธีร ศรัสวัสดิ์ และ นิตยา อัมรัตน์. (2559). **ประสิทธิภาพของสารสกัดจากกิ่งเคี่ยม (*Cotylelobium lanceolatum* Craib.) ในการยับยั้งเชื้อราก่อโรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลเงาะ.** สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2564, จาก http://www.natres.psu.ac.th.