

### บทที่ 3

## จาระปิฐานน้ำมันปาล์ม

เนื่องจากผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่น (Lubricants) ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมและยานยนต์เป็นสิ่งที่มนุษย์ยังจำเป็นต้องนำมาใช้ในการหล่อลื่นเครื่องจักรและเครื่องยนต์ เพื่อป้องกันการสึกหรอ ลดแรงเสียดทาน ระบายความร้อน ถ่ายทอดเกาะ ชะล้างสิ่งสกปรก เป็นต้น และมากกว่า 90 % ของปริมาณน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้กันผลิตมาจากน้ำมันปิโตรเลียมเป็นหลัก ซึ่งประเทศไทยนับเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาน้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น ที่ต้องนำเข้ามาเป็นหลัก ดังนั้นเพื่อเป็นการหาแนวทางการลดการพึ่งพาส่งเหล่านี้ จึงเป็นที่มาของการวิจัยและพัฒนาความเป็นไปได้ในการศึกษาผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นที่มีฐานมาจากน้ำมันพืช (โดยเฉพาะน้ำมันปาล์ม) ซึ่งหากสามารถดำเนินการได้จะทำให้ได้ประโยชน์หลายประการ ได้แก่

1. พัฒนาเทคโนโลยีในด้านการผลิตสารหล่อลื่น
2. เป็นแนวทางในการผลิตเชิงพาณิชย์ เพื่อลดการพึ่งพาหรือการนำเข้าผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นจากต่างประเทศ
3. ช่วยฟื้นฟูเศรษฐกิจในด้านเกษตรกรรม สำหรับผู้ที่ทำการปลูกปาล์มน้ำมัน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบในประเทศ
4. เป็นช่องทางในอนาคตที่จะทดแทนน้ำมันปิโตรเลียมที่จะหมดไปจากโลกในอนาคต

โดยจากการศึกษาเบื้องต้น พบว่าจุดอ่อนของน้ำมันปาล์มโอเลอินคือ การต่อต้านออกซิเดชัน การต่อต้านการเกิดสนิม การต่อต้านการสึกหรอ (ในบางกรณี) ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาและปรับปรุงคุณสมบัติอย่างดังกล่าวให้ดีขึ้นต่อไป

โดยทั่วไปสารหล่อลื่นอุตสาหกรรมหลัก ๆ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. สารหล่อลื่นในสถานะของเหลว เช่น น้ำมันไฮดรอลิกและน้ำมันตัดเฉือน เป็นต้น
2. สารหล่อลื่นในสถานะกึ่งของแข็งกึ่งของเหลว (Semi-Solid) หรือคือจาระปิ (Grease)

ในการผลิตจาระปิจากน้ำมันปาล์มจำเป็นต้องทำการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของจาระปิที่ผลิตได้เปรียบเทียบกับคุณสมบัติทางกายภาพต่าง ๆ กับจาระปิที่มีขายในท้องตลาดโดยทั่วไป

## การผลิตจาระบี

จาระบีเป็นสารหล่อลื่นที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ใช้ในการหล่อลื่นชิ้นส่วนเครื่องจักรกลโดยเฉพาะ ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องรับภาระที่สูง ๆ ความเร็วรอบต่ำ ๆ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลบางชนิดที่ น้ำมันไม่สามารถนำมาใช้หล่อลื่นได้ เช่น รอกเลื่อน/แบร็งหรือคลัตช์ลูกปืนบางชนิด ฟันเฟือง (โดยเฉพาะ ฟันเฟืองเปิด) เป็นต้น เพราะถ้าใช้การหล่อลื่นด้วยน้ำมันหล่อลื่นจะมีปัญหาด้านการรั่วไหล รวมทั้งยัง สามารถใช้ป้องกันสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่น ฝุ่นละออง เข้าไปบริเวณหน้าสัมผัสของชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ซึ่งเป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลนั้น ๆ ได้

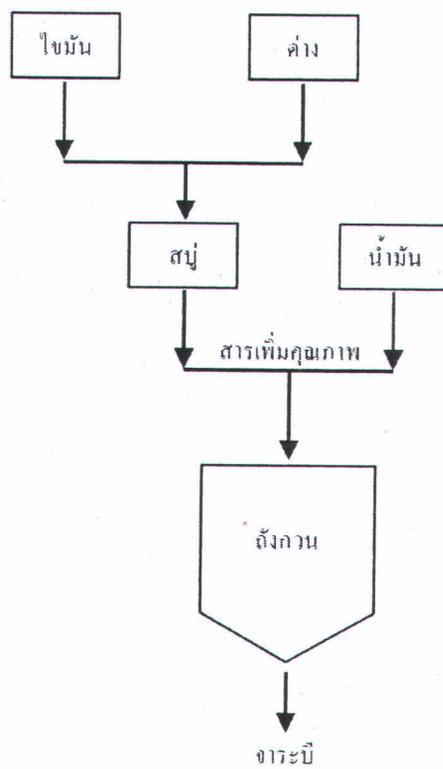
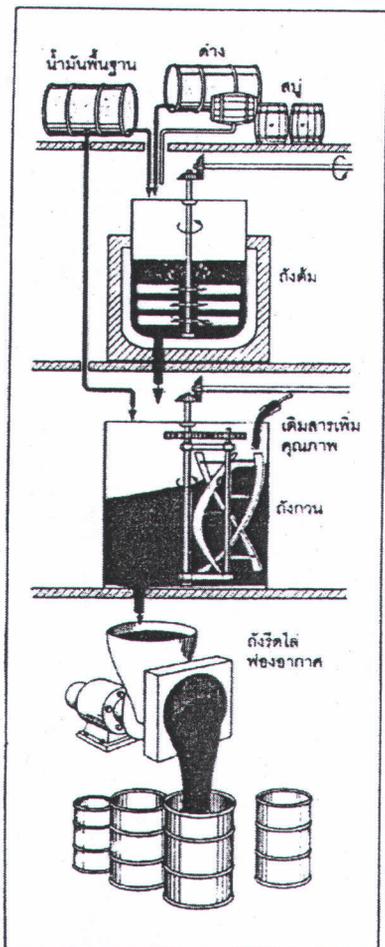
จาระบีเป็นสารหล่อลื่นประเภทกึ่งของเหลวกึ่งของแข็ง โดยผลิตมาจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน ซึ่งอาจจะเป็นน้ำมันจากปิโตรเลียม (น้ำมันแร่) และน้ำมันสังเคราะห์ แต่ในงานวิจัยชิ้นนี้จะศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเอาน้ำมันจากพืช (น้ำมันปาล์ม) มาผสมกับสบู่ (ปฏิกิริยาระหว่างไขมัน (Fatty Acid Materials) และด่าง (Alkaline Agent)) ที่เป็นสารอู้มและจับเกาะน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานและสารปรุงแต่ง เพิ่มคุณภาพชนิดต่าง ๆ ทดแทนการใช้ น้ำมันแร่หรือน้ำมันสังเคราะห์เป็นน้ำมันพื้นฐาน

ไขมันที่นำมาผลิตสบู่อาจจะเป็นไขมันจากพืช เช่น ไขมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว น้ำมันละหุ่ง หรือไขมันจากสัตว์ก็ได้ ส่วนด่างที่ใช้อาจเป็นด่างโซดาไฟ (Sodium Hydroxide) ด่างปูนขาว (Calcium Hydroxide) ด่างลิเทียม (Lithium Hydroxide) และอาจจะเป็นสารอนินทรีย์ เช่น ดินเหนียวเบนโทไนท์ หรือเฮกโตไรท์ หรือสารอินทรีย์ เช่น โพลียูเรีย (Polyurea) และอินแดนทริน (Indanthrene) เป็นต้น

กระบวนการผลิตจาระบีแสดงดังรูปที่ 1 และ 2 โดยเริ่มตั้งแต่ นำไฮดรอกไซด์ของโลหะ (ด่าง) มาผสมกับไขมันหรือพืช เพื่อให้ได้สบู่ แล้วจึงนำไปผสมน้ำมันพื้นฐาน จากนั้นเติมสารปรุงแต่งเพิ่มคุณภาพชนิดต่าง ๆ ตามต้องการ โดยปกติแล้วกระบวนการทั้งหมดนี้จะทำอยู่ในภาชนะที่เรียกว่า “ถังผสม” (Kettle) มีลักษณะเป็นถังรูปกรวยสูง ภายในมีเครื่องกวน เพื่อกวนให้น้ำมันกับสบู่และสารปรุงแต่งที่เติมลงไป ผสมเข้ากัน โดยกระทำอยู่ภายใต้อุณหภูมิที่กำหนด เพื่อให้ได้จาระบีตามต้องการ

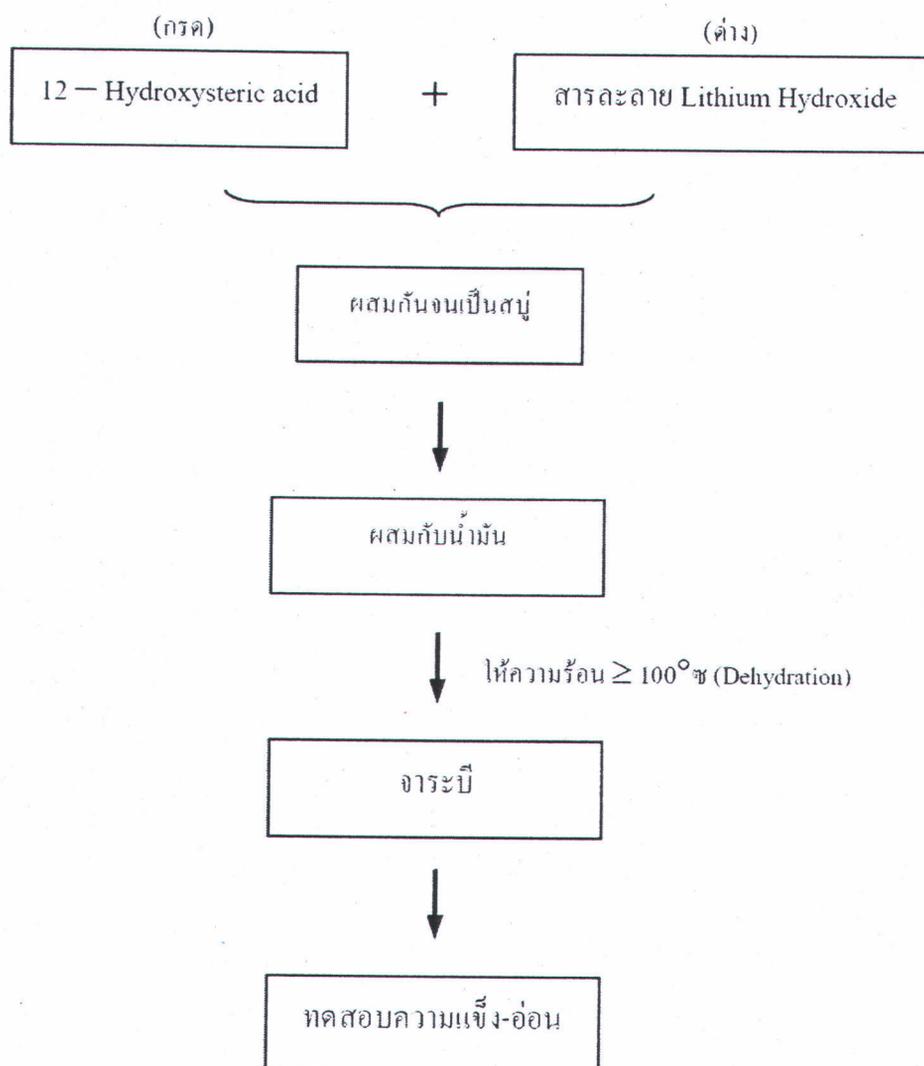
สารปรุงแต่งเพื่อเพิ่มคุณภาพ (Additives) เป็นสารที่เติมลงไปในการจาระบีเพื่อให้จาระบีมีคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ดังนี้ ได้แก่

1. สารป้องกันการรวมตัวกับออกซิเจน (Anti-Oxidants)
2. สารป้องกันสนิม (Anti-Rust)
3. สารต่อต้านการสึกหรอปานกลาง (Anti-Wear: AW)
4. สารรับแรงกดสูง (Extreme Pressure (EP) Additives)
5. สารขั้บน้ำ (Waterproofants)
6. สารลดปฏิกิริยาเร่งผิวโลหะ (Metals Deactivators)
7. สารเหนียวเกาะติด (Tackiness Agent additives)
8. สารเพิ่มความคงทนของโครงสร้างเนื้อจาระบี (Structure Stabilizers)



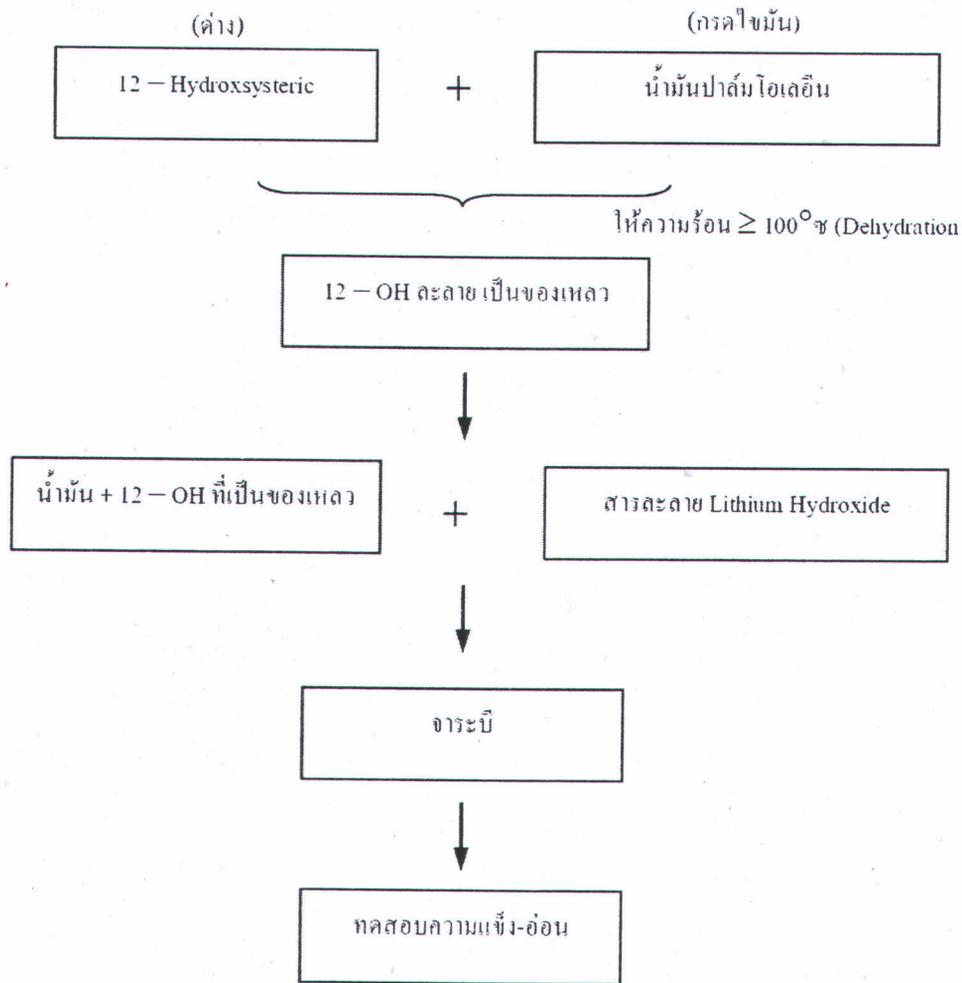
รูปที่ 1 แผนผังแสดงการผลิตจาระบี

แผนผังการผสมจาระบีที่ทำกรทดสอบ



รูปที่ 2 แผนผังแสดงการผลิตจาระบีโดยทั่วไป

ในส่วนของงานวิจัยนี้จะทำการผลิตจาระบีฐานน้ำมันปาล์ม โดยมีขั้นตอนดังรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 3 แผนผังแสดงการผลิตจาระบีฐานน้ำมันปาล์มในงานวิจัยครั้งนี้

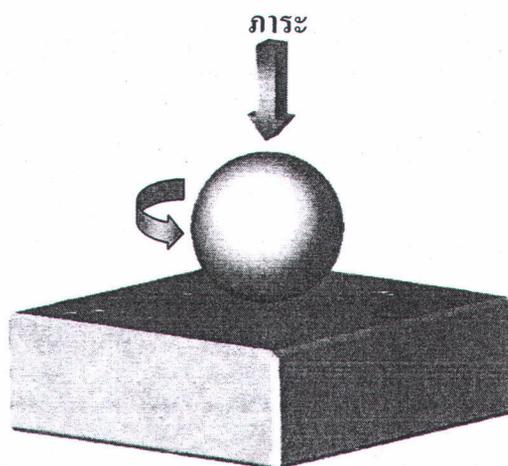
### การทดสอบการต่อต้านการสึกหรอของจาระบี

ในที่นี้อ้างอิงวิธีการทดสอบ 2 ลักษณะของการรับภาระแบบความเค้นสูง (Pointed Load: Hertzian Stress) คือ

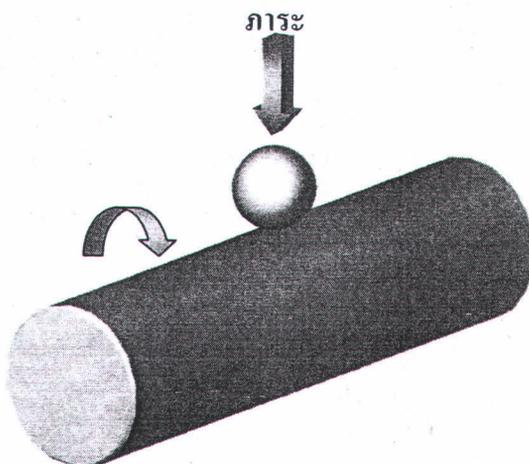
1. การทดสอบการรับภาระแบบจุด (Galling Test) ลักษณะจุดสัมผัสในการทดสอบแบบนี้แสดงดังภาพที่ 4
2. การทดสอบการรับภาระแบบจุด (SBOCLE: Scuffing Load Ball On Cylinder Lubricity Evaluator) ลักษณะจุดสัมผัสในการทดสอบแบบนี้แสดงดังภาพที่ 5

โดยการทดสอบทั้ง 2 แบบเป็นภาระที่มีการถ่ายทอดภาระแบบเป็นพื้นที่ (Counter-formal Contact) (ในที่นี้จะไม่ดำเนินการกับการทดสอบแบร์ริงแบบกบหรือการรับภาระเป็นพื้นที่ (Plain Bearing Test) ทั้งนี้เนื่องจากพบว่าในภาระแบบกระจาย (Distributed Load: Conformal Contact) น้ำมันปาล์มโอเลอินจะมีความสามารถในการหล่อลื่นได้ดีกว่า เนื่องจากคุณสมบัติในการเป็นขั้ว (Polar) ดีจึง

สามารถจับเกาะกับพื้นผิวได้ดีกว่าน้ำมันแร่ ดังนั้นในที่นี้จะไม่ทดสอบการทนทานการสึกหรอแบบ  
ภาระกระจาย)



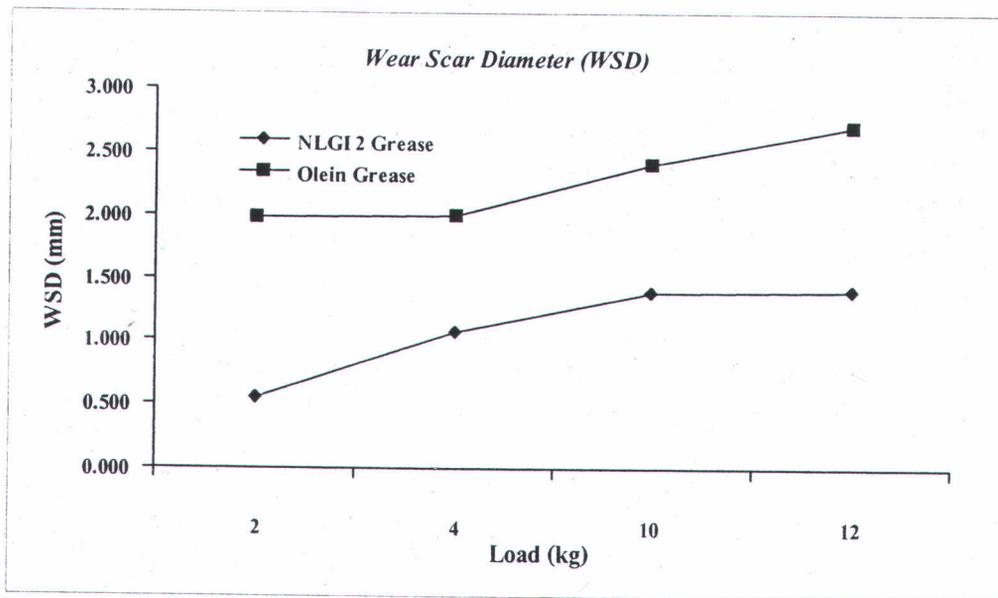
รูปที่ 4 แสดงจุดสัมผัสในการทดสอบการรับภาระแบบจุด (Galling Test)



รูปที่ 5 แสดงจุดสัมผัสในการทดสอบการรับภาระแบบจุด (SBOCLE: Scuffing Load Ball On  
Cylinder Lubricity Evaluator)

#### ผลการทดสอบการทดสอบการต่อต้านการสึกหรอของจาระบีด้วยวิธีการรับภาระแบบจุด (Galling Test)

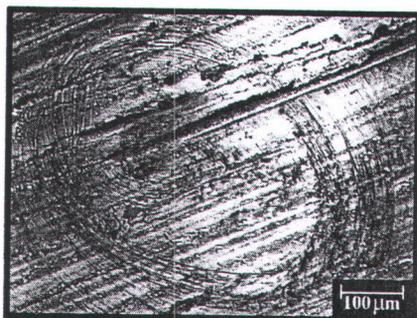
ทำการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของจาระบีที่ผสมขึ้นมาจากน้ำมันปาล์ม โอเลอินและน้ำมัน  
ปาล์มบริสุทธิ์ (RPO) ซึ่งการศึกษาเบื้องต้นนี้ได้ทำการทดสอบจาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอินและ  
จาระบีฐานน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RPO) ที่ยังไม่ได้ผสมกับสารปรุงแต่งเพิ่มคุณภาพ ได้ผลการทดสอบ  
แสดงดังรูปที่ 6 และ 7



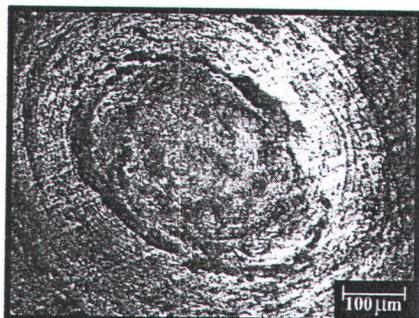
รูปที่ 6 เปรียบเทียบรอยสึกหรอจากการทดสอบแบบจุด (Galling Test) ระหว่าง  
จาระบีฐานปิโตรเลียม NLGI เบอร์ 2 กับจาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอิน

ภาพรัศมีรอยสึกหรือจากการทดสอบแบบจุด (Galling Test)

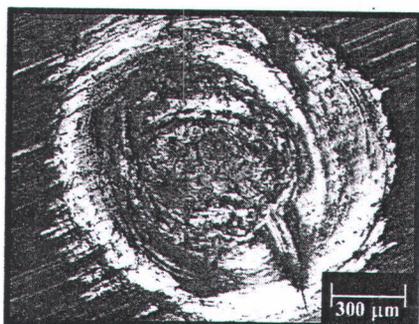
จาระบีฐานปิโตรเลียม NLGI เบอร์ 2



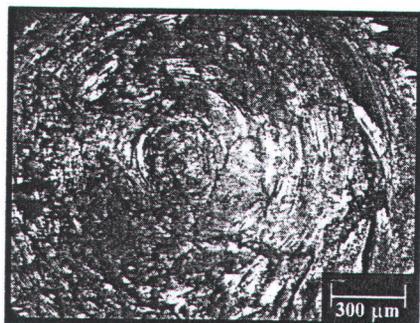
2 กิโลกรัม



4 กิโลกรัม

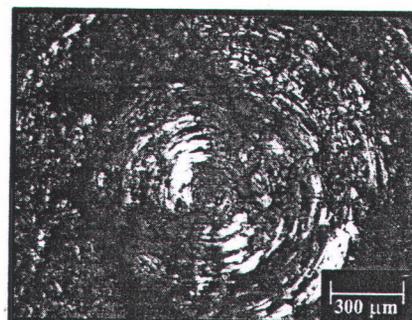
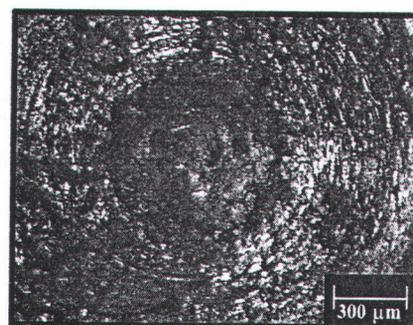
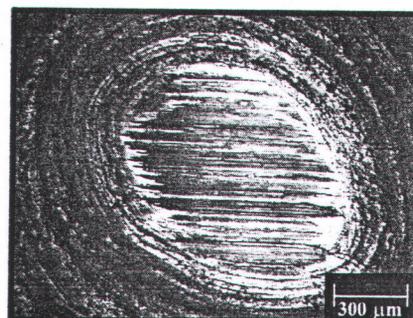
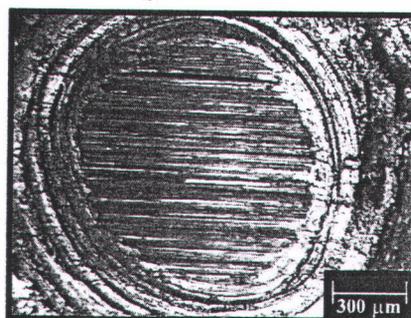


10 กิโลกรัม



12 กิโลกรัม

จาระบีฐานน้ำมันโอเลอิน



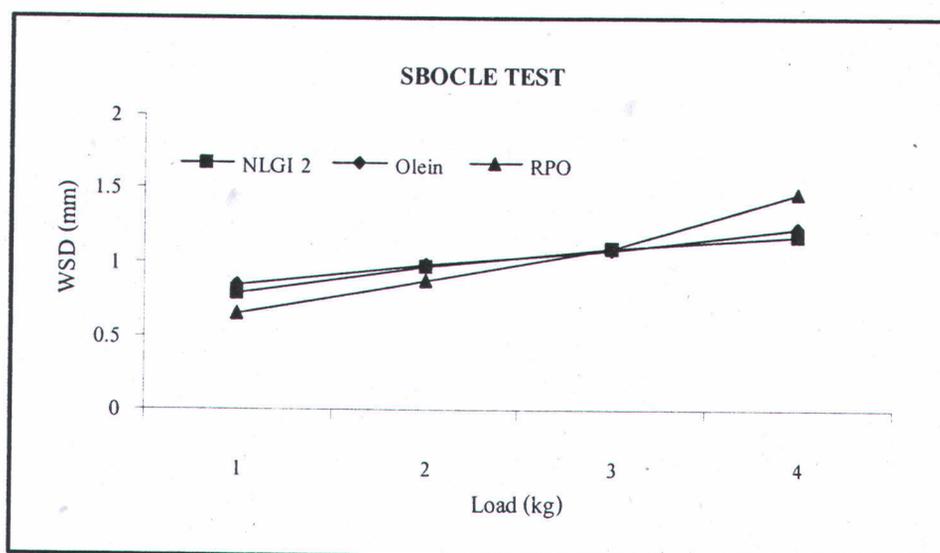
รูปที่ 7 รัศมีรอยสึกหรือจากการทดสอบแบบจุด (Galling Test) ของจาระบีฐานน้ำมันปิโตรเลียมและจาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอิน

จากกราฟพบว่าคุณสมบัติในการต่อต้านการสึกหรอของจาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอินที่ไม่ได้ผสมสารปรุงแต่งมีคุณสมบัติด้านการสึกหรอที่ต่ำกว่าจาระบีฐานปิโตรเลียมตามมาตรฐาน NLGI เบอร์ 2 ซึ่งเป็นจาระบีที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน ซึ่งเป็นจาระบีฐานปิโตรเลียมที่ผสมสารปรุงแต่งเพื่อเพิ่มคุณภาพมาแล้ว จากผลการทดสอบทำให้เห็นว่าคุณสมบัติเบื้องต้นที่สำคัญและเป็นจุดที่จำเป็นที่จะต้องพัฒนาและค้นคว้าวิจัยต่อไปในการพัฒนาจาระบีฐานน้ำมันปาล์มนี้คือ คุณสมบัติด้านการต่อต้านการสึกหรอ

**ผลการทดสอบการทดสอบการต่อต้านการสึกหรอของจาระบีด้วยวิธีการรับภาระแบบจุด (SBOCLE: Scuffing Load Ball On Cylinder Lubricity Evaluator)**

ในการทดสอบนี้ได้ควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ไว้ดังต่อไปนี้

1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลา 58.6 มิลลิเมตร
2. ความเร็วรอบ 375 รอบ/นาที (69 เมตร/นาที)
3. เม็ดลูกปืนวัสดุ AISI 52100 ขนาด 12.7 มิลลิเมตร
4. ภาระ 1, 2, 3 และ 4 กิโลกรัม



รูปที่ 8 ผลการทดสอบการต่อต้านการสึกหรอของจาระบีด้วยวิธีการรับภาระแบบจุด (SBOCLE: Scuffing Load Ball On Cylinder Lubricity Evaluator)

ผลการทดสอบจากกราฟพบว่าช่วงภาระที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ (1 กิโลกรัมจนถึง 4 กิโลกรัม) ทำให้ได้รัศมีรอยสึกหรอที่มีขนาดรอยสึกหรอที่รุนแรง (รัศมีรอยสึกหรอมีขนาดใหญ่) เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบของจาระบีฐานน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RPO) จาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอิน และจาระบีฐานน้ำมันแร่ ปรากฏว่ามีรัศมีรอยสึกที่ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นไปได้ว่าการทดสอบกระทำในช่วงภาระที่สูงเกินไปจนทำให้ฟิล์มสารหล่อลื่นจากจาระบีทั้ง 3 ชนิดนั้นไม่สามารถ

รับภาระได้จึงทำให้รอยสึกหรอนั้นอยู่ในช่วงการสึกหรอแบบรุนแรงทั้งหมดและมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน หรืออาจจะเป็นไปได้ว่าจาระบีทั้ง 3 ชนิดนั้นมีคุณสมบัติใกล้เคียงกันในด้านของความสามารถในการต้านทานการสึกหรอ จึงจำเป็นจะต้องดำเนินการทดสอบต่อไปในอนาคต เพื่อให้ทราบคุณสมบัติการต้านทานการสึกหรอที่แท้จริงของจาระบีฐานน้ำมันปาล์มทั้ง 2 ชนิดนี้ โดย

1. ทดสอบที่ภาระต่ำ เช่น ในช่วง 100 กรัมถึง 1 กิโลกรัมและ/หรือ
2. อาจจะเป็นไปได้ว่าจะต้องปรับปรุงให้จาระบีฐานน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้แข็งเท่ากับมาตรฐาน NLGI เบอร์ 2

#### **การทดสอบความสามารถในการป้องกันการเกิดสนิมเบื้องต้น (Anti Rust Preventive Property)**

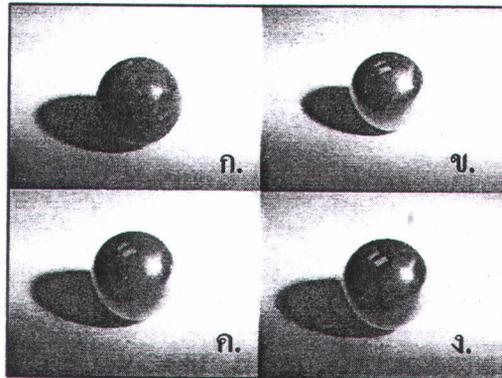
คุณสมบัติของสารหล่อลื่นที่สำคัญชนิดหนึ่งก็คือ ความสามารถในการป้องกันการเกิดสนิม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติในการป้องกันการเกิดสนิมเบื้องต้นกับจาระบีฐานน้ำมันปาล์มที่คณะผู้วิจัยได้ผลิตขึ้นมา เพื่อทดสอบหาข้อมูลเบื้องต้นของจาระบีฐานน้ำมันปาล์มที่ผลิตขึ้นมาว่ามีข้อด้อยในด้านของการป้องกันการเกิดสนิมหรือไม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงคุณสมบัติด้านการป้องกันการเกิดสนิมของจาระบีฐานน้ำมันปาล์มนี้ วิธีการทดสอบความสามารถในการป้องกันการเกิดสนิมเบื้องต้นนั้นทางคณะผู้วิจัยได้ใช้วิธีการนำจาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอิน จาระบีฐานน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RPO) และจาระบีฐานน้ำมันปิโตรเลียม NLGI เบอร์ 3 ทาปกป้องผิวของเม็ดลูกปืน (วัสดุ: AISI 52100) แล้วนำไปแช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นนำมาแช่จาระบีออกเพื่อสังเกตที่ผิวของเม็ดลูกปืนว่ามีสนิมเกิดขึ้นหรือไม่และมีความรุนแรงมากเท่าใด เมื่อเปรียบเทียบกับเม็ดลูกปืนที่ไม่ได้ทาผิวปกป้องด้วยจาระบีและเม็ดลูกปืนที่ทาผิวปกป้องด้วยจาระบีฐานน้ำมันปิโตรเลียม แล้วแช่ลงในน้ำกลั่นเป็นเวลา 1 สัปดาห์เช่นเดียวกัน

#### **ผลการทดสอบความสามารถในการป้องกันการเกิดสนิมเบื้องต้น (Pretest Rust Preventive)**

ทำการทดสอบความสามารถในการป้องกันการเกิดสนิมเบื้องต้นของจาระบีฐานน้ำมันแร่กับจาระบีฐานน้ำมันปาล์มที่ยังไม่ได้เติมสารปรุงแต่งเพิ่มคุณภาพ

วิธีการทดสอบความสามารถในการป้องกันการเกิดสนิมเบื้องต้นในส่วนนี้จะใช้วิธีการนำเอาจาระบีทาหุ้มที่เม็ดลูกปืน (AISI 52100) แล้วนำไปแช่ในน้ำกลั่นปริมาตร 20 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ แล้วจึงนำเม็ดลูกปืนมาล้างจาระบีออกด้วยโทลูอีน (Toluene) จากนั้นจึงนำมาถ่ายภาพและนำผลมาวิเคราะห์

ผลการทดสอบเบื้องต้นปรากฏว่าจาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอินและน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RPO) มีความสามารถในการป้องกันการเกิดสนิมได้ใกล้เคียงกันกับจาระบีฐานน้ำมันแร่ โดยหลังจากทาจาระบีหุ้มเม็ดลูกปืนไว้แล้วแช่ไว้ในน้ำกลั่น 1 สัปดาห์ ไม่ปรากฏให้เห็นคราบสนิมบนผิวของเม็ดลูกปืนที่ทาจาระบีหุ้มไว้ทั้งจาระบีฐานน้ำมันปาล์มและจาระบีฐานน้ำมันแร่ ผลการทดสอบแสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ผลการทดสอบการป้องกันการเกิดสนิมเบื้องต้น

- ก. ไม่ทาจาระบี
- ข. ทาจาระบีฐานน้ำมันแร่ NLGI เบอร์ 2
- ค. ทาจาระบีฐานน้ำมันปาล์ม โอเลอิน
- ง. ทาจาระบีฐานน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RPO)

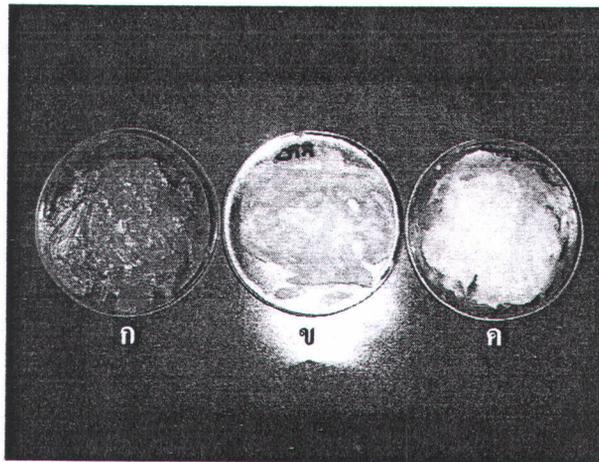
#### การทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงต่ออุณหภูมิที่ต่ำลงของจาระบีฐานน้ำมันปาล์ม

คุณสมบัติการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงต่ออุณหภูมิของจาระบีคือ คุณสมบัติที่จาระบีนั้นมีคุณสมบัติทางด้านของค่าความแข็งไม่เปลี่ยนแปลงไปหรือเปลี่ยนแปลงไปน้อยมากเมื่ออุณหภูมินั้นเปลี่ยนแปลงไป คุณสมบัตินี้มีความสำคัญมากต่อคุณสมบัติของจาระบี เนื่องจากจาระบีที่ใช้ในอุตสาหกรรมมีมาตรฐานที่ใช้กันอยู่คือ การบอกเป็นค่าความแข็งอ่อนของจาระบีตามมาตรฐาน NLGI เบอร์ต่าง ๆ กันตั้งแต่เบอร์ 000 ถึง เบอร์ 6 ดังนั้นเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้ความแข็งของจาระบีเปลี่ยนไปมากเท่าใด วิธีการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของจาระบีคือ นำจาระบีฐานน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RPO) จาระบีฐานน้ำมันปาล์ม โอเลอินและจาระบีฐานน้ำมันปิโตรเลียมตามมาตรฐาน NLGI เบอร์ 3 นำไปแช่ไว้ในตู้เย็นเพื่อสังเกตความเปลี่ยนแปลงทางด้านความแข็งของจาระบีทั้ง 3 ชนิด

## ผลการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงต่ออุณหภูมิที่ต่ำลงของจาระบี น้ำมันปาล์ม

ตารางผลการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงต่ออุณหภูมิที่ต่ำลงของจาระบี

อุณหภูมิ (°ซ)	จาระบีฐานน้ำมันแร่ NLGI เบอร์ 3	จาระบีฐานน้ำมันปาล์มกลั่น บริสุทธิ์ (RPO)	จาระบีฐานน้ำมันปาล์ม โอเลอิน
อุณหภูมิห้อง	นิ่มที่สุด	นิ่ม	แข็ง
15	นิ่มที่สุด	นิ่ม	แข็ง
10	นิ่มที่สุด	แข็งที่สุด	แข็ง
-10	นิ่มที่สุด	แข็งที่สุด	แข็งที่สุด

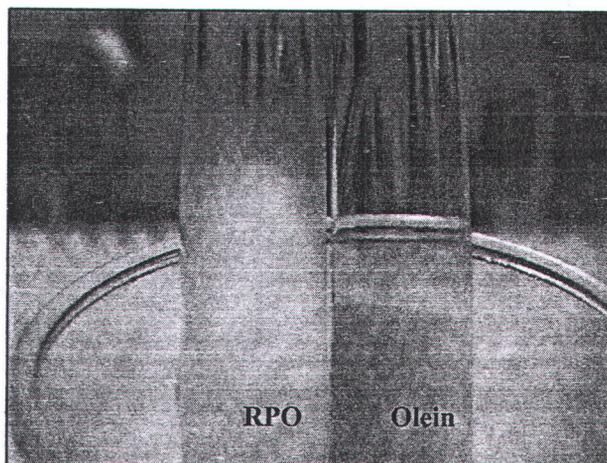


รูปที่ 10 การทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงต่ออุณหภูมิที่ต่ำลงของจาระบี  
ฐานน้ำมันปาล์ม ก. จาระบีฐานน้ำมันแร่  
ข. จาระบีฐานน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RPO)  
ค. จาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอิน

จากผลการทดสอบข้างต้นพบว่าจาระบีฐานน้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์นั้นมีความเปลี่ยนแปลงไป  
กับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก (สังเกตได้จากการสัมผัสโดยตรง) ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าจาระบี  
ที่ผลิตได้นี้ยังไม่ได้มีการเติมสารปรุงแต่งเพื่อลดค่าจุดไหลเท (Pour Point Depressant) เพื่อปรับปรุง  
คุณสมบัติ ใด ๆ เลย ทางคณะผู้วิจัยจะได้ทำการศึกษาและปรับปรุงคุณสมบัติทางด้านนี้ต่อไปใน  
อนาคต โดยอาจดำเนินการคือ

1. การทำวินเทอร์ไรเซชัน (Winterization) และ/หรือ
2. การเติมสารเคมีเพื่อลดจุดไหลเท (Pour Point Depressant)

และจากการศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์และน้ำมันปาล์มโอเลอินเบื้องต้นพบว่า สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของจาระบีฐานน้ำมันปาล์มกลั่น (RPO) และจาระบีฐานน้ำมันปาล์มโอเลอิน นั่นคือน้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์ (RPO) นั้น เมื่อนำไปไว้ที่อุณหภูมิ 7°C เมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที จะเกิดการเป็นไขก่อนน้ำมันปาล์มโอเลอิน ดังแสดงดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 น้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์ (RPO) และน้ำมันปาล์มโอเลอิน  
หลังจากแช่ไว้ที่อุณหภูมิ 7°C. เป็นเวลา 30 นาที

### สรุป

ในการผลิตจาระบีฐานน้ำมันปาล์ม จาระบีที่ได้ทำการทดสอบ มีคุณสมบัติในด้านต่างๆ คือ

- ด้านการต่อต้านการสึกหรอภายใต้แรงกดสูง (EP) ดีกว่าจาระบีอุตสาหกรรมฐานน้ำมันแร่
- ด้านการต้านทานการแข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำที่ดีกว่าจาระบีอุตสาหกรรมฐานน้ำมันแร่
- ด้านการต่อต้านการกัดกร่อน (จากน้ำ) ไม่ดีกว่าจาระบีอุตสาหกรรมฐานน้ำมันแร่