

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การวิเคราะห์คุณภาพและการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมันพืช

Quality Analysis and Research & Development of Oil

โดย

นางสาวรัตติยา บุญมาก B3953310

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปฏิบัติงาน ณ.

บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

นิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2543

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวรัตติยา บุญมาก นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชา
เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (502321) ระหว่างวัน
ที่ 9 พฤษภาคม 2543 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม 2543 ในตำแหน่ง R&D Technician ณ บริษัท ลำสูง
(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ทำรายงานเรื่อง
"การวิเคราะห์คุณภาพ การวิจัยและการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมันและไขมันพืช (Quality Analysis,
Research & Development of Oil)"

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้
จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวรัตติยา บุญมาก)

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 9 พฤษภาคม 2543 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม 2543 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาการสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและการสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณคัชชริยา บุรณวัฒน์ ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสที่มีคุณค่ายิ่งต่อข้าพเจ้า
2. คุณวิริยา สุวดีธิ เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็น Co-op Supervisor ผู้ที่ให้ข้อมูลที่เป็ประโยชน์ต่อการทำรายงานฉบับนี้และให้คำปรึกษาต่างๆในระหว่างการปฏิบัติงาน
3. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกคนทั้งแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และแผนกควบคุมคุณภาพที่ให้ความช่วยเหลือในหลาย ๆ ด้านในระหว่างที่ข้าพเจ้าปฏิบัติงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนสนับสนุนให้รายงานวิชาการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

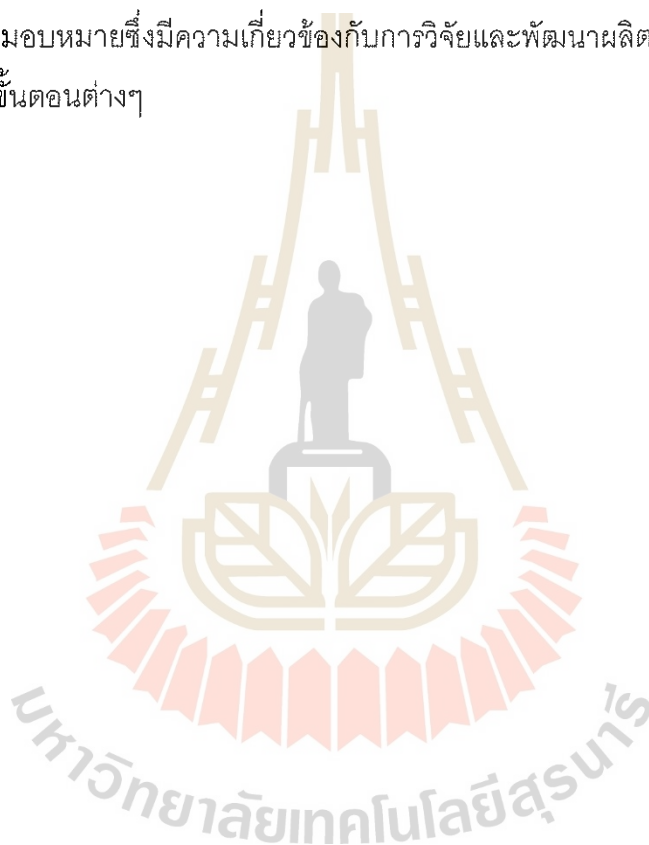
นางสาวรัตติยา บุญมาก

ผู้จัดทำรายงาน

วันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2543

บทคัดย่อ

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 9 พฤษภาคม 2543 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม 2543 ณ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) หน้าที่ที่ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายจากแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์คือ การวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมีและกายภาพของน้ำมันและไขมันจากพืชที่ผลิตขึ้นโดย บริษัทฯ ซึ่งได้แก่ การหา % Free Fatty Acid , Peroxide Value, Iodine Value, Cold test, Cloud point Slip/Melting point , Color ,การวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันแต่ละชนิดด้วยเครื่อง Gas Chromatography การตรวจสอบคุณภาพของสารเคมีที่รับเข้าเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และการผลิต การทดลองต่างๆ ที่ได้รับมอบหมายซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และการปรับปรุงกระบวนการผลิตในขั้นตอนต่างๆ



สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อ

บทที่ 1. บทนำ

1

- วัตถุประสงค์
- รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

บทที่ 2. รายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ

7

2.1 การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำมัน

2.2 การตรวจสอบคุณภาพของสารเคมีจากแหล่ง Supplier ต่าง ๆ

และการทดลองด้านความคงตัวของน้ำมัน

2.3 งานอื่นตามที่ได้รับมอบหมาย

บทที่ 3. สรุปผลการปฏิบัติงาน

20

บทที่ 4. ปัญหาและข้อเสนอแนะ

21

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1. แผนผังการจัดองค์กรบริษัทลำสูง (ประเทศไทย)จำกัด(มหาชน)	3
รูปที่ 2. ผลิตภัณฑ์ของบริษัท	5.1
รูปที่ 3. แผนผังกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัท	6

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 น้ำหนักตัวอย่างที่ควรชั่งสำหรับน้ำมันแต่ละชนิด	10
---	----



บทที่ 1.

บทนำ

1. กล่าวนำ

ในปัจจุบันนี้เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าการแข่งขันกันของตลาดสินค้าอุปโภคบริโภคนั้นเป็นไปอย่างรุนแรง การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูงราคาไม่แพงจนเกินไปนั้นย่อมเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และการที่มีเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยประกอบกับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตอยู่เสมอย่อมทำให้ผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคมีศักยภาพในการแข่งขันสูงเช่นกัน โดยเฉพาะตลาดสินค้าน้ำมันพืชซึ่งจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้มีการผลิตออกจำหน่ายหลายชนิด และมีชื่อทางการค้าแตกต่างกันหลายยี่ห้อ ด้วยเหตุนี้บริษัท ลำสูง(ประเทศไทย)จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจหลักคือ การผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำมันและไขมันจากพืชสำหรับบริโภคจึงต้องการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่เสมอเพื่อให้สามารถแข่งขันกับตลาดในกลุ่มสินค้าประเภทเดียวกันได้เป็นอย่างดี

1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจการทำงานภายในบริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
2. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ
3. เพื่อเข้าใจการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมันทั้งด้านเคมีและกายภาพมากขึ้น
4. เพื่อศึกษาถึงลักษณะการทำงานของบุคลากรภายในบริษัท
5. เพื่อนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาปรับใช้กับการทำงานจริง

1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

ประวัติความเป็นมา

กลุ่มลำสูงก่อตั้งขึ้นในปี 2501 นับเป็นผู้บุกเบิกธุรกิจโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มในประเทศมาเลเซียซึ่งเป็นแหล่งผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในโลก ปัจจุบันเป็นหนึ่งในบริษัทข้ามชาติชั้นนำในภูมิภาคเอเชีย ที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ในประเทศสิงคโปร์ และมีเครือข่ายธุรกิจครอบคลุมทั้งประเทศ มาเลเซีย ไทย จีน ฮองกง และไต้หวัน

บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ได้เริ่มดำเนินธุรกิจในปี 2517 นับเป็นผู้บุกเบิกอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทยโดยเป็นผู้ก่อตั้งโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มดิบแห่งแรกของประเทศ ในปี 2523 ซึ่งเป็นปีแรกที่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตเชิงพาณิชย์จากสวนปาล์มของประเทศ และมีความคล่องตัวในการผลิตสินค้า ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและตลาดได้อย่างรวดเร็ว การเติบโตของบริษัท ฯ นับเป็นไปอย่างรวดเร็วตามการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ และการบริโภคน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ภายในประเทศ

ปัจจุบันบริษัท ฯ นอกจากจะเป็นผู้นำในการผลิตและจำหน่ายน้ำมันปาล์ม ซึ่งได้แก่ น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ น้ำมันปาล์มโอเลอิน น้ำมันปาล์มสเตียรีน มาการีน ไขมันผสม และ Hydrogenate fat รวมทั้งน้ำยาล้างจาน และสินค้าอุปโภคอื่น ๆ แล้ว บริษัทฯ ยังเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีการผลิตสินค้าเพิ่มมูลค่าที่มีสูตรเฉพาะตรงตามความต้องการของลูกค้าอีกด้วย เช่น ไขมันผสม มาการีน และ hydrogenate fat ชนิดพิเศษจึงทำให้บริษัทฯ สามารถแข่งขันในตลาดอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในระดับมาตรฐานสูงสุดได้เป็นอย่างดี และเป็นบริษัทเดียวในประเทศไทยที่มีการผลิตและจำหน่ายน้ำมันพืชหลากหลายชนิดเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น และล่าสุดนี้ได้มีการวิจัยและพัฒนาและผลิตสินค้าขึ้นมาอีกเพื่อเพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคมากขึ้น นั่นคือการผลิตน้ำปลาแท้จากปลาใต้ต้นที่มีชื่อเครื่องหมายทางการค้าคือ “หยก” ออกมาซึ่งจะมีการวางจำหน่ายในเร็ววัน

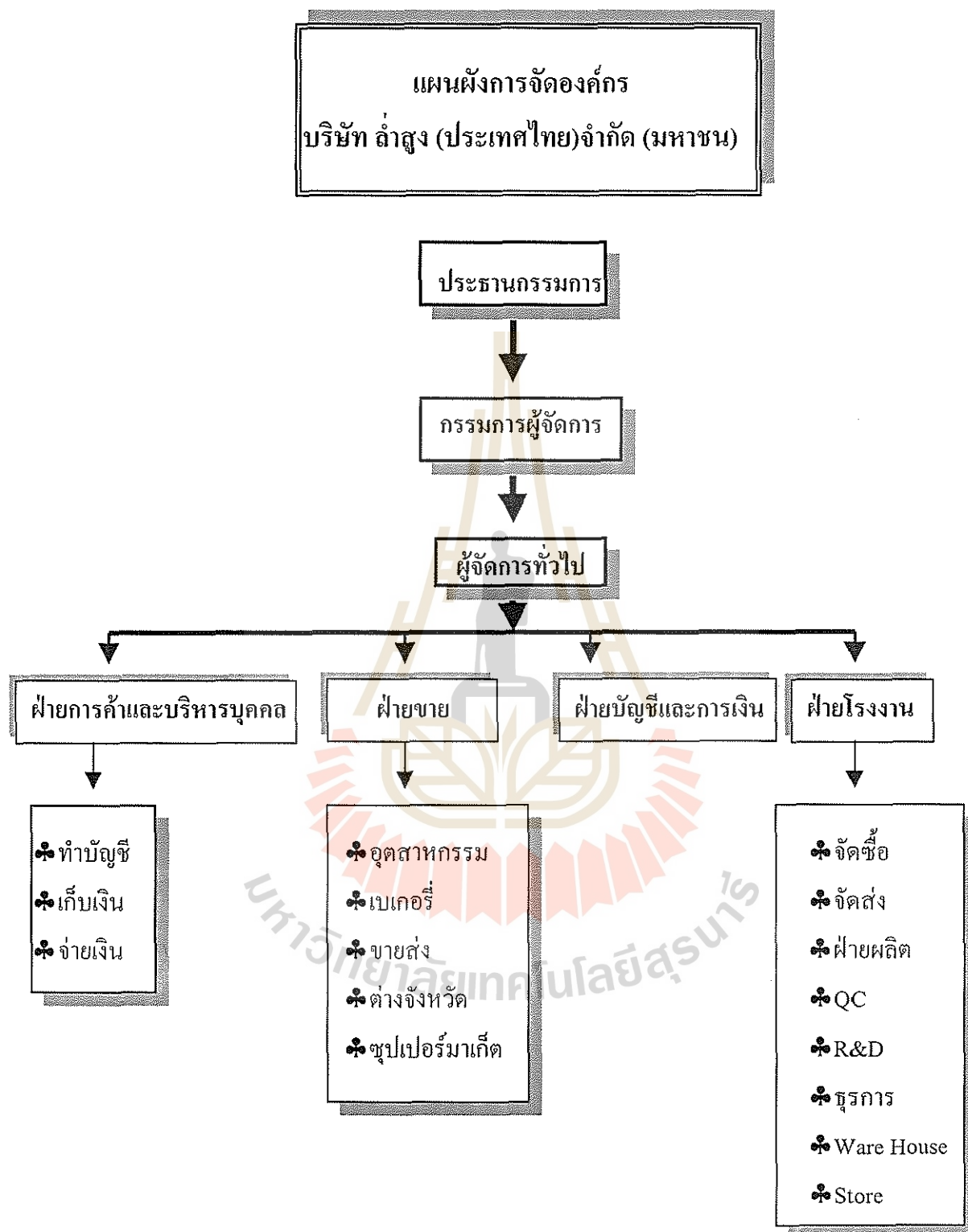
สถานที่ตั้งของบริษัท

บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทมหาชนจำกัดซึ่งจัดตั้งและอาศัยอยู่ตามที่อยู่ที่ได้จดทะเบียนไว้ดังนี้

สถานที่ตั้งสำนักงานใหญ่ : 947/155 หมู่ 12 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260

โรงงานกลั่นน้ำมันปาล์ม : 236 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถ. สุขุมวิท ต.แพรกษา อ. เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ : 99/9 หมู่ 2 ถนนสีเกา – ควนกุน ต.กะลาเส อ.สีเกา จ.ตรัง 92500



รูปที่ 1. แผนผังการจัดองค์กรบริษัทลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด(มหาชน)

สู่การเป็นผู้นำด้านการผลิตน้ำมันปาล์ม

เพื่อเป็นการเตรียมรับความเจริญเติบโตของตลาดน้ำมันพืชในอนาคต ในเดือนมิถุนายน 2540 บริษัทฯ ได้ลงทุนซื้อโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบจากบริษัท เอพีไอ ปาล์มออยล์จำกัด ซึ่งตั้งอยู่ที่จังหวัดตรัง ด้วยเงินลงทุน 44 ล้านบาท โดยมีกำลังการผลิต 30 ตันต่อชั่วโมงเพื่อใช้เป็นฐานการผลิต และพัฒนาน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งเป็นวัตถุดิบให้กับบริษัทฯ ในปัจจุบันสามารถป้อนวัตถุดิบเข้าสู่โรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มที่นิคมอุตสาหกรรมบางปูได้ประมาณร้อยละ 20 ของการใช้วัตถุดิบทั้งหมดของบริษัทฯ และในปีเดียวกันได้มีการลงทุนในหุ้นของบริษัท สหอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) หรือ UPOIC ซึ่งเป็นโรงงานที่มีสวนปาล์มใหญ่ที่สุดในประเทศ คิดเป็นร้อยละ 12.01 นอกจากนี้เพื่อเป็นการรองรับน้ำมันปาล์มดิบของบริษัทฯ ที่เพิ่มขึ้น บริษัทฯ ได้ลงทุนติดตั้งโรงกลั่นน้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์ (Refinery) เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งโรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมบางปู มูลค่าประมาณ 75 ล้านบาทซึ่งจะทำให้บริษัทฯ มีกำลังการผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์เพิ่มขึ้นอีกจาก 300 ตันต่อวัน เป็น 700 ตันต่อวัน (Annual report, 2539) ซึ่งสามารถรองรับการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเพียงพอ

ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

บริษัทได้ให้ความสำคัญในการรักษาสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกบริเวณโรงงาน เพื่อมิให้เกิดสิ่งรบกวนต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ตลอดจนบริษัทฯ ได้ลงทุนติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียทั้งนี้ มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่ออนุรักษ์และรักษาสภาพแวดล้อมที่ดีให้อยู่คู่กับสังคมตลอดไป

ความมุ่งมั่นของบริษัทฯ

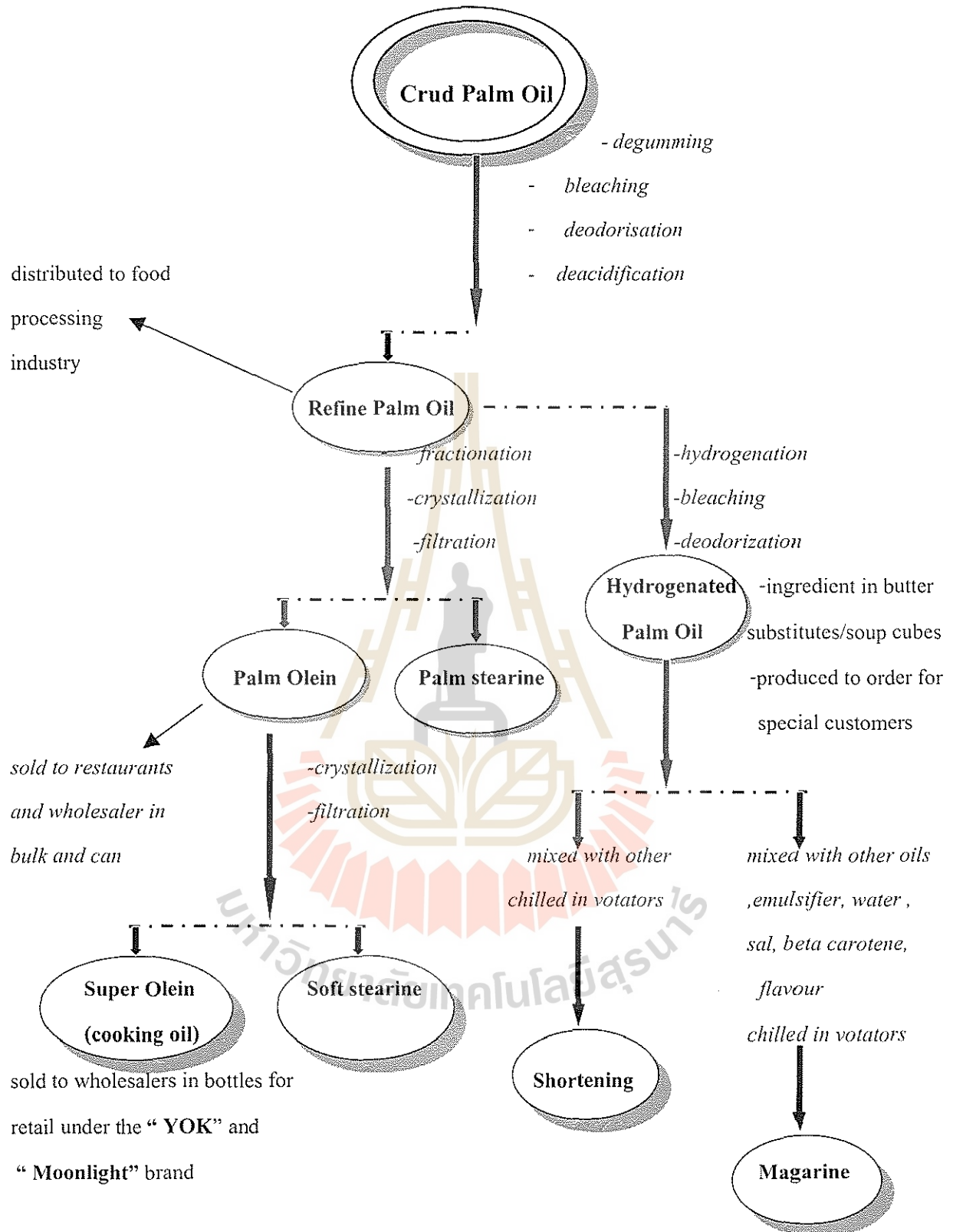
1. การสร้างภาพพจน์ให้เป็นที่น่าเชื่อถือ
2. มุ่งเน้นในการรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน
3. การพัฒนาในด้านเทคโนโลยีการผลิตที่ล้ำหน้าก่อนคู่แข่งรายอื่น ๆ
4. การบริการจัดส่งที่มีประสิทธิภาพเที่ยงตรงตามที่กำหนด
5. ขยายการลงทุนในธุรกิจที่มีอยู่และธุรกิจอื่น ๆ ที่สอดคล้องกันเพื่อสร้างฐานบริษัทฯ ให้มั่นคงสืบไป

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทและแผนผังกระบวนการผลิต

บริษัทฯ ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจโรงกลั่นน้ำมันปาล์ม โดยมีกำลังการผลิต 700 ตันต่อวันหรือ 255,500 ตันต่อปี ในปัจจุบันบริษัทฯ เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มดิบ โดยมีผลิตภัณฑ์หลักดังต่อไปนี้

1. น้ำมันปาล์ม
 - น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์
 - น้ำมันปาล์มโอเลอิน
 - น้ำมันปาล์มสเตียรีน
 - ไขมันผ่านกรรมวิธีไฮโดรจิเนต
 - กรดไขมันอิสระ
 - น้ำมันเมล็ดในปาล์มบริสุทธิ์
2. น้ำมันถั่วเหลือง
3. น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน
4. น้ำมันข้าวโพด
5. ไขมันผสม
6. มاکารีน
7. นํ้ายาล้างจานและครีมขจัดคราบ





รูปที่ 3 แผนผังกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัท(Annual report, 2540)

บทที่ 2

รายละเอียดงานที่ปฏิบัติ

1. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำมัน

จากการทดลองวิเคราะห์คุณภาพน้ำมันชนิดต่างๆที่ผลิตขึ้นโดยบริษัทลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด และวัตถุดิบที่ทางบริษัทรับเข้าเพื่อทำการผลิต จะพบว่าน้ำมันแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีแตกต่างกันไป โดยที่คุณสมบัติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์นั้นประกอบด้วย การหาปริมาณกรดไขมันอิสระ(% Free Fatty Acid),ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value) , ค่าไอโอดีน (Iodine Value) Slip point & Melting point , Cold test , Cloud point , Color, การวัดค่า Anisidine การวัดค่าสี และ การวิเคราะห์หาปริมาณกรดไขมันชนิดต่างๆ โดยใช้เครื่อง Gas Chromatography โดยที่ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์จะเป็นตัวอย่างที่ผลิตขึ้นเองจากบริษัทฯ และทำการเก็บตัวอย่างมาจากแท็งก์พักน้ำมัน ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.ปริมาณกรดไขมันอิสระ (% Free Fatty Acid)

โดยทั่วไปในน้ำมันดิบจะมีกรดไขมันอิสระอยู่สูง เช่นในน้ำมันปาล์มดิบจะมีกรดไขมันอิสระอยู่ประมาณ 3-5% และในน้ำมันรำข้าวดิบจะมีกรดไขมันอิสระอยู่ประมาณ 30 % หรือน้อยกว่า (วราพร,2542) และเมื่อผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์จะทำให้ปริมาณกรดไขมันอิสระลดลงไม่เกิน 1% การวิเคราะห์หาปริมาณกรดไขมันอิสระตามวิธีของ A.O.C.S จะเป็นวิธีการวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมัน RBD ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สารเคมี :1.EthylAlcohol95%.Phenolphalein indicator 1% ใน 95% alcohol (@Attention:@)

2. Sodium Hydroxide Solution 0.1 N

- วิธีการ
1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่ผสมกันอย่างดีและทำให้เป็นของเหลวก่อนชั่ง 20 กรัม flasขนาด 200 ml.
 2. ปรับ Ethyl alcohol ให้เป็นกลางโดยใช้ด่างอ่อนที่ละหยดและใช้ @@ เป็นอินดิเคเตอร์จนกระทั่งได้สีชมพูอ่อน

3. เติมสารละลายในข้อ 2 ลงในขวดตัวอย่างปริมาณ 100 ml แล้วนำมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 50-60 ° C ให้เดือดเล็กน้อยแล้วยกออกจาก hot plate
3. titrate กับสารละลาย NaOH 0.02 N สำหรับน้ำมัน RBD และ 0.1 N สำหรับน้ำมันดิบ โดยใช้ @@ 3-4 หยด เป็นอินดิเคเตอร์ จนกระทั่งได้สีชมพูอ่อนนถาวรประมาณ 30 วินาที

การคำนวณ

A. % FFA as Oleic	=	$\frac{(\text{ml of NaOH})(\text{N of NaOH}) \times 28.2}{\text{น้ำหนักตัวอย่างสำหรับน้ำมันทั่วไป}}$
B. % FFA as lauric	=	$\frac{(\text{ml of NaOH})(\text{N of NaOH}) \times 20.0}{\text{น้ำหนักตัวอย่างสำหรับน้ำมันมะพร้าว, เมล็ดปาล์ม}}$
C. % FFA as palmitic	=	$\frac{(\text{ml of NaOH})(\text{N of NaOH}) \times 25.6}{\text{น้ำหนักตัวอย่างสำหรับน้ำมันปาล์ม}}$

2. ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value)

การวิเคราะห์ตามวิธีของ A.O.C.S. นี้ เป็นวิธีที่ใช้หาปริมาณสารทั้งหมดในรูป milliequivalent peroxide ต่อตัวอย่างน้ำมัน 1 Kg ซึ่งสามารถออกซิไดซ์ภายใต้สภาวะการทดสอบสามารถใช้ได้กับตัวอย่างน้ำมัน ไขมัน รวมทั้งมาการีน โดยเตรียมตัวอย่างตามที่กำหนดซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

สารเคมี : 1. สารละลาย Acetic acid-Chloroform อัตราส่วน Acetic acid :Chloroform = 3:2

2. สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์อิ่มตัวที่เตรียมใหม่ๆ

3. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟต 0.1N หรือ 0.002N

4. สารละลายน้ำแป้ง 1%

วิธีการ

1. ชั่งน้ำมันตัวอย่าง 5.00 ± 0.05 กรัม
2. ใส่ Acetic acid-Chloroform Solution 30 ml แก้วฟาส์จนน้ำมันละลาย
3. ใส่สารละลาย โพแทสเซียมไอโอไดด์อิมตัว 0.5 ml เขย่า 1 นาที
4. เติมน้ำกลั่น 30 ml
5. titrate กับ 0.1N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ หยดสารละลายทีละเล็กละน้อยพร้อมกับเขย่าแรงๆ ไตเตรทต่อจนกระทั่งสีเหลืองอ่อนเกือบหายไป
6. เติมน้ำแป้ง 1% 2-3 หยด เพื่อเป็นอินดิเคเตอร์
7. titrate ต่อโดยเขย่าแรงๆ จนเริ่มไม่มีสี

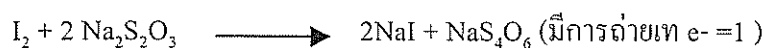
การคำนวณ

$$\text{PV.} = \frac{(\text{ml of Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)(\text{N of Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times 1000}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

3. ค่าไอโอดีน (Iodine Value)

ค่าไอโอดีนคือ น้ำหนักของไอโอดีนที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับน้ำมันหนัก 100 กรัม เป็นค่าที่ใช้วัดความไม่อิ่มตัวของไขมันหรือน้ำมันซึ่งขึ้นอยู่กับ ปริมาณกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวในโมเลกุลของ Triacid glycerol และขนาดความไม่อิ่มตัวของกรดไขมันแต่ละตัว

การหาค่า IV ในไขมันหรือน้ำมันจะใช้วิธีการ Wijs Method ซึ่งใช้ ICl_3 เป็น Reagent เพราะมีความว่องไวมากกว่า I_2 excess เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาโดยสมบูรณ์ แล้วนำไปไตเตรทกับ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ เพื่อหาปริมาณ I_2 ส่วนเกินที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยา โดยใช้แป้งเป็นอินดิเคเตอร์ ดังสมการ



ดังนั้นในส่วนของการทำปฏิกิริยาจะทราบได้จากการทำแบบจำลองเปรียบเทียบ

- สารเคมี : 1. KI Solution 15 %
2. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Solution 0.1N
3. C_2Cl_4 หรือ Chloroform
4. Mercuric acetate 2.5%
5. Starch solution

วิธีการ

1. ชั่งน้ำมันที่แห้งไม่มีสิ่งเจือปนใดๆ ถ้ามีให้กรองก่อน โดยชั่งน้ำหนักให้มีความเหมาะสมกับค่า IV ดังตาราง

ตารางที่ 1. น้ำหนักตัวอย่างที่ควรชั่งสำหรับน้ำมันแต่ละชนิด

ชนิดของน้ำมัน	น.นที่ควรชั่ง	ค่า IV โดยประมาณ
C-PO, R-PO	0.45-0.65	50-53
R-PL	0.50-0.60	55-58
R-PS	0.55-0.70	38-45
C-PKO, R- PKO	0.60-0.80	18-20
C- SBO, R-SBO	0.10-0.20	130-133
C-CNO, R-CNO	1.20-1.70	9-10

2. เติม C_2Cl_4 หรือ Chloroform 10 ml. เพื่อละลายไขมันหรือน้ำมัน
3. ใส่ Wijs solution 20 ml. เพื่อให้ Halogen (I, Cl) เพิ่มที่ Double bond เกิดเป็นปฏิกิริยา Halogenation
4. ใส่ Mercuric acetate 10 ml. เพื่อเร่งปฏิกิริยาให้เร็วขึ้น
5. เก็บในที่มืด 5 นาที โดยปิดจุกเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ เนื่องจาก I_2 เป็นสารประกอบที่ระเหิดได้ง่ายจึงต้องให้ทำปฏิกิริยาในที่มืดและมีฝาปิดมิดชิด
6. นำมาเติม KI 15% 10 ml. และน้ำเพื่อหยุดปฏิกิริยา
7. นำไป titrate กับ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ เพื่อหาปริมาณ I_2 ส่วนเกินที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยา จนกระทั่งได้สีเหลืองอ่อน แล้วเติมน้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์
8. titrate ต่อจนได้สารละลายใสไม่มีสี

4. Cloud Point : CP

คลาวด์พอยท์ คืออุณหภูมิซึ่งน้ำมันขุ่นตัวเนื่องจากเกิดการตกผลึก ภายใต้การควบคุมสภาวะการทำ ความเย็นและเป็นการบ่งบอกถึงอุณหภูมิที่จะมีการตกผลึกในช่วงเริ่มต้น

เครื่องมือ : 1. Beaker ขนาด 50 ml. ทรงสูงหรือ Test tube เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 cm. สูง 14 cm. ID 2 mm.

2. Water bath (อุณหภูมิช่วง 2-5 ° C ต่ำกว่า CP) หรือใช้น้ำแข็งกับน้ำใส่เกลือเข้าไปใน กระจกป้องกันพลาสติกแล้วใช้โครงเหล็กหรือพลาสติกเจาะรูพูนวางตรงกลางกระจกเพื่อป้องกันน้ำแข็งสัมผัส กับ beaker แทนก็ได้

3. เทอร์โมมิเตอร์แบบละเอียด

วิธีการ

1. เตรียมตัวอย่างน้ำมันที่จะหาค่าคลาวด์พอยท์ให้แห้งและใส่โดยใส่ตัวอย่างใน beaker 40 ml. ให้ความร้อนถ้าจำเป็นอุณหภูมิไม่เกิน 130 ° C แล้วทิ้งไว้ให้เย็น
2. วาง beaker ที่ใส่ตัวอย่างน้ำมันใน water bath ที่เตรียมและควบคุมอุณหภูมิได้ตามที่ต้องการ แล้วคนด้วยความเร็วคงที่ สม่ำเสมอและเร็วเพียงพอที่จะทำให้ตัวอย่างน้ำมันใน beaker ไม่ เกิด super cooling เฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่ง อุณหภูมิซึ่งกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ที่จุ่มใน beaker เริ่มมองไม่เห็นคือ อุณหภูมิ cloud point

ข้อควรระวังในการหาค่าคลาวด์พอยท์

ควรควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นใน water bath ให้เย็นสม่ำเสมอ(2-5 ° C) ตลอด beaker และควร ควบคุมความเร็วในการคนให้สม่ำเสมอในทิศทางเดียวกันตลอด ไม่ควรยกเทอร์โมมิเตอร์เพราะ จะทำให้อากาศเข้าไปได้ง่ายและควรระวังไม่ให้น้ำเข้าไปใน beaker ตัวอย่างน้ำมัน เพราะจะทำให้ ค่า cloud point ที่ได้คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

5. Cold Test

Cold test คือ การวัดความต้านทานของน้ำมันต่อการตกผลึก ปกติใช้ในการวิเคราะห์น้ำมันถั่วเหลืองและ น้ำมันข้าวโพด

เครื่องมือ : 1. หลอด test tube พร้อมฝาปิดขนาด 1.5 x 14 cm.

2. 600 cc. สำหรับ water bath ควบคุมอุณหภูมิกว่า 0 ° C อาจใช้น้ำแข็งผสมเกลือเล็กน้อย และใส่น้ำให้อยู่ในระดับท่วมตัวอย่างน้ำมันใน test tube

วิธีการ

1. กรองตัวอย่างน้ำมันและให้ความร้อนจนอุณหภูมิถึง $\sim 130^{\circ}\text{C}$ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีผลึกใดๆ หลงเหลืออยู่
2. ใส่ตัวอย่างน้ำมันในหลอด test tube ให้ต่ำกว่าฝาปิดหลอด $\sim 2\text{ cm}$. ปิดฝาให้แน่นหรืออาจ seal ด้วยพาราฟิน เพื่อป้องกันน้ำเข้า
3. ปรับอุณหภูมิน้ำมันในหลอดให้ลดลงมาถึง $\sim 25^{\circ}\text{C}$ หรืออุณหภูมิห้อง
4. จุ่มหลอด test tube ใน water bath ให้ท่วมระดับน้ำมันในหลอด test tube สังเกตการขุ่นตัวของน้ำมันทุกครั้งชั่วโมง ปกติน้ำมันที่ดีจะต้องสามารถทำ cold test ผ่าน $5\frac{1}{2}$ ชั่วโมง

6.ค่า สaponification Value (Saponification Value :SV.)

ค่าสaponification คือ จำนวนมิลลิกรัมของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ทำปฏิกิริยาเป็นกลางพอดีกับน้ำมันหนัก 1 กรัม

- สารเคมี :
1. สารละลาย Phenolphthalein 1 g. ใน Ethylalcohol 95% 100 ml.
 2. สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ใน Ethylalcohol 0.5 N.
 3. สารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก 0.5 N.

วิธีการ

1. ชั่งน้ำมันที่แห้งไม่มีสิ่งเจือปนใดๆ หรือถ้ามีให้กรองออกก่อนประมาณ 1.5 กรัม
2. เติมสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ลงไป 25 ml.
3. รีฟลักซ์โดยให้ความร้อนพอเดือดประมาณ 30 นาที ทำให้เย็น
4. เติมสารละลาย Phenolphthalein 4-5 หยด
5. ไตเตรทด้วยสารละลายกรดมาตรฐานไฮโดรคลอริก จนสีชมพูจางหายไป
6. เตรียมเช่นเดียวกับข้อ 1-5 แต่ไม่ต้องใช้น้ำมัน (Blank)

การคำนวณ

$$\text{SV.} = 56.1 \times (\text{N HCl})(\text{ml. Blank} - \text{ml. Sample}) / \text{นน. ตัวอย่าง}$$

7. สี (Color)

ปกติสีจะใช้ในการบอกคุณภาพน้ำมันได้ โดยทั่วไปน้ำมันดิบที่มีคุณภาพดีจะมีสีแดงส้มสด น้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์สำหรับการประกอบอาหารจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันและข้อกำหนดของแต่ละบริษัทโดยที่การอ่านค่าสีจะอ่านเป็นสเกลสีแดง(R), สีเหลือง(Y) และสีน้ำเงิน(B)

เครื่องมือ : 1. Lovibond Tintometer

2. Cell

วิธีทำ : 1. เตรียมตัวอย่างน้ำมัน โดยการให้ความร้อนจนน้ำมันใสและแห้ง (การเตรียมตัวอย่างมีความสำคัญมากต่อค่าสีที่จะวัดได้นอกจากความมลคลาดเคลื่อนของการหาเนื่องจากสายตาคน)

2. ใส่ตัวอย่างน้ำมันที่เตรียมเรียบร้อยแล้วใน Cell ให้สูงประมาณ $\frac{3}{4}$ ของ Cell

3. วาง Cell ใน Lovibond Tintometer เปิดไฟเครื่อง

4. ปรับสเกลสีแดง เหลืองน้ำเงิน จนกระทั่งสีที่รับพอดีกับสีตัวอย่างน้ำมันที่เห็นในช่องทางซ้ายมือ

ปกติสีแดงและสีเหลืองของน้ำมันจะมีความสัมพันธ์กันคือ

0.1 R

1 Y

1 R

10 Y

เพราะฉะนั้นขั้นแรกในการปรับสีอย่างหยาบ สามารถใช้ประโยชน์จากความสัมพันธ์นี้ เมื่อได้สีที่ใกล้เคียงกันแล้วจึงปรับอีกครั้ง

หมายเหตุ : 1. กรณีการดูสีของมาการีน ปกติจะใช้สเกลสีขาว 1 เพื่อเป็นการตัดแสงจะช่วยทำให้สีที่ดูได้ใกล้เคียงกันมากขึ้นกว่าการไม่ใช้

2. การเตรียมตัวอย่างมาการีน สำหรับการดูสีจะต้องระวังเรื่องการให้ความร้อน ไม่ควรเกิน 60°C เพราะการให้ความร้อนสูง ๆ เป็นเวลานาน ๆ มีผลทำให้ค่าสีจางลงได้

8.ค่า Slip Point & Melting Point

Slip Point (SP.) คืออุณหภูมิซึ่ง column ของ fat ซึ่งอยู่ใน open capillary tube เริ่มเคลื่อนตัวขึ้นภายใต้การควบคุมสถานะการให้ความร้อนใน Water bath

Melting Point (MP.) คืออุณหภูมิซึ่ง column ของ fat ซึ่งอยู่ใน close capillary tube หลอมละลายกลายเป็น liquid โดยสมบูรณ์ภายใต้การควบคุมสถานะการให้ความร้อนใน water bath

เครื่องมือ : 1. capillary tube (ID = 1 mm., OD = 1.5 mm., ความยาว 50 – 60 mm.)

4. เทอร์โมมิเตอร์ AOCS (หรือใช้เทอร์โมมิเตอร์ที่มีความละเอียด 0.1 ° C)

5. Glass Beaker 600ml. ,Magnetic Stirrer

6. Hot Plate with rheostat control

วิธีการ :

1. นำ Sample ที่ต้องการหามาหลอมละลาย ให้เป็น liquid อย่างสมบูรณ์ไล่น้ำออกให้หมด ถ้ามีสิ่งสกปรกเจือปนต้องกรองออกก่อน อุ่นให้ร้อนพอควรคนให้ทั่ว
2. นำ capillary tube ที่สะอาดอย่างน้อย 3 อัน มาจุ่มในน้ำมันให้มีระดับ Sample สูงประมาณ 1 cm. ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ
3. ทำให้แข็งในตู้เย็น Freezer (4-10° C) เก็บไว้ 30 นาที (กรณี control process) เตรียมอีก 1 ชุด เก็บไว้ 16 ชม. เพื่อเปรียบเทียบผลหาความสัมพันธ์
4. เอา capillary tube ออกจากตู้เย็นใช้หนี้งยางรัด tube กับเทอร์โมมิเตอร์
5. จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ใน beaker 500 ml. ปลายเทอร์โมมิเตอร์ควรจุ่มอยู่ในน้ำประมาณ 3cm.
6. ปรับอุณหภูมิเริ่มต้นของ water bath ให้ต่ำกว่า SP/MP ประมาณ 8-10° C เปิด Stirrer ควบคุมอัตราการให้ความร้อน 0.5° C ต่อนาที

หมายเหตุ : กรณีหาค่า Slip Point ใช้ open capillary tube ดูอุณหภูมิที่ column fat เริ่มเคลื่อนตัวขึ้น กรณีหาค่า Melting Point ทำวิธีเดียวกับการหาค่า Slip Point แต่หลอมปลาย tube สังเกตอุณหภูมิซึ่ง fat เริ่ม clear ตลอด tube

9. การหาค่า Anisidine (Anisidine Value : An.V.)

Anisidine Value คือการวัด alkenal 2 ตัว (α , β - unsaturated aldehydes) อาจให้คำจำกัดความว่า คือค่า optical density ที่วัดได้จาก cell ขนาด 1 cm. ของสารละลายไขมัน 1 g. ในของผสมของ solvent และ reagent 100 ml. คูณ 100

เครื่องมือ : 1. UV Spectrophotometer
2. Cuvette 1 cm.
3. Volumetric flask ขนาด 25 ml.
4. Pipette

สารเคมี

1. Solvent : 2 - 2 - 4 Trimethylpentane (Iso - octane) (HPLC grade หรือ UV Spectro grade) หรือ pure hexane (Spectroscopy grade)
2. p - Anisidine : recrystallized by molecular distillation at 70 - 80 °C under vacuum

วิธีการ recrystallize p - Anisidine

- ชั่ง p - Anisidine 4 g. ละลายในน้ำอุณหภูมิ 75 °C จำนวน 100 ml.
- เติม Anhydrous Sodium Sulfate (Na_2SO_4) 0.2 g. และ Activated Carbon 2 g.
- ปั่นด้วย Magnetic stirrer เป็นเวลา 5 นาที
- กรองผ่านกระดาษกรอง No. 4
- เก็บที่อุณหภูมิ 0 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หรือข้ามคืน
- กรองส่วนที่เป็นผลึกนำมาใช้เตรียม p - Anisidine

3. Anisidine Reagent : 0.25 % solution (W / V) of recrystallized p - anisidine in Glacial Acetic acid (0.0625 g. ใน 25 ml.)

วิธีทำ

1. เตรียมตัวอย่างน้ำมัน ตัวอย่างที่ใช้จะต้องสะอาดบริสุทธิ์ไม่มีน้ำ ถ้ามีน้ำให้กรองผ่าน Anhydrous Sodium Sulfate (Na_2SO_4)

2. ชั่งตัวอย่างน้ำมัน ถ้าเป็น RBD, NB Oil หรือ Fat ชั่ง 0.8 – 1.0 g.

Crude Oil หรือ Fat ชั่ง 0.4 – 0.6 g.

โดยชั่งตัวอย่างน้ำมันใส่ใน Volumetric flask ขนาด 25 ml. เจือจางด้วย Iso – octane ให้ได้
ครบปริมาตร 25 ml. (solution 1)

3. pipette solution 1 จำนวน 1 ml. ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 25 ml. เติม Glacial Acetic acid 1 ml. เขย่าให้เข้ากัน (A_1) นำมาอ่านค่า Absorption ที่ 350 nm.

ทำ Blank (B_1) โดยใช้ Iso – Octane 5 ml. กับ Glacial Acetic acid 1 ml. นำมาอ่านค่า Absorption ที่ 350 nm

4. pipette solution 1 จำนวน 1 ml. ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 25 ml. เติม Anisidine Reagent 1 ml. เขย่าให้เข้ากัน วางทิ้งไว้ในที่มืด 10 นาที (A_2) นำมาอ่านค่า Absorption ที่ 350 nm.

ทำ Blank (B_2) โดยใช้ Iso – Octane 5 ml. กับ Anisidine Reagent 1 ml. เขย่าให้เข้ากัน วางทิ้งไว้ในที่มืด 10 นาที นำมาอ่านค่า Absorption ที่ 350 nm.

คำนวณ

$$\text{Anisidine Value} = (30) [(A_2 - B_2) - (A_1 - B_1)] / \text{น้ำหนักตัวอย่างน้ำมัน}$$

หมายเหตุ : การใช้เครื่อง UV Spectrophotometer ถ้าใช้ความยาวคลื่น ≤ 330 ใช้ไฟ D = Dextridium
 > 330 ใช้ไฟ W = Tunstain

10.การวิเคราะห์ Fatty Acid Composition by GC

แก๊สโครมาโตกราฟีเป็นเทคนิคอีกชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับแยกสารผสม โดยการเปลี่ยนสารผสมให้กลายเป็นสถานะแก๊สที่อุณหภูมิใด ๆ แล้วใช้แก๊สอีกตัวหนึ่งเป็นตัวพาให้สารที่อยู่ในสถานะแก๊สข้างต้นวิ่งผ่านไปตามคอลัมน์ ซึ่งบรรจุไว้ด้วยสารที่เป็นเฟสคงที่ แล้วเกิดการแยกตัวขึ้น เมื่อสารที่แยกวิ่งผ่านตัวตรวจสอบ ก็จะได้ข้อมูลของส่วนผสมของสารผสมนั้นออกมา การใช้เทคนิคนี้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นน้ำมันที่ใช้สำหรับบริโภคซึ่งในที่นี้คือ น้ำมันพืช นั้นผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ทราบว่าน้ำมันแต่ละชนิดนั้นมีกรดไขมันอยู่ที่ชนิด แต่ละชนิดมีสัดส่วนของกรดไขมันทั้งหมดประมาณร้อยละเท่าใด เช่น ในน้ำมันปาล์มจะมีกรดไขมันทั้งหมด 6 ชนิด (รายละเอียดในภาคผนวก)

วัสดุและอุปกรณ์

1. ไมโครปิเปตขนาด 200 ไมโครลิตร
2. Iso-octane (Analytical Grade)
3. Saturated KOH in Water
4. หลอดแก้ว (Tube) ขนาด 16x150 mm
5. กระดาษกรอง (Whatman No. 2)
6. หลอดแก้วขนาดเล็ก (Vial)
7. Parafilm
8. ปิเปตขนาด 2 ml และ 10 ml
9. $\text{BF}_3\text{CH}_3\text{OH}$
10. Na_2SO_4
11. เครื่อง Gas Chromatography (GC)

ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. Heat เบาๆจนละลาย จากนั้นเขย่าให้เข้ากัน
2. หากตัวอย่างไม่ใสหรือมีน้ำปนให้กรองผ่าน Sodium Sulfate Anhydrous (Na_2SO_4)
3. ปิเปตตัวอย่างจำนวน 200 ไมโครลิตร ด้วยไมโครปิเปตใส่ใน Tube
4. เติม Iso-octane จำนวน 2 ml จากนั้นเขย่าให้เข้ากัน
5. เติม KOH 200 ไมโครลิตรเขย่าแรงๆและตั้งทิ้งไว้เพื่อให้ชั้นที่เป็น Soap ตกตะกอนแยกชั้น
6. กรองส่วนที่ใสผ่านกระดาษกรอง ใส่ใน Vial
7. ปิดปาก Vial ด้วย Parafilm เพื่อรอการ Inject
8. ใช้ Syringe ดูดตัวอย่างจำนวน 0.4-0.6 ไมโครลิตรจากนั้นทำการ Inject เข้าเครื่อง

2.1 การตรวจสอบสารเคมีจากแหล่ง Supplier ต่างๆและการทดลองด้านความคงตัวของน้ำมัน

สารเคมีชนิดต่างๆที่ทางบริษัทรับเข้าเพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพและใช้ในกระบวนการผลิตนั้น จะต้องทำการทดสอบคุณภาพของสารเคมีเสียก่อน เนื่องจากสารเคมีที่มีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ (Functional Property) เหมือนกันจะมี Supplier จากหลายบริษัทต้องการนำเสนอขายให้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของทางฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่จะทำการทดสอบคุณภาพโดยการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดสอบคุณสมบัติ นั้นจากแต่ละบริษัท ว่าบริษัทใดให้ผลดีที่สุดเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาเลือกแหล่ง Supplier ด้านเคมีภัณฑ์

ดังนั้น การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแป้งฟอกสี ความสามารถในการยืดยอายุการเก็บของน้ำมันพืชโดยใช้สารกันหืน (TBHQ) จากแต่ละบริษัทและเมื่อทราบแล้วว่าสารเคมีจากแหล่งใดให้คุณภาพที่ดีที่สุดจากนั้นจะทำการทดลองต่อไปอีกเพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมต่อกระบวนการผลิตซึ่งทำให้ลดต้นทุนในการผลิต

1. การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแป้งฟอกสี

จะทำการทดลองโดยวิเคราะห์โดยการหาเปอร์เซ็นต์กรดในแป้งฟอกสีและการทดลองฟอกสีโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

♣ การหาเปอร์เซ็นต์กรดในแป้งฟอกสี

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแป้งฟอกสีที่อบแห้ง ที่อุณหภูมิ 100-110 °C 5 กรัม(เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง) ลงใน Vol.flas ขนาด 100 ml.
2. เจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรครบ 100 ml ปั่นด้วยแท่งแม่เหล็กนาน 30 นาที
3. กรองสารละลายตัวอย่างด้วยกระดาษ Whatman No.1 ดูดสารละลายที่กรองได้ 20 ml
4. ไทเตรตด้วยสารละลาย NaOH 0.1 N ให้ได้สีชมพูอ่อนโดยหยดฟีนอล์ฟทาไลน์เป็นอินดิเคเตอร์ จำนวน 2-3 หยด

♣ การทดลองฟอกสีน้ำมันปาล์มดิบ

1. ชั่งน้ำมันดิบ 300 กรัมใส่ในบีกเกอร์ เติมกรดฟอสฟอริก 0.1 %(w/w) ให้ความร้อนที่ 70-75 °C เป็นเวลานาน 30 นาที โดยปั่นด้วยแท่งแม่เหล็ก
2. เติมแป้งฟอกสี 2% (w/w) ใส่ในบีกเกอร์แล้วให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100-105°C เป็นเวลา 30 นาที
3. กรองผ่านชุดเครื่องกรองแล้วนำน้ำมันที่ฟอกสีไปวัดค่าสีด้วยเครื่อง Lovibond Tintometer

2. ความสามารถในการยืดยอายุการเก็บของน้ำมันโดยใช้สารกันหืน (TBHQ)

เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารกันหืนที่นำมาใช้กับน้ำมันพืช โดยใช้เครื่อง Rancimat ซึ่งจะรายงานผลออกมาเป็นระยะเวลาที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจนสมบูรณ์ (Complete Oxidation Period)

3. การศึกษาความคงตัวของน้ำมันที่ผลิตโดยบริษัทฯ

- ♣ ผลของการเติม lecitin ต่อความคงตัวของปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมันปาล์ม
- ♣ ผลของการเติม TBHQ ต่อปริมาณกรดไขมันอิสระและค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันมะพร้าว
- ♣ ผลของอุณหภูมิการเก็บต่อความคงตัวของน้ำมันปาล์มโอเลอิน

2.3 งานอื่น ๆ ตามที่ได้รั้มอบหมาย เช่น การจัดระบบเอกสารภายในแผนก



บทที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานใน บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ นั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้รู้จักบุคคลต่างๆ มากขึ้นทั้งในแผนกและต่างแผนก
- ได้รู้ถึงลักษณะการทำงานจริงและชีวิตการทำงาน

2. ด้านทฤษฎี

- ได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในด้านกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์และผลิตภัณฑ์อื่นๆ
- ได้ทราบถึงวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมันและผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นที่ใกล้เคียง
- ได้ทราบถึงแนวทางการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการทำงานจริงในอนาคต
- ได้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการขอระบบประกันคุณภาพ

3. ด้านปฏิบัติ

- ได้ฝึกและทำการวิเคราะห์คุณภาพด้านต่าง ๆ ของน้ำมัน
- ได้ศึกษากระบวนการผลิตและทดลองปฏิบัติในขั้นตอนต่างๆ
- ได้ฝึกและทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatography และเครื่อง Rancimat
- ได้ฝึกเป็นผู้ตรวจสอบภายใน (Internal audit) ในการประเมินด้านความสะอาดของโกดังเก็บสินค้า

ซึ่งผลการปฏิบัติงานดังกล่าวเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งเอาไว้

บทที่ 4.

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงาน ณ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นทำให้ได้รับความรู้ต่าง ๆ มากมายที่อันจะเป็นประโยชน์และประสบการณ์ที่ดีในอนาคต แต่ในระหว่างที่ปฏิบัติงานอยู่นั้น ก็มีปัญหาและอุปสรรคในการทำงานอยู่บ้างเล็กน้อย ส่วนใหญ่เกิดจากตัวผู้ปฏิบัติงานเองที่จัดสรรเวลาได้ไม่ดี ทำให้งานบางอย่างไม่สามารถส่งได้ทันตามที่กำหนด ประกอบกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์มีปัญหาเนื่องจากมีอายุการใช้งานมากแล้ว และประเด็นสุดท้ายคือ การมอบหมายงานไม่มีความแน่นอนทำให้มีผลต่อการแบ่งเวลา



ภาคผนวก

ตารางที่ 1. แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพด้าน % FFA,Peroxide Value,Iodine Value และ Saponification Value ของน้ำมันชนิดต่างๆ

Kind of Sample	%FFA	PV	IV	SV
RBD-PO	0.02-0.05	0.7-0.8	45-55	195-203
RBD-PL	0.04-0.05	0.9-1.1	53-57	196-204
RBD-PS	0.03-0.05	0.8-1.0	35-37	197-203
RBD-SBO	0.03-0.05	1.00-1.50	127-134	191-196
C-PO	2.5-5	0 (เก็บใหม่ๆ)	50-55	194-210
RBD-CNO	0.06-0.07	0.8-0.9	7-11	248-252
RBD-PKO	0.01-0.03	0.8-1.0	14-18	240-250



ตารางที่ 2. แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพด้าน % FFA,Peroxide Value,Iodine Value Saponification Value และ Color ของน้ำมันชนิดต่างๆ

COMPOSITION	RBD- PO	RBD-PL	RBD- PS	RBD- SBO	RBD- CNO	RBD- PKO	C-PO
Caproic :C6	-	-	-	-	0.67	0.3	-
Caprylic :C8	-	-	-	-	8.13	3.9	-
Capric :C10	-	-	-	-	6.0	4.2	-
Lauric :C12	0.32	1.4	0.72	-	46.38	45.62	0.311
Myristic :C14	1.14	1.3	1.48	0.15	17.37	14.92	1.096
Palmitic :C16	45.13	37.88	59.6	11.35	9.56	9.78	43.823
Stearic : C18	4.6-4.7	3.95	5.12	4.6	2.72	19.65	3.985
Oleic : C18/1	38-39	42.78	27.1	23.7	7.23	2.4	40.135
Linoleic :C18/2	9.44	12.65	5.97	53.2	1.92	13.7	10.05
Linolenic : C18/3	0.31	-	-	7.8	-	2.0	0.314
Arachidic : C20	0.22	-	-	0.3	-	0.1	0.287



วิธีการใช้เครื่อง G C

Ref No : Ex026

โดย R/D

1.เปิด H2 (ในทิศทางออกนอกตัว) ทวนเข็มนาฬิกา

ปกติ Pressure เข้าเครื่อง 20-25 PSI

2.เปิด Air (ในทิศออกนอกถัง) ทวนเข็มนาฬิกา

ปกติ Pressure เข้าเครื่อง 60 PSI

3.เปิด N2 (ในทิศทางออกนอกตัว) ทวนเข็มนาฬิกา

ปกติ Pressure เข้าเครื่อง 65 PSI

4.ที่เครื่อง HP 5890 เปิด Power

5.เปิดปุ่ม Air , Hydrogen ให้เต็มที

6.เปิด Carrier Flow ~ 20 PSI

7.เปิด Oven Temp , Injected A , Detected A in

Program ปกติ

Oven Temp 150 C

Initial Time 1 min

Injected Temp 220 C

Rate 7 deg/min

Detected Temp 250 C

Final Time 5 min

Initial Temp 150 C

Oven Temp Max 250 C

Final Temp 250 C

Equil Temp 1 min

8.กด Signal 1 ถ้าเครื่องปกติจะขึ้น ~ 0.4 (1.0 Max)

ถ้า > 1 แสดงว่าเครื่องผิดปกติก่อน Ignite

9.Ignite Signal 1 50-100

10.เปิดเครื่อง Integrator เปิด Switch

Run Program

Op ไม่เท่ากับ 1E Ex tend RT Yes

Intg ไม่เท่ากับ 9 time 0 E

(M-D-Y) Date : Op ไม่เท่ากับ 15 E

Intg ไม่เท่ากับ -9 time 1 E

(H-M-S) Time : ID 01 E

Intg ไม่เท่ากับ 8 time 0 E

Run ไม่เท่ากับ -----E CHT SP 0.1 E

Op ไม่เท่ากับ 5 E Att 2 ↑ 6 E

11. ฉีดล้างเครื่องให้ Iso octane ~0.1 ml
12. หลัง OK ทำ Column Compensation Initialization
Cpl Comp 1 A enter
Sig 1 A - Col Comp 1
13. เปลี่ยน Cht. speed 0.5 enter
14. ฉีด Sample

วิธีปิดเครื่อง

1. ปิด gas H₂, O₂ (ในทิศทางเข้าหัว) ตามเข็มนาฬิกา
2. Off Air, H₂ ที่เครื่อง HP 5890
3. ปิด Oven Temp Off ปิด Detect A off ปิด injected A off
เปิด Carrier Flow > 20
รอจน Oven Temp ลด < 100 °C
4. ปิด Power HP 5890
5. ปิด Carrier Flow
6. ปิด N₂

วิธีการเตรียม Sample

1. Iso octane 2 cc.
 2. KOH soln. ผสม Alcohol AR 4 N = 200 ul
(KOH 11.2 g in Methanol 50 ml)
 3. Sample 200 ul
- F.A. → เปลี่ยน Sample → รูป Fatty Acid Methyl Ester

บรรณานุกรม

วราพร วัฒนมัย นํ้ามันรำข้าว : นํ้ามันเพื่อสุขภาพ ; RSU JET Vol. No2.1999 หน้า 12

ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) : Annual report , 2539 ,หน้า 6-7

ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) *Purity in Our Production Processes* :Annual report 2540 ,หน้า 5,11

F.David 1989 , The American Oil Chemist's Society Vol 1.

