

รายงานการปฏิบัติการสหกิจศึกษา

การศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันและแป้งฟอกสี

(Properties of Oil and Bleaching Earth)

โดย

นางสาวยุพเยาว์

โรจน์ทินกร

B 3852835

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

236 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู

ถ. สุขุมวิท ต. แพร่กษา อ. เมือง

จ. สมุทรปราการ 10280

จดหมายนำส่ง

วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2542

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ดร.ปิยะวรรณ กาสลัก อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้านางสาวอุษะวีย์ ไรจน์ทินกร นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (305499) ระหว่างวันที่ 12 มกราคม 2542 ถึง วันที่ 30 เมษายน 2542 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัย ณ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และได้รับมอบหมายงานจาก Job Supervisor ให้ทำรายงานเรื่อง การศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันและแป้งฟอกสี (Properties of Oil and Bleaching Earth)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

อุษะวีย์ ไรจน์ทินกร

(นางสาวอุษะวีย์ ไรจน์ทินกร)

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม 2542 ถึง วันที่ 30 เมษายน 2542 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณศัชชรียา นูรณวัฒน์ ผู้จัดการฝ่าย R/D บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสที่มีคุณค่าต่อข้าพเจ้า
2. คุณวิริยา สุวดี เจ้าหน้าที่ฝ่าย R/D ซึ่งเป็น Co-op Supervisor
3. พนักงานเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฝ่าย R/D และ Q.C. ที่ช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการทดลอง

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนสนับสนุนให้รายงานวิชาการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาวยุพเฮาว์ โรจน์ทินกร
ผู้จัดทำรายงาน

วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2542

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา (305499) ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ น้ำมันทานตะวัน , น้ำมันข้าวโพด , น้ำมันถั่วเหลือง , น้ำมันปาล์มโอเลอิน , น้ำมันมะพร้าว , น้ำมันปาล์ม และ น้ำมันเมล็ดปาล์ม และศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของแป้งฟอกสี 2 ชนิด คือ wac superplus กับ tonsil นอกจากนี้ยังได้ทดลองฟอกสีน้ำมันปาล์มดิบ แล้วทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันดิบก่อนและหลังฟอกสีแล้ว โดยรายงานฉบับนี้เป็นงานที่ได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ปฏิบัติในระหว่างการปฏิบัติงาน ณ บริษัท ถ้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ท้ายนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้คงจะมีประโยชน์แก่ผู้อ่าน และผู้ที่มีความสนใจได้ไม่มากนักน้อย หากในรายงานนี้มีข้อผิดพลาดประการใดผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

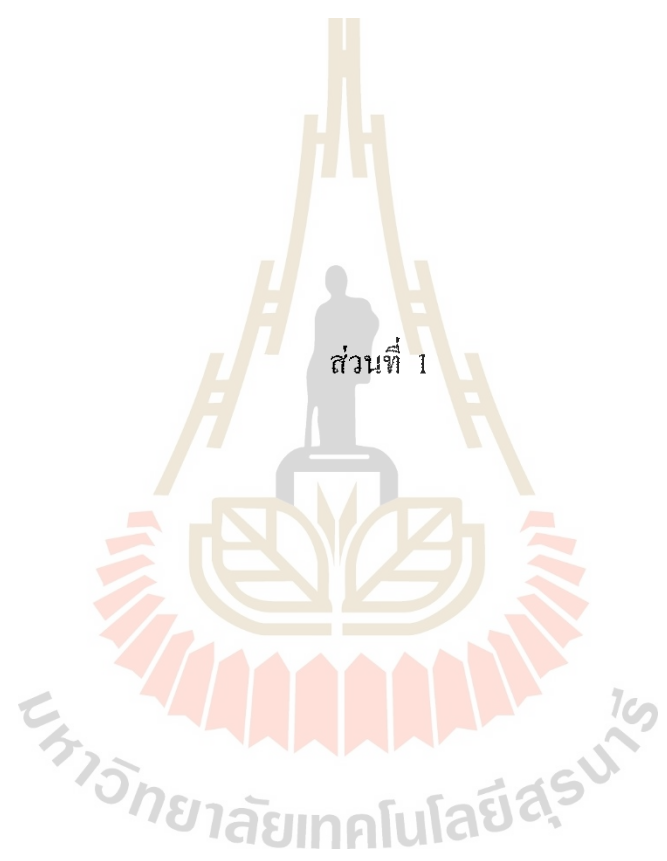
นางสาวอุษณีย์ รัตนทินกร

วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2542

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญเรื่อง

จดหมายนำส่ง	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
ส่วนที่ 1 บทนำ	2
วัตถุประสงค์	7
วิธีการทดลอง	8
ผลการทดลอง	10
สรุปผลการทดลอง	21
ข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	24
ส่วนที่ 2 บทนำ	44
วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้	46
งานหรือโครงการที่ได้ปฏิบัติ	47
สรุปผลการปฏิบัติงาน	48



บทนำ

1. ความหมายของน้ำมันและไขมัน

ไขมัน (Fat) มีลักษณะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ส่วนน้ำมัน (Oil) จะเป็นของเหลว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเป็นส่วนใหญ่ น้ำมันและไขมันในธรรมชาติ ประกอบด้วย triglyceride ของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ triglyceride หมายถึง condensation product ที่เกิดขึ้นจาก 1 โมเลกุลของ glyceride ทำปฏิกิริยากับ 3 โมเลกุล ของกรดไขมัน ได้ 1 โมเลกุล ของ triglyceride กับ 3 โมเลกุล ของน้ำ

น้ำมันและไขมันที่ได้จากพืชมีนับร้อยชนิด แต่ที่สำคัญในทางการค้ามีเพียงประมาณ 1-2 ชนิด ซึ่งวัตถุดิบเหล่านี้มีปริมาณน้ำมันตั้งแต่ 18-70 % ดังตารางที่ 1 เมื่อสกัดน้ำมันออกแล้ว กากที่เหลือจะใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อให้โปรตีนในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำมันในวัตถุดิบสำคัญที่ใช้สกัดน้ำมัน

วัตถุดิบ	ปริมาณน้ำมัน (%)
เนื้อมะพร้าวแห้ง	65-68
บาบาสสุ	60-65
งา	50-55
ผลปาล์ม	45-50
เนื้อในเมล็ดปาล์ม	45-50
ถั่วลิสง	45-50
เมล็ดทานตะวัน	35-45
เมล็ดดอกคำฝอย	30-35
มะกอก	25-30
เมล็ดฝ้าย	18-20
ถั่วเหลือง	18-20

ที่มา : เนื่อทอง วานานวัช , 2539

น้ำมันพืชที่สกัดได้ แบ่งตามการใช้ประโยชน์ได้เป็น 2 พวก คือ

1. น้ำมันพืชที่นำมาบริโภคได้ (Edible vegetable oil) เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันทานตะวัน น้ำมันดอกคำฝอย เป็นต้น
2. น้ำมันพืชที่ไม่ใช้บริโภค (Nonedible vegetable oil) เช่น น้ำมันละหุ่ง น้ำมันสน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้ว น้ำมันพืชมีหลายชนิด แต่ในรายงานฉบับนี้จะกล่าวถึงน้ำมันพืชที่นิยมผลิตและจำหน่ายทั่วไป ดังนี้

น้ำมันปาล์มและเมล็ดปาล์ม (palm and palm kernel oil)

น้ำมันปาล์มได้จากผลปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq) ประกอบด้วยส่วนที่ให้ไขมัน คือ เนื้อนอกที่เป็นชั้นไข (mesocarp) ให้ไขมันปาล์ม (palm oil) สีส้มแดง อีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ เนื้อในเมล็ด (kernel) ซึ่งน้ำมันเมล็ดปาล์ม (palm kernel oil) จัดเป็นผลพลอยได้มีสีเข้มกว่าน้ำมันมะพร้าวเล็กน้อย ปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลภายหลังที่ปลูก 4 หรือ 5 ปี และให้ผลผลิตสูงสุดเมื่ออายุ 5 ปี

น้ำมันปาล์มดิบมีกรดไขมันอิสระสูง โดยเกิดจากเอนไซม์ของผลปาล์มเอง จำเป็นต้องป้องกันโดยเมื่อตัดทะลายแล้ว ควรรีบนำไปสกัดน้ำมัน ผ่านขั้นตอนการทำลายเอนไซม์ น้ำมันปาล์มมีกรดไขมันอิ่มตัว คือ กรดปาล์มิก 44 % กรดไขมันไม่อิ่มตัว คือ กรดโอเลอิก 39 % ใช้ทอดอาหารสำเร็จ ประจุอาหาร และผลิตมากรีน ส่วนน้ำมันเมล็ดปาล์มมีกรดไขมันคล้ายน้ำมันมะพร้าว คือ กรดลอริก 46-52 % กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีมาก คือ กรดโอเลอิก 10-19 % มักใช้ประโยชน์ทางด้านที่ไม่ใช่อาหาร

น้ำมันถั่วเหลือง (soybean oil)

เป็นน้ำมันที่ได้จากถั่วเหลือง (*Glycine max* (L) Merr) นิยมใช้ปรุงอาหาร ทำน้ำมันสลัดและเนยเทียม มีปริมาณการใช้มากถึง ๑๕ % ของน้ำมันพืชทั้งหมด มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง น้ำมันถั่วเหลืองมีค่าไอโอดีนระหว่าง 129-137 เป็นน้ำมันบริโภคที่มีกรดไลโนเลนิก สูง 2-8 % และไม่เป็นไขที่อุณหภูมิห้อง จึงใช้บรรจุปลากระป๋อง และสามารถใช้ในอุตสาหกรรมประเภทอื่นที่ไม่เกี่ยวกับอาหารได้

น้ำมันเมล็ดทานตะวัน (sunflowerseed oil)

เป็นน้ำมันที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เพราะมีกรดไลโนเลนิกสูง ถึง 44-75 % และมีวิตามินอีสูงด้วย น้ำมันเมล็ดทานตะวันใช้ปรุงอาหาร ผลิตมากรีน และทำน้ำมันสลัด

น้ำมันมะพร้าว (coconut oil)

เป็นน้ำมันที่ได้จากมะพร้าว (*Cocos nucifera*) ได้จากการบีบเนื้อมะพร้าวแห้ง (copra) หรือจากส่วนผิวสีดำที่เปลือกจากเนื้อมะพร้าว เมื่อกะเทาะเอากะลาออกแล้ว ซึ่งน้ำมันที่ได้เรียกว่า paring oil น้ำมันมะพร้าวมีกรดไขมันอิ่มตัวมากที่สุด คือ ประมาณ 90 % การมีกรดไขมันโมเลกุลเล็กจำนวนมากทำให้น้ำมันเกิดกลิ่นคล้ายสบู่ กรดที่มีมาก คือ ลอริก 45 % กรดไขมันอิ่มตัวทำให้เป็นไขได้ที่อุณหภูมิค่าประมาณ 19-20 °C จึงไม่นิยมใช้ประกอบอาหาร แต่ใช้ผลิตเนยเทียมและสบู่

น้ำมันข้าวโพด (corn oil)

เป็นน้ำมันที่สกัดได้จากคัพพะที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตแป้งข้าวโพด มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง น้ำมันชนิดนี้ใช้เป็นน้ำมันปรุงอาหาร ผลิตมาการีน และใช้ทำขนมอบ

2. กรรมวิธีในการผลิตน้ำมันปาล์ม

2.1 การสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

ก. ขั้นตอนเตรียมวัตถุดิบ นำทะลายปาล์มสดจากไร่มาเข้าเครื่องอบเพื่อขับยังเอนไซม์ที่อุณหภูมิ ประมาณ 100-120 °C ความดัน 40 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว เวลา 1-2 ชั่วโมง จากนั้นนำทะลายปาล์มที่อบแล้ว เข้าเครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลาย (เครื่องตีร่วน) ทะลายที่แยกออกจะนำไปเข้าเตาเผาเพื่อเป็นเชื้อเพลิง หรือนำไปทำปุ๋ยได้

ข. ขั้นตอนบดและอัด เพื่อสกัดน้ำมัน นำผลปาล์มที่แยกออกจากทะลายเข้าเครื่องบดและคัด เพื่อสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยเครื่องบดและอัดนี้ จะตีผลปาล์มทำให้เนื้อปาล์มและเมล็ดปาล์มออกจากกัน เนื้อปาล์มที่ได้จะถูกบดและอัด เพื่อสกัดเอาน้ำมันออกมา ส่วนเมล็ดปาล์มน้ำมันจะผ่านไป เพื่อดำเนินการกะเทาะกะ ซึ่งจะได้เนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันที่พร้อมจะจำหน่ายต่อไป

2.2 การสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้บริสุทธิ์ (Crude palm oil refining)

น้ำมันปาล์มดิบที่ได้โดยปกติจะประกอบด้วย สิ่งเจือปนต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ กรดไขมันอิสระ , phosphatides , สารที่ทำให้เกิดสี , กลิ่นต่าง ๆ น้ำ และสิ่งสกปรกอื่น ๆ ตลอดจนโลหะต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องกำจัดออกให้หมดก่อนที่จะนำไปบริโภค

การสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้บริสุทธิ์ มี 2 วิธี คือ

ก. ทางเคมี (Chemical Refining Process) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การกำจัดยาง (Degumming) เป็นกระบวนการแยกสารซึ่งมีลักษณะเป็นยางเหนียว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารประกอบ phosphatide ซึ่งมีทั้งประเภทที่เมื่อเติมน้ำแล้วเกิดสภาพ hydrate ได้ง่าย แล้วตกตะกอน ซึ่งแยกออกโดยการเหวี่ยงแยกกันที่แยกได้ นำไปใช้ในการผลิตเลซิทิน phosphatide อีกส่วนหนึ่งเป็นประเภทที่ไม่ hydrate กำจัดโดยเติมกรดฟอสฟอริก สาร phosphatide นี้ถ้าไม่กำจัดออกจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสของน้ำมัน เมื่อเก็บไว้นาน และทำให้เกิดฟองเมื่อใช้อุ่นหมุมสูง

2. การทำให้บริสุทธิ์ โดยการใช้เบส หรือ การทำให้เป็นกลาง (Alkali Refining or Neutralization) เป็นกระบวนการแยกกรดไขมันอิสระออกโดยใช้ สารละลายเบส (caustic soda หรือ soda ash) ทั้งนี้เพราะผลหรือเมล็ดในระหว่างการสุกแก่หรือ หลังการสกัดไขมัน เอนไซม์ที่ไฮโดรไลซ์ไขมันจะทำงาน จึงทำให้เกิดกรดไขมันอิสระ ปริมาณและความเข้มข้นของค่า ขึ้นกับปริมาณกรดไขมันอิสระ และชนิดน้ำมัน จากปฏิกิริยาจะได้สบู่ ซึ่งแยกออกได้โดยการกรองหรือหมุนเหวี่ยง ใช้น้ำล้างน้ำมันเพื่อกำจัดสบู่ที่ตกค้างออกให้หมดแล้ว อบไล่ให้เหลือความชื้นไม่เกิน 0.3 %

3. การฟอกสี (Bleaching) เป็นกระบวนการแยกสารที่ให้สี ได้แก่ พวกรงควัตถุ คือ chlorophyll , gossypol และ carotenoid ออกจากน้ำมัน โดยทำให้น้ำมันร้อนแล้วผ่านไปยังสารที่มีสมบัติในการดูดซับสารให้สี อาจเป็น ถ่านฟอกสี (charcoal) หรือ ดินฟอกสี (activated clay หรือ bleaching earth) และอาจทำที่ความดันบรรยากาศ หรือ ใช้ระบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 90-130 °C ในเวลาประมาณ 20-40 นาที

4. การกำจัดกลิ่น (Deodorization) เป็นขั้นตอนการกำจัดสาร peroxide สารที่ก่อให้เกิดกลิ่นอันเกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ระหว่างการสกัดและเก็บรักษาน้ำมันดิบ รวมทั้งกรดไขมันอิสระ เพื่อให้ได้ไขมันที่ปราศจากกลิ่นรส ใช้วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ ภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 190-240 °C การใช้ความร้อนสูงสามารถทำลายรงควัตถุ โดยเฉพาะพวก carotenoid ช่วยให้น้ำมันมีสีอ่อนลงด้วย

ข. ทางกายภาพ (Physical Refining Process) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. Pre-treatment (Degumming+Bleaching) เป็นกรรมวิธีกำจัด phosphate, โลหะต่าง ๆ , สิ่งเจือปนอื่น ๆ โดยใช้กรดฟอสฟอริก และน้ำมันที่ได้นำมาผ่านการฟอกสีด้วยเบงกอล
2. Deacidification and Deodorization เป็นกรรมวิธีกำจัดกรดไขมันอิสระจากน้ำมันที่ผ่านการ Pre-treatment แล้ว โดยกระทำภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 220-270 °C

2.3 การแยกส่วนน้ำมันปาล์ม (Palm Oil Fractionation)

เป็นกระบวนการทางกายภาพ เพื่อแยกสารที่มีจุดหลอมเหลวต่างกันออกจากกัน การแยกส่วนน้ำมันปาล์มกระทำได้โดยนำน้ำมันมาทำให้เย็นที่อุณหภูมิ ที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ stearin (high melting triglyceride) เกิดผลึก ในขณะที่บางส่วนยังเป็นของเหลวอยู่ (low melting triglyceride) stearin ที่เกิดสามารถแยกจากน้ำมัน (olein) ซึ่งเหมาะสำหรับทำน้ำมันพืชบริโภค และไขมัน (stearin) เหมาะสำหรับทำเนยเทียม (margarine) และไขมันผสม (shortening)

กรรมวิธีการแยกส่วน มี 3 วิธี คือ

1. Dry Fractionation เป็นกรรมวิธีที่ทำให้เกิดผลึก stearin โดยลดอุณหภูมิให้เย็นลง แล้วกรองแยก stearin ออก
2. Detergent Fractionation เป็นกรรมวิธีที่ทำให้เกิดผลึก stearin โดยเติมสารลดแรงดึงผิวลงไปช่วยให้เกิดการแขวนลอยของผลึกไขมัน แยกผลึกออกโดยการหมุนเหวี่ยง
3. Solvent Fractionation เป็นกรรมวิธีที่ทำให้เกิดผลึก stearin โดยใช้ตัวทำละลาย เพื่อเจือจางไขมัน ช่วยให้เกิดการแยกส่วนได้ดีขึ้น เมื่อทำน้ำมันให้เย็นลง

2.4 การเติมไฮโดรเจน (Hydrogenation)

เป็นกระบวนการทำให้ไขมันแข็งโดยการเติมไฮโดรเจนเข้าที่พันธะคู่ ของไขมันหรือน้ำมัน โดยมีสารเร่งปฏิกิริยาทำให้ไขมันมีความอิ่มตัวสูงขึ้น การเติมไฮโดรเจนนี้ ให้ประโยชน์คือ เพิ่มจุดหลอมเหลวของไขมันและเกิดสมบัติพลาสติก เหมาะสมสำหรับใช้ทำเนยขาว เนยเทียม และขนมหวาน และยังเพิ่มความคงตัวต่อปฏิกิริยาออกซิเดชัน ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสของไขมัน

3. แปะฟอกสี (Bleaching Earth)

แปะฟอกสีอาจเป็นดินที่อยู่ตามธรรมชาติ หรือ ได้จากกระบวนการทางเคมี หรือ ทางกายภาพ ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับวัตถุที่เป็นสีจากน้ำมัน สามารถจำแนกชนิดของแปะฟอกสีได้ 2 ชนิด คือ

Fuller 's earth

Fuller 's earth เป็นดินหลายชนิดที่มีอยู่ในธรรมชาติ อยู่ในรูปผงแปะ ช่วยกำจัดสีของน้ำมัน, ไขมัน และน้ำมันพืช แปะฟอกสีชนิดนี้มีลักษณะเป็น plasticity ต่ำ, มีปริมาณน้ำสูง และมีโครงสร้างแบบใบไม้

Bentonite

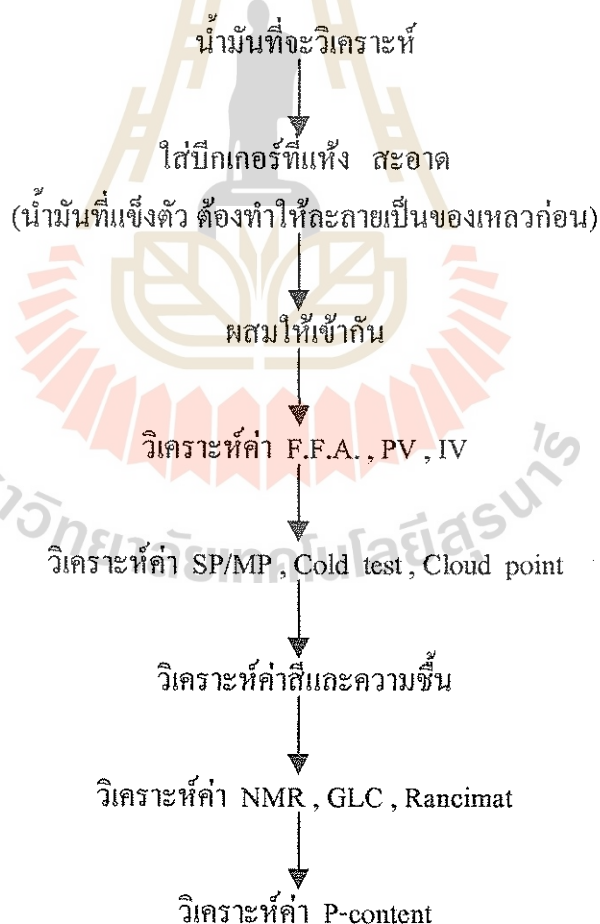
Bentonite เป็นดินที่ทำมาจากแร่จากภูเขาไฟ แล้วแยกออกให้มีลักษณะเป็นแก้ว แปะชนิดนี้มีลักษณะเป็นผง ดูดซับน้ำได้ดีกว่า plastic clays อื่น ๆ ซึ่งแบ่งได้ 2 ชนิด คือ ชนิดแรก จะสามารถดูดซับน้ำได้ในปริมาณมาก มีลักษณะพองตัว ส่วนแปะที่เหลือปนในน้ำมันน้อย ทำให้น้ำสามารถกระจายเข้าไปในแปะได้มาก ชนิดที่สอง จะสามารถดูดซับน้ำได้น้อยกว่า plastic clays หรือ fuller's earth และมีลักษณะเข้าปนกับน้ำได้เร็ว และพองตัวได้น้อย เมื่ออยู่ในน้ำ โดยปกติจะใช้ชนิดที่พองตัวน้อย ซึ่งจะสามารถกำจัดสีได้สูง หลังการใช้กรด เช่นเดียวกับ fuller's earth

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันชนิดต่างๆ
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของแปะฟอกสีแต่ละชนิด
3. เพื่อศึกษาและทดลองฟอกสีน้ำมันดิบด้วยแปะฟอกสีแต่ละชนิด

วิธีการทดลอง

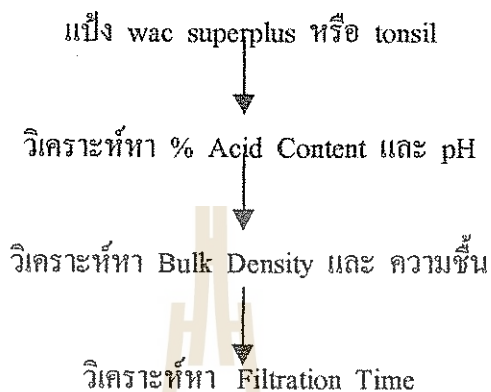
1. การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันชนิดต่าง ๆ

น้ำมันที่นำมาวิเคราะห์นี้ เป็นน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีในการผลิต หรือ น้ำมันที่ผ่านการ refine แล้ว ซึ่งได้แก่ น้ำมันปาล์ม (Palm Oil : PO), น้ำมันปาล์มโอเลอิน (Palm Olein : PL), น้ำมันปาล์มสเตียรีน (Palm Stearin : PS), น้ำมันเมล็ดปาล์ม (Palm Kernel Oil : PKO), น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน (Sunflower Oil : SFO), น้ำมันถั่วเหลือง (Soybean Oil : SBO), น้ำมันข้าวโพด (Corn Oil : CO) และน้ำมันมะพร้าว (Coconut Oil : CNO) โดยก่อนที่จะนำน้ำมันเหล่านี้มาวิเคราะห์จะต้องทำให้น้ำมันเป็นของเหลว ใส่ แห้ง ไม่มีน้ำ หรือ สิ่งสกปรกเจือปนอยู่ นำตัวอย่างน้ำมันแต่ละชนิดไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ ดังนี้



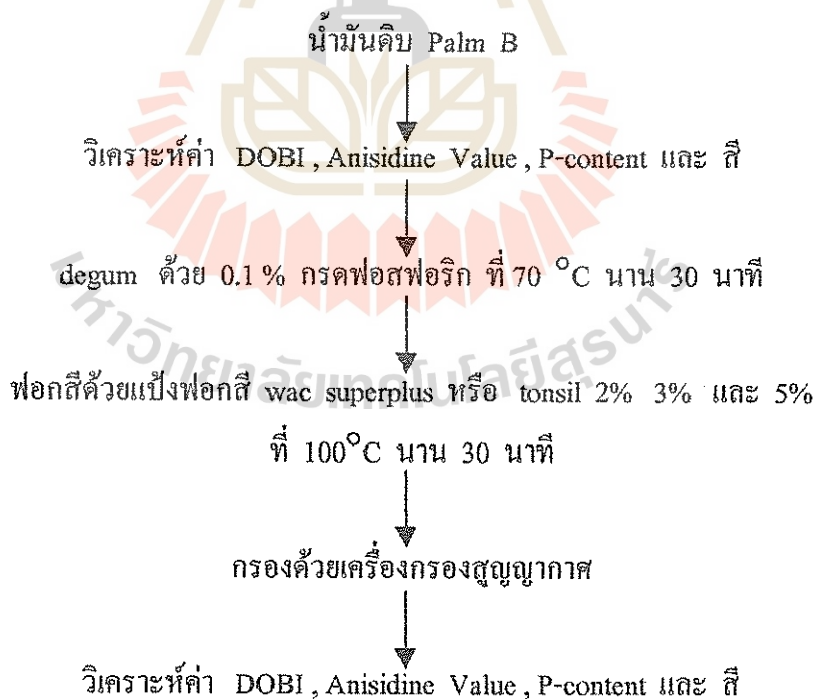
2. การวิเคราะห์คุณสมบัติของแป้งฟอกสีชนิดต่าง ๆ

แป้งฟอกสี หรือ Bleaching earth นี้ เป็นแป้งฟอกสีที่ทางบริษัทใช้ในการผลิตน้ำมัน ซึ่งได้แก่ แป้ง wac superplus และ tonsil โดยนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้



3. การทดลองฟอกสีน้ำมันดิบ

น้ำมันดิบที่ใช้ในการทดลองฟอกสีนี้เป็นน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งมีวิธีการทดลอง ดังนี้



ผลการทดลอง

1. ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันชนิดต่างๆ

1.1 ผลการวิเคราะห์ค่า F.F.A. , PV และ IV ของน้ำมันชนิดต่างๆ

จากการทดลองวิเคราะห์ค่า F.F.A. , PV และ IV ของน้ำมันปาล์ม, ทานตะวัน, ข้าวโพด, ถั่วเหลือง และมะพร้าว จะได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่า F.F.A. , PV และ IV ที่วิเคราะห์ได้ของน้ำมันปาล์ม, ทานตะวัน, ข้าวโพด, ถั่วเหลือง และมะพร้าว

ชนิดน้ำมัน	F.F.A.	PV	IV
SFO	0.0354	1.0882	117.55
CO	0.282	8.4291	109.76
SBO	0.0319	1.9171	129.53
PL	0.0649	0.5015	59.31
CNO	0.0431	0.5495	10.48
PS	0.042	1.0527	36.64
PO	0.0293	1.0425	50.68
PKO	0.0227	0.7227	16.27

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า CO จะมีค่า F.F.A. สูงที่สุด คือ 0.282 ส่วนน้ำมันชนิดอื่นๆ มีค่า F.F.A. ต่ำ อย่างไรก็ตาม น้ำมันแต่ละชนิดที่นำมาวิเคราะห์นี้ จะมีค่า F.F.A. ที่ต่ำ ส่วนค่า PV ของน้ำมันแต่ละชนิดจะแตกต่างกันออกไป ส่วนใหญ่จะมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น CO จะมีค่า PV ที่สูง สำหรับค่า IV จะเห็นได้ว่า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ น้ำมันที่มีค่า IV สูง ซึ่งได้แก่ SFO, CO, SBO, PL และน้ำมันที่มีค่า IV ต่ำ ได้แก่ CNO, PS, PO, PKO นั่นคือ น้ำมันที่มีค่า IV สูง แสดงว่าน้ำมันชนิดนั้นมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่สูง โดยจะสังเกตได้จากผลการวิเคราะห์ GLC ซึ่งจะกล่าวต่อไป ส่วนน้ำมันที่มีค่า IV ต่ำ จะบอกถึงปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีอยู่ในน้ำมันชนิดนั้นในปริมาณต่ำ

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่า SP/MP, Cloud point และ Cold test

จากการวิเคราะห์ค่า SP/MP ซึ่งแสดงถึงจุดหลอมเหลวของน้ำมัน, ค่า Cloud point จะแสดงถึงอุณหภูมิที่น้ำมันเริ่มขุ่นตัว และ ค่า Cold test แสดงถึงความต้านทานต่อการตกผลึกของน้ำมัน โดยผลที่วิเคราะห์ได้แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่า SP/MP, Cloud point และ Cold test ที่วิเคราะห์ได้ของน้ำมันชนิดต่างๆ

ชนิดน้ำมัน	SP/MP (°C)	Cloud point (°C)	Cold test * (hr.)
SFO	X	5.2	3.3
CO	X	1.4	1.3
SBO	X	1.8	>6.00
PL	X	6.2	2.0
CNO	24.8/25.2	XX	XXX
PS	51.1/53.1	XX	XXX
PO	33.4/40.5	XX	XXX
PKO	27.4/28.2	XX	XXX

* น้ำมัน SFO, CO, SBO วิเคราะห์ ณ อุณหภูมิ 0 °C ส่วน PL, CNO, PS, PO, PKO วิเคราะห์ที่ 10 °C

หมายเหตุ X คือ น้ำมันชนิดนี้ไม่สามารถวัดค่า SP/MP ได้

XX คือ น้ำมันชนิดนี้ไม่นิยมวัดค่า Cloud point

XXX คือ น้ำมันจะขุ่นทันทีที่ใส่ใน water bath 10 °C

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า น้ำมัน SFO, CO, SBO, PL ซึ่งเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ไม่สามารถหาค่า SP/MP ได้ เนื่องจากมีจุดหลอมเหลวที่ต่ำ ส่วนน้ำมัน PS จะมี SP/MP สูงที่สุด คือ 51.1 / 53.1 °C และน้ำมัน PO, PKO, CNO มี SP/MP รองลงมาตามลำดับ โดยที่น้ำมัน PS, PKO และ PO จะมีลักษณะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิลบ สำหรับค่า Cloud point ซึ่งแสดงถึงอุณหภูมิที่น้ำมันเริ่มเกิดการตกผลึกภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดสำหรับการทดลองโดยน้ำมัน

CNO, PO, PS, PKO ซึ่งมีลักษณะแข็งที่อุณหภูมิห้อง จะไม่นิยมนำมาวัดค่า Cloud point ส่วนน้ำมัน SFO, CO, SBO, PL จะมีค่า Cloud point ต่ำ ซึ่งสังเกตได้ว่าน้ำมันเหล่านี้ จะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง เมื่อตั้งทิ้งไว้จะไม่เกิดการตกผลึกของน้ำมัน สำหรับค่า Cold test จะแสดงถึงความต้านทานต่อการตกผลึกของน้ำมัน โดยสังเกตการขุ่นของน้ำมันที่อุณหภูมิ 0°C สำหรับ SFO, CO, SBO และที่ 10°C สำหรับ PL, CNO, PS, PO, PKO ซึ่งสังเกต เห็นได้ว่าน้ำมัน CNO, PS, PO, PKO จะขุ่นทันทีที่ 10°C จึงไม่สามารถวัดค่า Cold test ได้ แต่ น้ำมัน SBO จะใช้เวลาในการเกิดการขุ่นมากกว่า 6 ชั่วโมง รองลงมา คือ PL, SFO, CO ตามลำดับ แสดงว่า น้ำมัน SBO สามารถต้านทานต่อการเกิดผลึกของน้ำมันได้ดีกว่าน้ำมันชนิดอื่นจากการทดลองนี้

1.3 ผลการวิเคราะห์ความชื้น P-content และ สี ของน้ำมันชนิดต่างๆ

จากการวิเคราะห์ความชื้น P-content และ สี ของน้ำมันชนิดต่างๆ ผลที่ได้ แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความชื้น P-content และสี ของน้ำมันชนิดต่างๆ

ชนิดน้ำมัน	ความชื้น (%)	สี (Y*R*B)*	P-content (ppm)
SFO	0.09	7.4*1.0	0.53
CO	0.06	40*2.5	0.53
SBO	0.07	14*1.3	1.62
PL	0.1	40*2.7	1.1
CNO	0.13	14*1.3	2.7
PS	0.03	24*1.7	2.15
PO	0.07	40*2.1	1.62
PKO	0.1	52*1.1*0.3	1.63

* R คือ สีแดง , Y คือ สีเหลือง , B คือ สีน้ำเงิน

จากตารางที่ 4 พบว่า ในน้ำมันแต่ละชนิดนี้มีความชื้นอยู่ต่ำมาก แสดงว่าในน้ำมันมีปริมาณน้ำอยู่น้อยมาก ทำให้น้ำมันมีคุณภาพดี เมื่อนำน้ำมันแต่ละชนิดนี้ไปวิเคราะห์ค่าสีพบว่า น้ำมันแต่ละชนิดจะมีสีเหลืองมากกว่าสีแดง ส่วนน้ำมัน PKO จะมีสีน้ำตาลปนอยู่เล็กน้อย แต่มีสีเหลืองอยู่มาก สำหรับค่า P-content ซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในน้ำมัน โดยน้ำมันที่นำมาวิเคราะห์นี้เป็นน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตในขั้นตอนต่างๆ เมื่อนำไปวิเคราะห์ค่า P-content พบว่า น้ำมันเหล่านี้จะมีค่า P-content ต่ำ ซึ่งในน้ำมันแต่ละชนิดจะมีค่าไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณฟอสฟอรัสที่มีอยู่ และที่ถูกกำจัดออกไป ทำให้น้ำมันแต่ละชนิดมีค่า P-content ที่แตกต่างกัน

1.4 ผลการวิเคราะห์ค่า NMR

จากการวิเคราะห์ค่า NMR ซึ่งเป็นการวัดปริมาณของแข็งในน้ำมัน ที่อุณหภูมิต่าง ๆ และยังบอกถึงจุดหลอมเหลวของน้ำมันชนิดนั้น สามารถนำไปเทียบกับค่า SP/MP ได้ ซึ่งผลที่ได้จะแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ NMR ที่อุณหภูมิ 0,10,20,25,30,35,40,45,50,55 °C ของน้ำมันชนิดต่าง ๆ

อุณหภูมิ (°C)	ชนิดน้ำมัน							
	SFO	CO	SBO	PL	CNO	PS	PO	PKO
0	0.23	0.70	0.38	60.78	85.54	83.43	66.96	79.9
10	-	-	-	36.3	77.4	82.18	58.52	74.53
20	-	-	-	0.81	34.45	67.229	26.72	47.62
25	-	-	-	-	9.67	58.91	19.51	29.95
30	-	-	-	-	0.26	39.92	9.3	0.54
35	-	-	-	-	-	31.85	6.41	-
40	-	-	-	-	-	20.71	1.08	-
45	-	-	-	-	-	16.79	0.96	-
50	-	-	-	-	-	6.69	-	-
55	-	-	-	-	-	0.63	-	-

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าการวิเคราะห์ NMR จะสอดคล้องกับค่า SP/MP นั่นคือ ที่อุณหภูมิ 0 °C จะมีปริมาณของแข็งอยู่สูงและที่อุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณของแข็งที่มีอยู่ในน้ำมัน จะลดลง จนกระทั่งถึงอุณหภูมิหนึ่งที่ไม่มีความของแข็งเหลืออยู่ ซึ่งที่อุณหภูมินี้จะเป็นอุณหภูมิที่บอกถึงจุดหลอมเหลวของน้ำมันชนิดนั้น โดยสามารถเทียบกับค่า SP/MP ของน้ำมันชนิดนั้น ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่าค่า NMR จะบอกถึงปริมาณของแข็งที่มีอยู่ในน้ำมัน ณ อุณหภูมิหนึ่ง เมื่อถึงอุณหภูมิที่น้ำมันมีปริมาณของแข็งเหลืออยู่น้อยมาก ค่า NMR ณ อุณหภูมินี้จะบอกได้ว่า น้ำมันชนิดนั้นมีจุดหลอมเหลวอยู่ในช่วงที่อุณหภูมิที่น้ำมันมีปริมาณของแข็งเหลืออยู่น้อยนี้ โดยประมาณ

1.5 ผลการวิเคราะห์ Rancimat

จากการวิเคราะห์ พบว่า ที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ น้ำมันแต่ละชนิดจะเกิดการหืนไม่เหมือนกัน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงระยะเวลาที่น้ำมันเกิดการหืนที่อุณหภูมิ 110 °C

ชนิดน้ำมัน	เวลาในการเกิดการหืน (hr.)	
	IP*	COT**
SFO	5.33	7.18
CO	3.06	4.21
SBO	3.54	5.06
PL	24.33	26.54
CNO	51.45	55.18
PS	37.54	39.21
PO	18.24	20.24
PKO	31.27	35.06

* IP คือ Induction Period

** COT คือ Complete Oxidation Time

จากตารางที่ 6 พบว่า น้ำมัน CNO จะเริ่มเกิดกลิ่นจากการทำปฏิกิริยากับ ออกซิเจนในอากาศที่อุณหภูมิ 110 °C เป็นเวลานาน 51.45 ชั่วโมง และการเกิดกลิ่นจากการทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศจะเกิดสมบูรณ์ที่เวลา 55.18 ชั่วโมง ส่วนน้ำมันที่ใช้เวลาในการเกิดกลิ่นหืนนานรองลงมา คือ น้ำมัน PS, PKO, PL, PO ตามลำดับ สำหรับน้ำมัน SFO, CO และ SBO จะใช้เวลาในการเกิดกลิ่นน้อยกว่า แสดงให้เห็นว่าน้ำมันเหล่านี้ทนต่อการเกิดกลิ่นหืนจากการทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศได้น้อย ซึ่งถ้าน้ำมันที่ใช้เวลาในการเกิดกลิ่นหืนมาก จะทำให้น้ำมันนั้นสามารถเก็บไว้ได้นาน ทำให้น้ำมันมีคุณภาพที่ดี

1.5 ผลการวิเคราะห์ GLC ของน้ำมันชนิดต่างๆ

จากการวิเคราะห์ GLC ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้แยกสารออกจากสารที่ผสมกันอยู่ โดยจะสามารถแยกกรดไขมันชนิดต่างๆ ในน้ำมันออกได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงชนิดและปริมาณของกรดไขมันที่แยกได้ โดย GLC ของน้ำมันชนิดต่างๆ

ชนิดของ กรดไขมัน*	ปริมาณของกรดไขมันที่แยกได้							
	SFO	CO	SBO	PL	CNO	PS	PO	PKO
C8:0	ND	ND	ND	ND	6.6877	ND	NS	3.3134
C10:0	ND	ND	ND	ND	5.1611	ND	NS	2.9977
C12:0	ND	ND	ND	2.212	39.9497	ND	ND	40.1769
C14:0	ND	ND	ND	1.4793	16.8585	1.2179	1.0978	13.9049
C16:0	5.2632	14.6791	10.2891	38.6681	13.8643	57.7666	43.6189	14.4865
C18:0	46.5964	3.2796	3.1224	4.3048	3.476	5.3759	4.6422	3.9069
C18:1	-	34.5254	25.1398	40.6952	11.3541	28.4888	38.4417	17.992
C18:2	46.0868	44.6771	52.3825	12.3593	2.6486	7.1508	12.1994	3.2217
C18:3	ND	1.3641	7.4487	0.2784	ND	ND	ND	ND

ND = not detected , NS = not specified

* C8:0 คือ กรดคาไพริลิก (caprylic), C10:0 คือ กรดคาพริก (capric), C12:0 คือ กรดลอริก (lauric), C14:0 คือ กรดไมริสติก (myristic), C16:0 คือ กรดปาล์มติก (palmitic), C18:0 คือ กรดสเตียริก (stearic), C18:1 คือ กรดโอเลอิก (oleic), C18:2 คือ กรดไลโนเลอิก (linoleic), C18:3 คือ กรดไลโนเลนิก (linolenic) (ที่มา : ศติเกษม ทองขงค์ และ พรณี เดชกำแหง , 2530)

จากตารางที่ 7 น้ำมัน SFO กรดไขมัน C18:0 จะวัดปริมาณได้ 46.5964 ซึ่งค่าที่วัดได้นี้มีความผิดพลาด เพราะในน้ำมันจะมีปริมาณกรด C18:0 อยู่ไม่เกิน 5.0 แต่ปริมาณกรดที่วัดได้นี้มีค่าสูงมาก ซึ่งอาจเกิดจากเครื่อง GC เกิดการ error ขณะวัด จึงทำให้วัดค่าได้คลาดเคลื่อนและในตารางที่ 7 นี้ จะเห็นได้ว่า น้ำมัน SFO, CO, SBO, PL ซึ่งมีค่า IV สูง จะมีปริมาณของกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่สูง ส่วนน้ำมันที่มีค่า IV ต่ำ ได้แก่ CNO, PS, PO, PKO จะมีปริมาณของกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่ต่ำ ดังนั้นค่า IV กับการวิเคราะห์ค่า GLC จะมีความสัมพันธ์กันอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ จะเห็นได้ว่า น้ำมัน PO จะไม่มีกรดไขมัน C8:0 หรือ กรดคาไพริลิก และ C10:0 หรือ กรดคาพริก

2. ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของแป้งฟอกสีชนิดต่างๆ

2.1 ผลการวิเคราะห์ % acid content หรือ % acidity ของแป้งฟอกสี กับค่า pH

จากการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดของแป้งฟอกสี โดยวิเคราะห์หาในรูปของกรดซัลฟูริก แล้วเทียบกับการวัดค่า pH ของแป้งฟอกสีแต่ละชนิด ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณกรดในรูปของกรดซัลฟูริก และค่า pH ของแป้งฟอกสี wac superplus กับ tonsil

ชนิดของแป้งฟอกสี	acid content (%)	pH ที่ 2 %
wac superplus	0.099	4.07
tonsil	0.209	3.26

จากผลการวิเคราะห์ ในตาราง พบว่า แป้งฟอกสี wac superplus จะมีความเป็นกรดต่ำกว่าแป้ง tonsil โดยสังเกตได้จากค่า % acid content ที่มีค่า 0.099 % ซึ่งต่ำกว่า แป้ง tonsil มาก เมื่อวัดค่า pH ของแป้ง wac superplus พบว่า มี pH 4.07 แต่ แป้ง tonsil มี pH เป็น 3.26 แสดงว่าแป้ง wac superplus ซึ่งมี pH สูงกว่า จะมีความเป็นกรดต่ำกว่าแป้ง tonsil

2.2 ผลการวิเคราะห์ bulk density และ ความชื้น

จากการวิเคราะห์ความหนาแน่น หรือ bulk density และ ความชื้น ของแป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด ให้ผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงผลของความชื้น และ bulk density ของแป้ง wac superplus และ tonsil

ชนิดของแป้งฟอกสี	ความชื้น (%)	bulk density (g/ml)
wac superplus	14.2	0.508
tonsil	13.79	0.616

จากตารางที่ 9 พบว่า แป้งฟอกสี wac superplus จะมีความชื้นมากกว่าแป้งฟอกสี tonsil แต่มีค่า bulk density ต่ำกว่า ทั้งนี้ ถ้าแป้งฟอกสีมีความชื้นสูง ก็จะเป็นผลดีคือ ช่วยให้แป้งมีความหนัก ไม่ฟุ้งกระจาย แต่จะทำให้ประสิทธิภาพการดูดซับสิ่งเจือปนได้น้อยลง

2.3 ผลการวิเคราะห์ค่า filtration time

จากการวิเคราะห์ค่า filtration time จะแสดงผลดังตารางที่ 10 ซึ่งแสดงผลเมื่อใช้แป้งฟอกสี ทั้ง 2 ชนิด ที่ความเข้มข้น 2% 3% และ 5%

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่า filtration time ของแป้งฟอกสีแต่ละชนิดที่ความเข้มข้น 2% 3% และ 5%

ชนิดของแป้งฟอกสี	Filtration time ของแป้งฟอกสีที่ความเข้มข้นต่างๆ (min)		
	2%	3%	5%
wac surplus	14	13	11
tonsil	10	9	7

จากตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่า แป้ง wac surplus จะมี filtration time ที่สูงกว่า แป้ง tonsil ในทุกความเข้มข้น และพบว่าเมื่อใช้ความเข้มข้นของแป้งฟอกสีมากขึ้นจะทำให้ค่า filtration time มีค่าลดลง นั่นคือ ใช้เวลาในการกรองน้อยลง ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาในกระบวนการผลิตน้ำมัน

3. ผลการทดลองฟอกสีน้ำมันปาล์มดิบ

3.1 ผลการวิเคราะห์ค่า DOBI, Anisidine Value (AnV) และ สี ของน้ำมันดิบก่อนและหลังฟอกสีด้วยแป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด ที่ความเข้มข้นต่างๆ

จากการทดลองวิเคราะห์ค่า DOBI, AnV และ สี ของน้ำมันปาล์มดิบ ทั้งก่อนและหลังฟอกสีด้วย แป้งฟอกสี wac surplus และ tonsil ที่ความเข้มข้นต่างๆ ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงค่า DOBI, AnV และ π ของน้ำมันดิบก่อนและหลังฟอกสีด้วยแป้งฟอกสี ทั้ง 2 ชนิด ที่ความเข้มข้นต่างๆ

ตัวอย่างน้ำมันดิบ	DOBI	AnV	π (Y*R*B)
น้ำมันดิบก่อนฟอกสี	0.8956	13.6285	50*42*9.9
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย wac superplus 2 %	0.5427	5.1837	35*53
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย wac superplus 3 %	0.4093	4.3506	50*40
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย wac superplus 5 %	0.1562	2.8037	40*25
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย tonsil 2 %	0.5066	4.9577	42*50
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย tonsil 3 %	0.2505	3.9403	50*30
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย tonsil 5 %	0.066	2.7883	40*15

หมายเหตุ Y คือ สีเหลือง , R คือ สีแดง , B คือ สีน้ำเงิน

จากตารางที่ 11 พบว่าน้ำมันดิบก่อนฟอกสีจะมีค่า DOBI เป็น 0.8956 ค่า AnV เป็น 13.6285 และ π มีค่าเป็น 50*42*9.9 ซึ่งน้ำมันดิบนี้มีความสดที่ต่ำ ทำให้มีค่า AnV ที่สูง และมีสีเข้ม เมื่อทำการฟอกสีน้ำมันดิบนี้ด้วยแป้งฟอกสี แต่ละชนิด พบว่า ค่า DOBI และ AnV จะไม่แตกต่างกันมาก แต่เมื่อสังเกตสี พบว่า น้ำมันดิบที่ฟอกสีด้วยแป้งฟอกสี tonsil จะมีสีของน้ำมันอ่อนกว่า น้ำมันดิบที่ฟอกสีด้วยแป้งฟอกสี wac superplus นอกจากนี้เมื่อใช้แป้งฟอกสีความเข้มข้นต่างๆ จะให้ผลคือ เมื่อใช้แป้งฟอกสี ทั้ง 2 ชนิดที่ความเข้มข้นสูงขึ้น จะทำให้ค่า DOBI , AnV และ π มีค่าลดลง โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 5 % จะสังเกตได้ชัดเจนว่า ค่า DOBI และ AnV มีค่าต่ำมาก และสีของน้ำมันดิบจะมีสีอ่อน โดยจะมีสีเหลืองมากกว่าสีแดง

3.2 ผลการวิเคราะห์ค่า P-content ของน้ำมันดิบก่อนและหลังฟอกสีด้วยแป้งฟอกสีแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่างๆ

จากการวิเคราะห์ค่า P-content ของน้ำมันปาล์มดิบ ก่อนและหลังฟอกสีด้วยแป้งฟอกสี wac surplus และ tonsil ที่ความเข้มข้นต่างๆ จะแสดงผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงค่า P-content ของน้ำมันดิบก่อนและหลังฟอกสีด้วยแป้งฟอกสี ทั้ง 2 ชนิดที่ความเข้มข้นต่างๆ

ตัวอย่างน้ำมันดิบ	ค่า P-content
น้ำมันดิบก่อนฟอกสี	50.3
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย wac surplus 2 %	11.15
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย wac surplus 3 %	1.41
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย wac surplus 5 %	1.1
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย tonsil 2 %	11.5
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย tonsil 3 %	2.99
น้ำมันดิบฟอกสีด้วย tonsil 5 %	0.56

จากตารางที่ 12 จะเห็นได้ว่า น้ำมันดิบก่อนฟอกสีจะมีค่า P-content สูง แสดงว่า ในน้ำมันดิบนี้ยังมีปริมาณของฟอสฟอรัสอยู่มาก เมื่อกำจัดฟอสฟอรัสด้วยกรดฟอสฟอริก จะทำให้น้ำมันดิบนี้มีปริมาณของฟอสฟอรัสต่ำลง ซึ่งสังเกตจากค่า P-content ของน้ำมันดิบที่ฟอกสีด้วยแป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เนื่องจากก่อนที่จะฟอกสีจะต้องผ่านกระบวนการ degum ด้วยกรดฟอสฟอริก เมื่อฟอกสีด้วยแป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด พบว่า น้ำมันดิบที่ฟอกสีแล้ว จะมีค่า P-content ลดลงมาก และเมื่อเปรียบเทียบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ของแป้งฟอกสี พบว่า เมื่อใช้ความเข้มข้นของแป้งฟอกสีมากขึ้น จะทำให้ค่า P-content ลดลง แสดงว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำมันดิบที่ฟอกสีนี้มีอยู่น้อยลง เมื่อเทียบกับน้ำมันดิบก่อนฟอกสี

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันจากพืชชนิดต่าง ๆ พบว่า น้ำมันทั้ง 8 ชนิดที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ SFO, CO, SBO, PL, CNO, PS, PO, PKO มีคุณภาพที่ดี เมื่อวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ SP/MP, Cloud point, Cold test, สี, NMR, Rancimat และ ความชื้น พบว่า น้ำมันแต่ละชนิดมีคุณสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกันไป แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ นั่นคือ มีคุณภาพที่ดี สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ F.F.A., PV, IV, GLC และ P-content พบว่าน้ำมันแต่ละชนิดนี้มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน และสังเกตเห็นได้ว่า คุณสมบัติต่าง ๆ ที่วิเคราะห์ได้จะมีความสัมพันธ์กัน เช่น การวิเคราะห์ค่า GLC จะสามารถบอกถึงค่า IV ของน้ำมันชนิดนั้นได้ หรือ การวิเคราะห์ค่า NMR จะบ่งบอกถึงจุดหลอมเหลวของน้ำมันชนิดนั้น เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ NMR นอกจากนี้ยังได้ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของแป้งฟอกสีที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม คือ แป้ง wac superplus กับ แป้ง tonsil โดยทดลองวิเคราะห์ความเป็นกรด, pH ของแป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด ซึ่งพบว่า แป้งฟอกสี wac superplus มีความเป็นกรดต่ำกว่า แป้งฟอกสี tonsil ซึ่งทำให้แป้ง wac superplus มีค่า pH สูงกว่า แป้ง tonsil เมื่อวิเคราะห์ค่า bulk density และ ความชื้น พบว่า แป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด มีค่า bulk density และ ความชื้น ไม่แตกต่างกันมาก และวิเคราะห์ filtration time ของแป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด ที่ความเข้มข้น 2%, 3%, 5% พบว่า แป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด ใช้เวลาในการกรองลดลง เมื่อใช้ความเข้มข้นของแป้งฟอกสีมากขึ้น นอกจากจะทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำมันและแป้งฟอกสีแล้ว ยังได้ทดลอง degum และฟอกสีน้ำมันดิบ โดยทำการวิเคราะห์ค่า DOBI, AnV, สี และ P-content ของน้ำมันดิบก่อนและ

หลังฟอกสีด้วยแป้งฟอกสีทั้ง 2 ชนิด ที่ความเข้มข้น 2% , 3% และ 5% พบว่า ค่า DOBI , AnV , สี และ P-content จะลดลงหลังจากฟอกสีแล้ว ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของน้ำมันดิบที่ผ่านการ degum และฟอกสีแล้ว

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำมัน และแป้งฟอกสี รวมทั้งการทดลองฟอกสีน้ำมันดิบ พบว่า วิธีการวิเคราะห์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของน้ำมัน หรือ เนยเทียม หรือ ไขมันผสม สำหรับวิธีการวิเคราะห์คุณภาพของแป้งฟอกสีนั้น สามารถนำไปใช้ปรับปรุงคุณภาพของแป้งฟอกสีที่ผลิตจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมเมื่อนำมาใช้ในการบวนการผลิตน้ำมันได้ ข้อควรระวังในการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำมัน คือ ควรจะทำน้ำมันที่เป็นของแข็งให้ละลายเป็นของเหลว แล้วผสมให้เข้ากัน โดยการเขย่า หรือ คนก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ เพราะถ้าตัวอย่างน้ำมันที่จะนำมาวิเคราะห์ผสมไม่เป็นเนื้อเดียวกัน หรือผสมเข้ากันไม่ดี จะทำให้มีผลต่อการวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำมัน ซึ่งทำให้ผลการทดลองผิดพลาดได้ และในการทดลองฟอกสีน้ำมันดิบ เมื่อฟอกสีเสร็จเรียบร้อยแล้วทำการกรอง ซึ่งในขณะกรองน้ำมันที่ฟอกสีแล้วนี้ควรทำการกรองขณะน้ำมันยังร้อนอยู่ เพราะถ้ากรองขณะน้ำมันเย็น จะทำให้กรองได้ยากขึ้น เนื่องจากเกิดการตกผลึกในน้ำมัน

เอกสารอ้างอิง

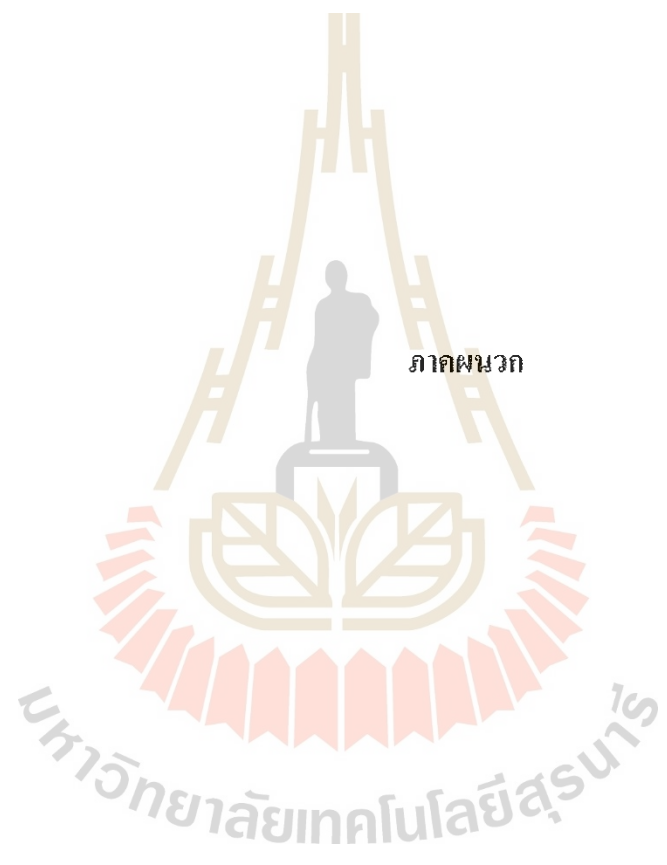
รายงานประจำปี 2539 . บริษัท ดำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) . กรุงเทพฯ ฯ . 41 น.
2539 .

รายงานประจำปี 2540 . บริษัท ดำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) . กรุงเทพฯ ฯ . 41 น.
2540 .

เนื้อทอง วนานุวัธ . 2539 . น้ำมัน ไขมัน และผลิตภัณฑ์ . วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ
อาหาร . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 297-302 .

รศ. สติเกษม ทองยงค์ และ รศ. พรรณี เดชกำแหง . 2530 . ไขมันและน้ำมัน . เคมีอาหาร
เบื้องต้น . สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ ฯ . 119-120 .

Hasnuddin , M.K.S. Chapter 1 Classification and Mineral Composition of Bleaching
Earths . Bleaching Earths . Pergamon Press : 1-3 . 1968 .



วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมัน

1. การวิเคราะห์ค่า Free Fatty Acid (F.F.A.)

ใช้หาปริมาณกรดไขมันอิสระในตัวอย่างน้ำมันที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์แล้ว (RBD)

- สารเคมี
1. Ethyl Alcohol 95 %
 2. Phenolphthalein indicator 1 % ใน 95 % alcohol
 3. Sodium Hydroxide Solution 0.1 N (NaOH)

วิธีการ

1. เตรียม ethyl alcohol 50 ml อุ่นให้พอร้อน ~ 50-60 °C ทำให้เป็นกลางโดยใช้ phenolphthalein เป็นอินดิเคเตอร์ เติม NaOH 0.1 N ที่ละหยด พร้อมเขย่านแรงๆ จนกระทั่งได้สีชมพูอ่อนถาวร
2. ชั่งตัวอย่างน้ำมัน 20 g ใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 ml ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน
3. เติม ethyl alcohol ที่เตรียมไว้ในข้อ 1 ลงในขวดรูปชมพู่ข้อ 2 เขย่าให้เข้ากัน อุ่นให้พอร้อน ~ 50-60 °C
4. นำไปไทเทรตกับ NaOH 0.1 N จนกระทั่งได้สีชมพูอ่อนๆ ก็จะต้องคงอยู่ถาวรประมาณ 30 วินาที (สังเกตสีชมพูอ่อนจากชั้นของ alcohol ที่อยู่เหนือชั้นน้ำมัน)

การคำนวณ

$$\% \text{ F.F.A.} = \frac{(\text{ml NaOH})(\text{N NaOH}) (\text{ค่าคงที่})}{\text{น้ำหนักน้ำมัน}}$$

สำหรับน้ำมันทั่วไป	มีค่าคงที่เป็น	28.2
สำหรับน้ำมันมะพร้าว, น้ำมันจากเมล็ดปาล์ม	มีค่าคงที่เป็น	20.0
สำหรับน้ำมันปาล์ม	มีค่าคงที่เป็น	25.6

2. การวิเคราะห์ค่า Peroxide Value (PV.)

ใช้หาปริมาณสารทั้งหมดในรูป milli-equivalent peroxide ต่อ ตัวอย่างน้ำมัน 1 kg ซึ่งสามารถ oxidize โปตัสเซียมไอโอไดค์ภายใต้สภาวะการทดสอบ

- สารเคมี
1. สารละลาย acetic acid – chloroform solution อัตราส่วน acetic acid : chloroform เป็น 3 : 2 (โดยปริมาตร)
 2. สารละลายโปตัสเซียมไอโอไดค์อิ่มตัว ที่เตรียมใหม่ๆ (ต้องให้แน่ใจว่าสารละลายอิ่มตัว โดยสังเกตจากการมีผลึก crystal ที่ไม่ละลายเหลืออยู่ และสารละลายก่อนใช้ต้องใสไม่มีสี)
 3. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.01 N หรือ 0.002 N
 4. สารละลายน้ำแข็ง 1 %

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างน้ำมัน 5.00 +/- 0.05 g ใส่ในขวดรูปชมพู่
2. ใส่ acetic acid – chloroform solution 30 ml แกว่งจนน้ำมันละลาย
3. ใส่โปตัสเซียมไอโอไดค์อิ่มตัว 0.5 ml เขย่านาน 1 นาที
4. เติมน้ำกลั่น 30 ml หยดน้ำแข็ง 1 % ประมาณ 0.5 ml จะได้สารละลายสีน้ำเงิน (ถ้าสารละลายไม่มีสี แสดงว่า PV = 0)
5. ไทเทรตกับ 0.01 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ หยดสารละลายทีละน้อย พร้อมเขย่าแรงๆ ไทเทรตต่อจนกระทั่งไม่มีสี

การคำนวณ

$$\text{PV.} = \frac{(\text{ml } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 - \text{blank})(\text{N } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)(1000)}{\text{น้ำหนักตัวอย่างน้ำมัน}}$$

3. การวิเคราะห์ค่า Iodine Value (IV)

Iodine Value คือ น้ำหนักเป็นกรัมของไอโอดีนที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับน้ำมันหนัก 100 กรัม เป็นค่าที่ใช้วัดปริมาณ unsaturation ของไขมันหรือน้ำมัน

สารเคมี 1. สารละลายโพตัสเซียมไอโอไดด์ 15 %

2. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.1 N

3. คาร์บอนเตตระคลอไรด์ หรือ คลอโรฟอร์ม

4. เมอคิวริกอะซิเตต 2.5 % glacial acetic acid (ละลายใน glacial acetic acid)

5. สารละลายวิจัล

6. สารละลายน้ำแข็ง 1 %

วิธีการ

1. ชั่งน้ำมันประมาณ 0.3-0.5 กรัม ขึ้นกับค่า IV ของน้ำมัน ดังนี้

ค่าของ I_2 ที่คาดไว้	น้ำหนักน้ำมัน (g) ที่ใช้วิเคราะห์
< 5	3.00 $\pm$ 0.01
5-20	1.00 $\pm$ 0.001
21-50	0.60 $\pm$ 0.0001
51-100	0.30 $\pm$ 0.0001
101-150	0.20 $\pm$ 0.0001
151-200	0.15 $\pm$ 0.0001

2. เติมคาร์บอนเตตระคลอไรด์ หรือ คลอโรฟอร์ม 10 ml

3. เติมสารละลายวิจัล 20 ml

4. เติมเมอคิวริกอะซิเตต 2.5 % 10 ml ปิดจุก

5. เขย่าเล็กน้อย เก็บไว้ในที่มืด 5 นาที

6. เติมโปตัสเซียมไอโอไดด์ 15 % 10 ml
7. ใส่น้ำกลั่น 30 ml
8. ไตเตรตกับ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1 N จนได้สีเหลืองอ่อน
9. ใส่น้ำแข็ง 1 % 0.5-1.0 ml ไตเตรตต่อจนไม่มีสี
10. ทำ blank เช่นเดียวกับข้อ 2-9

การคำนวณ

$$IV = \frac{(\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ ของ blank} - \text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ ของ sample})(N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)(12.69)}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

น้ำหนักตัวอย่าง

หมายเหตุ : กรณี IV สูงๆ > 100 ควรเก็บในที่มืดนานขึ้น ประมาณ 10-15 นาที
กรณี IV น้อยกว่า 3 น้ำหนักที่ควรชั่ง 10 g (ตามวิธี A.O.C.S.)

4. การวิเคราะห์ค่า Slip point / Melting point (SP/MP)

Slip point คือ อุณหภูมิซึ่งคอลัมน์ของไขมันที่อยู่ใน open capillary tube เริ่มเคลื่อนตัวขึ้น ภายใต้การควบคุมสภาวะการให้ความร้อนใน water bath

Melting point คือ อุณหภูมิซึ่งคอลัมน์ของไขมันที่อยู่ใน close capillary tube หลอมละลายกลายเป็นของเหลวโดยสมบูรณ์ ภายใต้การควบคุมสภาวะการให้ความร้อนใน water bath

- อุปกรณ์
1. capillary tube
 2. เทอร์โมมิเตอร์ แบบละเอียด 0.1 °C
 3. ปีกเกอร์ขนาด 500 ml , magnetic stirrer
 4. hot plate

วิธีการ

1. นำตัวอย่างน้ำมันมาละลายให้เป็นของเหลวอย่างสมบูรณ์ ไล่น้ำออกให้หมด ถ้ามีสิ่งสกปรกเจือปนต้องกรองก่อน อุ่นให้ร้อนพอสมควร คนให้ทั่ว
2. นำ capillary tube ที่สะอาด 3 อัน จุ่มในน้ำมันให้มีระดับตัวอย่างสูงประมาณ 1.0 cm. ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ
3. ทำให้แข็งในตู้เย็น ($4-10^{\circ}\text{C}$) เก็บไว้ 7 ชั่วโมง และ 16 ชั่วโมง เพื่อเปรียบเทียบผล
4. นำ capillary tube ออกจากตู้เย็นใช้หนังยางรัด tube กับเทอร์โมมิเตอร์
5. จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ ในบีกเกอร์ 500 ml ที่มีน้ำอยู่ ปลายเทอร์โมมิเตอร์จุ่มในน้ำประมาณ 30 mm.
6. ปรับอุณหภูมิเริ่มต้นของ water bath ให้ต่ำกว่า SP หรือ MP ของตัวอย่างประมาณ $3-10^{\circ}\text{C}$ เปิด stirrer ควบคุมอัตราให้ความร้อน 0.5°C (1°F) ต่อ นาที

หมายเหตุ : กรณีหา SP ใช้ open capillary tube อุณหภูมิที่คอลัมน์ไขมันใน tube เริ่มเคลื่อนตัวขึ้น

: กรณีหา MP ทำเช่นเดียวกับการหา SP แต่หลอมปลาย tube สังเกตอุณหภูมิซึ่ง tube เริ่มไหลตลอด tube

5. การวิเคราะห์ค่า Cloud Point

cloud point คือ อุณหภูมิซึ่งน้ำมันขุ่นตัวเนื่องจากเกิดการตกผลึกภายใต้การควบคุมสถานะการทำความเย็น และเป็นตัวบอกถึงอุณหภูมิที่จะมีการเกิดผลึกในขั้นแรก

- อุปกรณ์
1. บีกเกอร์ขนาด 50 ml ทรงสูง หรือ test tube เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 cm. สูง 4 cm.
 2. water bath (ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง $2-5^{\circ}\text{C}$ หรือต่ำกว่า cloud point ของน้ำมันที่จะหา)
 3. เทอร์โมมิเตอร์ แบบละเอียด 0.1°C

วิธีการ

1. เตรียมตัวอย่างน้ำมัน ให้แห้งและใส่ ใส่ในบีกเกอร์ ขนาด 50 ml ให้ความร้อนอุณหภูมิไม่เกิน 130°C
2. ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง หรือ อาจวางในถาด water bath ที่มีน้ำเย็นไหลเวียน ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า cloud point ประมาณ 10°C
3. วางบีกเกอร์ตัวอย่างน้ำมันใน water bath ที่ควบคุมอุณหภูมิได้ตามต้องการ แล้วคนน้ำมันด้วยความเร็วคงที่ สม่ำเสมอ และเร็วพอที่จะทำให้ตัวอย่างน้ำมันในบีกเกอร์ เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่เกิด super cooling เฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่ง
4. อ่านค่าอุณหภูมิ ซึ่งกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ ที่จุ่มอยู่ในบีกเกอร์เริ่มมองไม่เห็น คือ อุณหภูมิ cloud point

ข้อควรระวังในการหา cloud point

1. ควรระวังควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นใน water bath ให้เย็นสม่ำเสมอจนตลอดบีกเกอร์ และอยู่ในช่วง $2-5^{\circ}\text{C}$ ต่ำจาก cloud point เสมอ ในระหว่างที่หา cloud point
2. การควบคุมอุณหภูมิ ความเร็วในการคน และความสม่ำเสมอในการคน มีความสำคัญในการหา cloud point คือ ถ้าคนเร็วเกินไปและไม่สม่ำเสมอ หรือในระหว่างการคนเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นจากบีกเกอร์ มีผลทำให้เกิดฟองอากาศได้ง่าย ทำให้ cloud point ที่หาได้คลาดเคลื่อน จากความเป็นจริง
3. กรณีใช้บีกเกอร์ใส่ตัวอย่างน้ำมันสำหรับหา cloud point ระหว่างการหาควรระวังปัญหาน้ำเข้าไปในตัวอย่างขณะคน ซึ่งถ้ามีน้ำเข้าไปแล้ว มีผลทำให้ค่า cloud point ที่หาได้ผิดพลาด
4. การคนตัวอย่างน้ำมัน จะต้องคนไปในทิศทางเดียวกันเสมอ

6. การวิเคราะห์ค่า Cold Test

cold test คือ การวัดความต้านทานของน้ำมันต่อการตกผลึก

- อุปกรณ์ 1. หลอด test tube พร้อมฝาปิดขนาด 1.5*14 cm.
 2. บีกเกอร์ ขนาด 500 ml สำหรับเป็น water bath ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ 0 °C อาจใช้น้ำแข็งผสมเกลือเล็กน้อย และใส่น้ำให้อยู่ในระดับท่วมตัวอย่างน้ำมันใน test tube

วิธีการ

1. กรองตัวอย่างน้ำมัน และให้ความร้อนจนถึง 130 °C เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีผลึกใดๆ หลงเหลืออยู่
2. ใสตัวอย่างน้ำมันใน test tube ให้ต่ำกว่าฝาปิดหลอดประมาณ 2 cm. ปิดจุกให้แน่นอาจ seal ด้วยพาราฟิน เพื่อป้องกันน้ำแข็ง
3. ปรับอุณหภูมิน้ำมันใน test tube ให้ลดลงถึง 25 °C หรือ อุณหภูมิห้อง
4. จุ่มหลอด test tube ใน water bath ให้ท่วมระดับน้ำมันในหลอด test tube เสมอ
5. สังเกตน้ำมันในหลอด test tube ทุก ? -1 ชั่วโมง ว่าเริ่มขุ่นหรือไม่ และคอยปรับอุณหภูมิ water bath โดยอาจต้องเติมน้ำแข็ง การควบคุมอุณหภูมิ water bath ให้คงที่ที่ 0 °C มีความสำคัญมากต่อความถูกต้องของการทำ cold test ปกติน้ำมันที่ดีจะต้องสามารถทำ cold test ผ่าน 5 ? ชั่วโมง

หมายเหตุ กรณีใช้ automatic water bath ในการควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นที่ 0 °C จะเกิดปัญหาน้ำกลายเป็นแข็ง ให้แก้ไขโดยใช้ propylene glycol ประมาณ 20 % ลงไป

7. การวิเคราะห์สี (Colour)

สีใช้ในการบอกคุณภาพน้ำมันได้ ตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบที่ดีต้องมีสีแดงส้มสดปกติจะอ่านค่าของสีเป็นสเกลสีแดง (R), สีเหลือง (Y) และสีน้ำเงิน (B)

- อุปกรณ์ 1. Lovibond Tintometer
 2. cell

วิธีการ

1. เตรียมตัวอย่างน้ำมัน โดยการให้ความร้อนจนน้ำมันใสและแห้ง
2. ใส่ตัวอย่างที่เตรียมได้ ใน cell ให้สูง $\frac{3}{4}$ ของ cell
3. วาง cell ใน Lovibond Tintometer เปิดไฟเครื่อง
4. ปรับสเกลสีแดง เหลือง และน้ำเงิน จนกระทั่งสีที่ปรับ match พอดีกับสีตัวอย่างน้ำมัน ที่เห็นในช่องทางซ้ายมือ ปกติสีแดงและสีเหลืองของน้ำมันจะมีความสัมพันธ์กัน คือ

0.1 R	1 Y
1 R	10 Y

เพราะฉะนั้น ขั้นแรกในการปรับสีหยาบ สามารถใช้ประโยชน์จากความสัมพันธ์นี้ เมื่อได้สีที่ใกล้เคียงแล้วจึงปรับละเอียดอีกครั้ง

หมายเหตุ : กรณีคูสีของมาการีน ปกติจะใช้สเกลสีขาว ๆ เพื่อเป็นการตัดแสงจะช่วยทำให้สีที่ดูได้ใกล้เคียงกันมากขึ้นกว่าการไม่ใช้

: การเตรียมตัวอย่างมาการีน สำหรับคูสี ต้องระวังการให้ความร้อนไม่ควรเกิน 60°C เพราะการให้ความร้อนสูงๆ เป็นเวลานานๆ มีผลทำให้สีจางได้

8. การวิเคราะห์ความชื้น (Moisture)

อุปกรณ์ เครื่องวัดความชื้น (HR 73 Hologen Moisture Analyzer)

วิธีการ

1. เปิดเครื่องวัดความชื้น เลือกโปรแกรม OIL
2. ใส่ถาดอะลูมิเนียมในเครื่อง แล้วกด O/T
3. ใส่น้ำมันที่ต้องการวิเคราะห์ ประมาณ 2-3 กรัม ในถาดอะลูมิเนียม แล้วกดปุ่ม START
4. อ่านค่าความชื้นที่วัดได้ โดยหน้าจอจะขึ้น END แล้วอ่านค่าเป็น %

9. การวิเคราะห์ค่า Nuclear Magnetic Resonance (NMR)

- อุปกรณ์
1. An IBM PC/20 Series NMR Analyzer
 2. water bath 2 เครื่อง ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้
 3. หลอดทดลองที่ใช้สำหรับวัด NMR

วิธีการ

1. การ SET เครื่อง

จากเครื่อง status 4 ให้กด stand by

- check เครื่องด้านใน ดังนี้

swich	position
1. น้ำตาล	off
2. แดง	on (ดันขึ้น)
3. ส้ม	off
4. เหลือง	off

check ค่า CST=31.5, ENH=73.7 ถ้าไม่ได้ให้กดตัวเลขนี้แล้ว enter เข้าไป

กด ATT	ขึ้น	1	11
กด RD	ขึ้น	2	59
กด Date	ขึ้น		40.0000

ปิดปุ่ม 2 (สีแดง) โดยดันลง

- check program เครื่อง โดยกด shift/date พร้อมกัน เครื่องจะ print NMR test

DUR 02	59
DUR 01	11
off set	0.035
Cons	1.4000
ENH (NS)	25
ATT	39
RD	2.00

Run standard จากค่าน้อยไปหาค่ามาก คือ 0 %, 31.5 %, 73.7 % ตามลำดับ ถ้าอุณหภูมิเครื่องคงที่ จะ run standard ทั้ง 3 หลอดโดยผ่าน Enter Ready แสดงว่าเครื่องทำงานได้ตามปกติ (ทดสอบโดย run standard จะได้ค่าเท่ากันหรือใกล้เคียงกับค่าวัดนั้น)

ในกรณีที่อุณหภูมิเครื่องไม่คงที่ เครื่องจะ run no. 2,3 ไม่ผ่าน ให้ทำการ check standard ดังนี้

1. check หลอดที่ 1 คือ 0 % จะผ่าน
2. check หลอดที่ 2 คือ 31.5 % เครื่องจะไม่ผ่าน โดยขึ้นตัวเลข 31.5 (หรือใกล้เคียง) ให้เอา sample ออก แล้วกดปุ่ม measure
3. check หลอดที่ 3 คือ 73.7 % เครื่องจะไม่ผ่าน โดยขึ้นตัวเลข 73.7 (หรือใกล้เคียง) ให้เอา sample ออก แล้วกดปุ่ม measure หรือถ้าไม่ผ่านเครื่องจะขึ้น Calibrate ? ให้ใส่เลข 1 แล้วกด enter จะขึ้น Enter Ready เครื่องจะทำงานปกติ

จากนั้น กด clear next แล้วกด shift/date พร้อมกัน จะได้ solid/ liquid test

DUR 02	59
DUR 01	11
off set	0.035
Cons	1.4000
ENH	2
ATT	39
RD	2.000

กรณีที่ค่าได้ไม่ตรงให้ใส่ตัวเลข แล้ว Enter เข้าไป

2. การเตรียมตัวอย่าง

2.1 นำตัวอย่างน้ำมันมาให้ความร้อน จนกระทั่งเป็นของเหลว (กรณีตัวอย่างเป็นของแข็ง) แล้วเทใส่ลงในหลอดทดลองประมาณ 2-3 ml

2.2 วางหลอดทดลองลงใน water bath ซึ่งควบคุมอุณหภูมิ 0 °C เป็นเวลา 90 นาที เมื่อครบเวลา นำไปวัดค่าที่เครื่อง NMR Analyzer

2.3 นำตัวอย่างที่วัดได้จากข้อ 2.2 ใส่ลงใน water bath ที่ควบคุมอุณหภูมิ 10, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 °C เป็นเวลา 30 นาที ตามลำดับ (สำหรับน้ำมันทั่วไป)

หมายเหตุ : กรณีที่ตัวอย่างเป็น H-SBO ควบคุมอุณหภูมิที่ 0°C เป็นเวลา 90 นาที และที่อุณหภูมิ 10, 21.1, 26.7, 33.3, 46.1, 50.0 และ 52.0°C เป็นเวลา 30 นาที ตามลำดับ

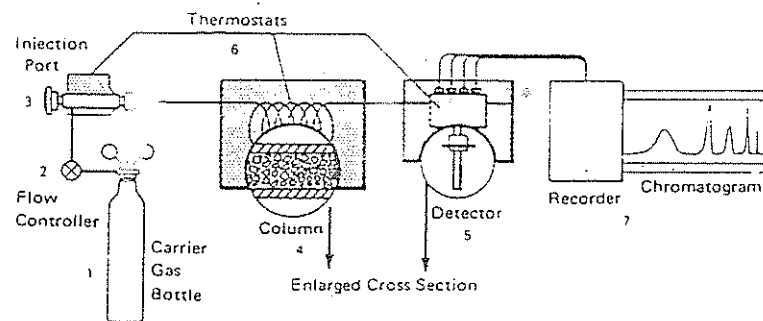
10. การวิเคราะห์ Gas Liquid Chromatography (GLC)

GLC เป็นวิธีที่ใช้สำหรับแยกสารที่สามารถเปลี่ยนให้เป็น gas เฟสได้ที่อุณหภูมิหนึ่ง สารที่เป็น gas หรือไอของสารที่ผสมกันอยู่ เมื่อผ่านคอลัมน์จะสามารถแยกออกจากกันได้ด้วยการกระจายตัวที่แตกต่างกันของ gas หรือไอ ระหว่างเฟสที่เคลื่อนที่กับเฟสที่คงที่ ที่มีของเหลวมาอยู่บนของแข็ง หรือมีค่า partition coefficient ต่างกัน

ในการวิเคราะห์สารตัวอย่างโดยใช้เทคนิคของ GC นี้ สามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ เมื่อเลือกสภาวะต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ และจัดสภาวะของเครื่อง GC เรียบร้อยแล้ว จึงนำสารตัวอย่างไปฉีดเข้าที่ sample injection port สารจะกลายเป็นไอแล้วถูกพาเข้าไปในคอลัมน์ด้วยแก๊สพา (carrier gas) อย่างช้า สารผสมจะถูกแยกออกเป็นส่วน ๆ ที่คอลัมน์นี้ แล้วออกไปสู่ดีเทคเตอร์ (detector) จะทำให้ได้สัญญาณเกิดขึ้น ซึ่งสามารถเขียนออกมาเป็น โครมาโทแกรมด้วยเครื่อง recorder หรือต่อเข้ากับ printer หรือ integrator ดังรูป 1ก ทำให้สามารถทราบองค์ประกอบของสารตัวอย่างได้

วิธีการเตรียมตัวอย่าง

1. Iso-octane 2 ml ในหลอดทดลอง
2. ใส่สารละลาย KOH ผสม alcohol AR 4 N 200 μl (KOH 11.2 g ใน methanol 50 ml)
3. ใส่ตัวอย่างน้ำมันที่จะวิเคราะห์ 200 μl
4. เขย่า กรองสารละลายผสมที่ได้
5. ดูดสารละลายที่กรองได้ ประมาณไม่เกิน 1 μl นำไปฉีดเข้าเครื่อง GC



รูปที่ 1 แสดงองค์ประกอบที่สำคัญของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ

11. การวิเคราะห์ค่า Rancimat

เป็นค่าที่บอกถึงเวลาที่น้ำมันเกิดการหืนที่อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่ง

อุปกรณ์ 1. เครื่อง Rancimat

2. อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ Rancimat เช่น หลอดใส่ตัวอย่าง ขวดแก้วใส่น้ำกลั่น และอิเล็กโทรด เป็นต้น

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างน้ำมันประมาณ 3 กรัม ใส่ในหลอดแก้วสำหรับใส่ตัวอย่าง
2. เปิดเครื่องให้มีอุณหภูมิของน้ำมันประมาณ $110-130^{\circ}\text{C}$ ขึ้นกับชนิดของน้ำมันที่จะวิเคราะห์

3. นำหลอดตัวอย่าง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ใส่ลงในเครื่องเมื่ออุณหภูมิถึงตามที่ต้องการ
4. จุ่มอิเล็กโทรดในขวดแก้วใส่น้ำกลั่น หนีบรอยต่อด้วยตัวหนีบ ให้แน่น
5. เปิด switch ให้อากาศเข้า (Air) สังเกตในขวดน้ำกลั่น ถ้ามีอากาศเข้าจะมีลักษณะเหมือนน้ำเดือด

6. set เข็มให้อยู่ตรงกลาง

7. ปรับระยะของเข็มแต่ละตัว ให้ห่างกันพอสมควร
8. สังเกตเส้นกราฟ ถ้าเส้นกราฟ drop เมื่อไหร่ ก็ปิดเครื่องได้
9. นำกราฟที่ได้มาอ่านค่าเวลาที่เส้นกราฟของน้ำมันชนิดนั้น drop ลง

2. การวิเคราะห์ค่า P-Content

P-content คือ ปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำมัน เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำมันดิบและน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีแล้ว

- สารเคมี
1. Zinc Oxide (ZnO_2)
 2. conc. HCl
 3. KOH 50 %
 4. Hydrazine Sulphate
 5. Sodium Molybdate

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างน้ำมันโดยละเอียดประมาณ 3-3.2 กรัม ลงใน porecelain crucible ซึ่งมี ZnO_2 อยู่ 0.5 กรัม
2. นำ crucible ไปเผาด้วย Bunsen burner จนสารละลายถูกไหม้ พวกคาร์บอนหมดไป จึงเพิ่มไฟเผาจนสารใน crucible เป็นสีแดง (ให้เผาใน Hood)
3. นำ crucible ที่เผาเรียบร้อยแล้วไปเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิ $550-600^\circ\text{C}$ ประมาณ 2 ชั่วโมง แล้วนำออกจากเตา ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
4. เติมน้ำกลั่น 5 ml และ conc. HCl 5 ml นำไปให้ความร้อนบน hot plate (ปิดฝาด้วย) จนเดือดประมาณ 5 นาที กรองใส่ volumetric flask ขนาด 100 ml และล้างด้วยน้ำร้อน 3-4 ครั้ง
5. ทิ้งไว้ให้เย็น หยด KOH 50 % ทีละหยด จนเกิดตะกอนขาวเต็มที่ หยด conc. HCl ทีละหยด จนตะกอนขาวหายไป ปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml ด้วยน้ำกลั่น

6. ปิ่ปดสารละลาย 10 ml ใส่ใน volumetric flask ขนาด 50 ml เติม Hydrazine Sulphate 8 ml และ Sodium Molybdate 2 ml ปิดจุกเขย่าเบาๆ นำไปให้ความร้อนใน water bath 100 °C เป็นเวลา 10 นาที

7. ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 50 ml

8. นำไปวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ UV spectrometer ความยาวคลื่นที่ 650 nm.

9. เตรียม blank โดยเผา ZnO₂ แล้วทำเหมือนกับตัวอย่าง

การคำนวณ

คำนวณโดยเทียบจาก standard curve การสร้าง standard curve ให้เตรียม volumetric flask ขนาด 50 ml แล้วเตรียมสารตามตารางต่อไปนี้

volumetric flask ที่	ml standard working solution	ml น้ำกลั่น	P-content(mg/ml)
1	0.00	10.00	0.00
2	1.00	9.00	0.01
3	2.00	8.00	0.02
4	4.00	6.00	0.04
5	6.00	4.00	0.06
6	8.00	2.00	0.08
7	10.00	0.00	0.10

1. อ่านค่า absorbance ของตัวอย่างทั้ง 7 ตัวอย่าง

2. เขียนกราฟระหว่าง % T กับ mg ของ P-content

$$\% \text{ P-Content} = \frac{(\text{Abs. Of sample} - \text{Abs. Of blank})}{\text{wt. Sample}}$$

$$\text{ppm. P-content} = \% \text{ P} * 10000$$

13. การวิเคราะห์ค่า ความสดของน้ำมัน (DOBI)

สารเคมี iso-octane CV. Grade

วิธีการ

1. ตัวอย่างน้ำมันที่จะวิเคราะห์ต้องสะอาด และไม่มีน้ำ
2. สำหรับน้ำมันดิบ ชั่ง 0.5 กรัม และ 1 กรัม สำหรับ RBD. Oil ใน volumetric flask ขนาด 25 ml
3. ละลายด้วย iso-octane จนมีปริมาตร 25 ml เขย่าให้น้ำมันละลาย
4. นำไปวัดค่า absorbance ที่ 269 และ 446 nm. โดยเทียบกับ blank (iso-octane)

การคำนวณ

$$\text{DOBI} = \frac{\text{Abs. ที่ 446} - \text{blank}}{\text{Abs. ที่ 269} - \text{blank}}$$

14. การวิเคราะห์ค่าอะนิซิดีน (Anisidine Value)

Anisidine value คือ การวัด alkenal 2 ตัว (α, β - unsaturated aldehydes) หรือคือค่า optical density ที่วัดได้จาก cell ขนาด 1 cm. ของสารละลายไขมัน 1 กรัม ในของผสมของ solvent และ reagent 100 ml คูณ 100

สารเคมี 1. Anisidine Reagent (25 % in CH_3COOH) ตกผลึกใหม่ สาร P-anisidine ภายใต้ vacuum จนผลึกสีขาวบริสุทธิ์ ชั่ง 0.25 กรัม ค่อย CH_3COOH 100 ml (สารละลายนี้หาก

บริสุทธิ์ ต้องใสไม่มีสี ถ้าใช้ไปนาน ๆ อาจมีสีชมพู ต้องเตรียมใหม่ โดยปกติจะเก็บได้ประมาณ 1 เดือน)

2. iso-octane

3. glacial acetic acid

วิธีการ

1. ไขมันหรือน้ำมันที่จะวิเคราะห์ต้องสะอาดบริสุทธิ์ ไม่มีน้ำ

2. ตัวอย่าง RBD. หรือ NB ชั่งละเอียด 0.8-1.0 กรัม ถ้าเป็น Crude oil ชั่ง 0.5-0.6 กรัม ใน volumetric flask ขนาด 25 ml ปรับปริมาตรด้วย iso-octane แล้วใส่สารละลายตามข้อต่อไปนี

2.1 นำสารละลายมา 5 ml ใส่ใน volumetric flask ขนาด 10 ml เติม 1 ml ของ anisidine reagent เขย่า แล้วเก็บไว้ในที่มืด 10 นาที นำไปวัดค่า absorbance ที่ 350 nm. เทียบกับ blank ซึ่งเตรียมโดย iso-octane 5 ml + 1 ml ของ anisidine reagent แล้วเก็บไว้ในที่มืด 10 นาทีเช่นกัน

2.2 นำสารละลายมา 5 ml ใส่ใน volumetric flask ขนาด 10 ml เติม 1 ml ของ glacial acetic acid เขย่า นำไปวัดค่า absorbance ที่ 350 nm. เทียบกับ blank ซึ่งเตรียมโดย iso-octane 5 ml + 1 ml ของ glacial acetic acid

การคำนวณ

$$AnV = \frac{(Abs. \text{ Of sample in 2.1} - \text{blank}) - (Abs. \text{ Of sample in 2.2} - \text{blank})}{30}$$

Wt. sample

วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติของแป้งฟอกสี

1. การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดของแป้งฟอกสี (% Acid Content)

วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักแป้ง 5 หรือ 16 กรัม ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ใส่ volumetric flask ขนาด 100 ml
2. ปรับปริมาตรให้ได้ 100 ml ด้วยน้ำกลั่น
3. นำสารละลายมาทวนด้วย stirrer นาน 10 และ 30 นาที สำหรับ ตัวอย่าง 5 และ 16 กรัม ตามลำดับ
4. กรองสารละลายด้วยกระดาษกรองเบอร์ 2
5. นำสารละลายที่กรองได้ทั้งหมด สำหรับตัวอย่าง 5 กรัม และสารละลาย 20 ml สำหรับตัวอย่าง 16 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่
6. ไตเตรตกับ 0.1 N NaOH ใช้ phenolphthalien เป็นอินดิเคเตอร์ จนได้สีชมพูอ่อน

การคำนวณ

สำหรับตัวอย่าง 5 กรัม

$$\% \text{ Acidity of H}_2\text{SO}_4 = \frac{(\text{ml NaOH})(\text{N NaOH})(49.04)}{(10)(\text{wt. Of sample})}$$

สำหรับตัวอย่าง 16 กรัม

$$\% \text{ Acidity of H}_2\text{SO}_4 = \frac{(\text{ml NaOH})(\text{N NaOH})(49.04)(100)}{(10)(\text{wt. Of sample})(20)}$$

2. การวิเคราะห์ความหนาแน่นของแป้งฟอกสี (Bulk Density)

วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักกระบอกตวง ขนาด 25 ml
2. ใส่แป้งฟอกสีลงในกระบอกตวงให้ได้ปริมาตร 25 ml
3. เตะกระบอกตวง 10 ครั้ง
4. นำกระบอกตวงไปชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

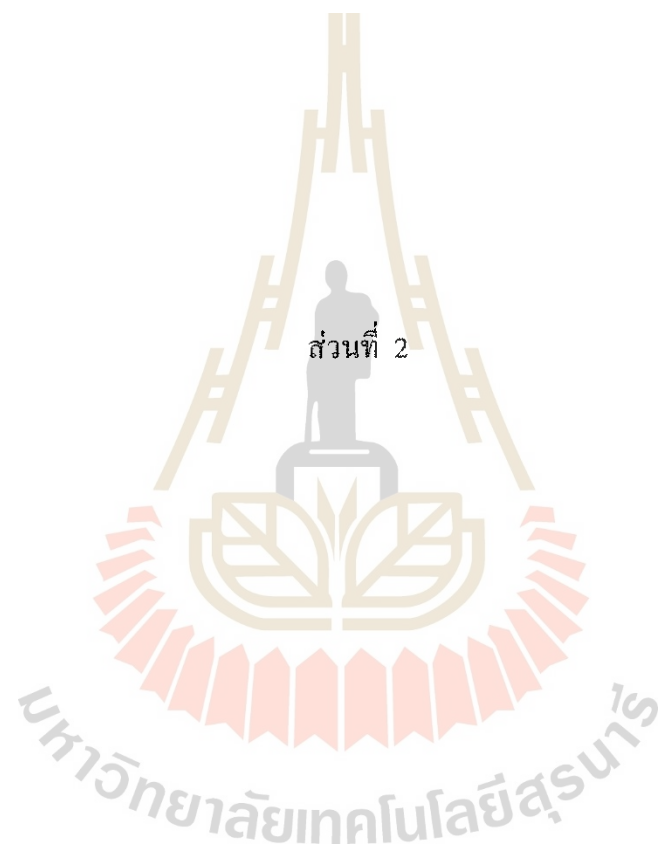
$$\text{Bulk Density} = \frac{\text{น้ำหนักกระบอกตวงที่มีแป้งฟอกสี} - \text{น้ำหนักกระบอกตวง}}{\text{ปริมาตรของแป้งฟอกสี}}$$

3. การวิเคราะห์ Filtration Time ของแป้งฟอกสี

วิธีการ

1. ชั่งน้ำมันประมาณ 100 กรัม ใส่แป้งฟอกสี 2 %
2. ให้ความร้อนที่ 100 °C นาน 10 นาที
3. กรอง จับเวลาน้ำมันเริ่มหยดจนไม่มีน้ำมันหยด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



บทที่ 1 บทนำ

1. ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) 236 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280

2 ลักษณะประกอบการ

บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เริ่มดำเนินธุรกิจในปี พ.ศ. 2517 ในปัจจุบัน บริษัทได้เติบโตขึ้นและมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในฐานะผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์และผลิตภัณฑ์สำหรับอุปโภคบริโภคของประเทศไทย บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) เป็นหนึ่งในเครือกลุ่มลำสูงแห่งประเทศไทย สิงคโปร์ ที่มีกิจการแผ่ขยายไปทั่วภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งฮ่องกงและจีน และนับเป็นผู้บุกเบิกอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของไทย โดยเป็นผู้ก่อตั้งโรงกลั่นน้ำมันปาล์มดิบแห่งแรกของประเทศและผลิตภัณฑ์คุณภาพหลายชนิดให้แก่อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร กัดดาการ และครัวเรือน ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุดเพื่อให้มั่นใจในมาตรฐานสูงสุดของสินค้า ความมุ่งมั่นของ บริษัท ลำสูง ที่จะยกคุณภาพการวิจัยพัฒนาตลอดจนการค้นหาเทคนิคการผลิตใหม่ๆ อยู่เสมอ ส่งผลให้ บริษัท ลำสูง สามารถผลิตผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่าได้หลายชนิดเพื่อสนองตอบความต้องการทุกรูปแบบของลูกค้าแต่ละรายได้เต็มที่

ในปัจจุบัน บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบที่มีคุณภาพโดยมีผลิตภัณฑ์หลักดังนี้

1. น้ำมันปาล์ม (palm oil)
 - 1.1 น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RBD palm oil)
 - 1.2 น้ำมันปาล์มโอเลอิน (RBD palm olein)
 - 1.3 น้ำมันปาล์มสเตียร์น (RBD palm stearin)
 - 1.4 ไขมันปาล์มผ่านกรรมวิธีไฮโดจิเนชัน (hydrogenated fat)
 - 1.5 กรดไขมันอิสระ (palm fatty acid)
2. น้ำมันถั่วเหลือง (soybean oil)
3. น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน (sunflower seed oil)
4. น้ำมันข้าวโพด (corn oil)

5. ไขผสม (shortening)
6. มาการีน (margarine)
7. น้ำยาล้างจานและครีมขจัดคราบ (dishwashing liquid and stain-removing cream)

บริษัทลำสูง (ประเทศไทย) ได้เตรียมรองรับการเติบโตในอนาคต โดยได้ย้ายสำนักงานใหญ่ไปอยู่ที่โครงการบางนาคอมเพล็กซ์ เลขที่ 947/155 หมู่ที่ 112 ถนนบางนาตราด พระโขนง กรุงเทพฯ บริษัทลำสูง (ประเทศไทย) ได้ซื้ออาคารสำนักงานจำนวน 2 ยูนิต อาคารหนึ่งใช้เป็นที่ทำการสำนักงานใหญ่และอีกอาคารหนึ่งเปิดให้เช่าสำนักงานแห่งใหม่ ซึ่งมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบถ้วน จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และมีพื้นที่กว้างขวางพอสำหรับการขยายกิจการภายในอนาคต

3. ตำแหน่งแผนกลักษณะงานในความรับผิดชอบ (job description)

ในการปฏิบัติงาน ณ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2541 นี้ ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัย แผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (R/D) ซึ่งลักษณะงานในความรับผิดชอบของข้าพเจ้า คือ วิเคราะห์น้ำมันที่ผลิตได้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และได้ทำการทดลองฟอกสีน้ำมันดิบ ซึ่งการฟอกสีนี้เป็นขั้นตอนหนึ่งของการผลิตน้ำมันปาล์ม ดังนั้นข้าพเจ้าจึงได้ทดลองฟอกสีน้ำมันดิบและวิเคราะห์คุณภาพของน้ำมันดิบที่ฟอกสีแล้วนอกจากนี้ยังได้ทดลองเกี่ยวกับแป้งฟอกสี (bleachig earth) ที่ใช้ฟอกสีน้ำมันดิบ

4. Co-op supervisor และ ตำแหน่งของ Co-op supervisor

ในการปฏิบัติงาน ครั้งนี้ข้าพเจ้ามี Co-op supervisor คือ คุณวิริยา สุวดี ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ (R/D)

5. ระยะเวลาในการปฏิบัติ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ณ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เริ่มตั้งแต่ 12 มกราคม 2542 ถึง 30 เมษายน 2542 รวมเป็นเวลา 3 เดือน 20 วัน

บทที่ 2 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (learning objective)

1. เพื่อการศึกษาและเรียนรู้ระบบการทำงานของ (R/D)
2. เพื่อศึกษาและเรียนรู้กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม
3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติต่างๆของน้ำมันและแป้งฟอกสี
4. เพื่อศึกษาถึงวิธีการตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันปาล์ม
5. สามารถทดลองฟอกสีน้ำมันดิบในเบื้องต้นได้
6. สามารถปรับตัวและสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงานได้
7. สามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการทำงานได้
8. สามารถใช้เครื่องมือในขั้นสูง เช่น NMR GLC Rancimat ได้ในขั้นต้น
9. สามารถนำเสนอและเขียนรายงานผลการทดลองได้



บทที่ 3 งานหรือโครงการที่ได้ปฏิบัติ

ในการปฏิบัติงาน ณ บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในแผนก (R/D) ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายงานจาก Job supervisor ให้ ทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมัน ซึ่งได้แก่การวิเคราะห์หาค่า F.F.A. , PV , SP/MP , Cloud point , Cold test , NMR , GLC , Rancimat , สี , ความชื้น และ P-content โดยค่าเหล่านี้จะเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพน้ำมันที่นำมาวิเคราะห์ นอกจากการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำมันแล้ว ข้าพเจ้ายังได้ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของแป้งฟอกสีที่ใช้ในการผลิตน้ำมันปาล์ม โดยศึกษาถึงความเป็นกรดของแป้งฟอกสี , ความหนาแน่น และอัตราการกรองของแป้งฟอกสีแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังได้ทดลอง Degum และฟอกสีน้ำมันดิบในเบื้องต้นแล้ว วิเคราะห์หาค่า DOBI , Anisidine Value และ P-content และสีของน้ำมันก่อนฟอกสีและหลังฟอกสีเปรียบเทียบค่าที่วิเคราะห์ได้ นอกเหนือจากงานที่ได้รับมอบหมายแล้ว ข้าพเจ้ายังได้ช่วยงานในด้านอื่นๆ เช่น วิเคราะห์คุณภาพของน้ำมันที่ได้รับการผสมหรือวิเคราะห์คุณภาพของ margarine และ shortening



บทที่ 4 สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงาน ณ บริษัท ส้าสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) นี้ ข้าพเจ้าได้ศึกษาถึงขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม และศึกษาถึงคุณสมบัติต่างๆ ของน้ำมันปาล์มและน้ำมันชนิดอื่นที่ผลิตได้ นอกจากจะได้ศึกษาเกี่ยวกับน้ำมันแล้ว ข้าพเจ้ายังได้เรียนรู้ และศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของมาการีน และช็อคโกแลต และยังได้ศึกษาคุณสมบัติของแป้งฟอกสีที่ใช้ในกระบวนการ degumming ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการผลิตน้ำมันปาล์ม และได้ทำการทดลองฟอกสีน้ำมันปาล์มดิบ แล้วศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันปาล์มดิบที่ฟอกได้ ซึ่งในการปฏิบัติงานครั้งนี้ Co-op supervisor ได้มอบหมายให้ศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันและแป้งฟอกสีชนิดต่างๆ โดยข้าพเจ้าได้ทำการทดลองและเขียนไว้ในรายงานฉบับนี้แล้ว ซึ่งงานที่ได้รับมอบหมายนี้ ได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ Co-op supervisor ได้ตั้งไว้ นอกจากนี้ข้าพเจ้ายังได้เรียนรู้ประสบการณ์ชีวิตการทำงาน เรียนรู้การอยู่ร่วมกับเพื่อนร่วมงาน เรียนรู้การเป็นผู้นำในการปฏิบัติงาน ซึ่งสรุปได้ว่าข้าพเจ้าได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของข้าพเจ้าที่ตั้งไว้ในบทที่ 2

