รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบและการควบคุมคุณภาพของน้ำมันผ่านกรรมวิธี”

“Quality Checked of Crude Palm Oil and Quality Control of Oil Process”

โดย

นางสาวนฤมล จิตต์หาญ

B4251682

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 305 497 สหกิจศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2546

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

"การตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบและการควบคุมคุณภาพของน้ำมันผ่านกรรมวิธี"

"Quality Checked of Crude Palm Oil and Quality Control of Oil Process"

โดย

นางสาวนฤมล จิตต์หาญ

B4251682

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

236 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา

อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280

วันที่ 24 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร อาจารย์ จิรวัฒน์ ยงสวัสดิกุล

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวนฤมล จิตต์หาญ นักศึกษาสาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (305 497) ระหว่างวันที่ 23 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2545 ถึง วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2546 ในตำแหน่ง Lab Technician ณ บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาพร้อมทั้งทำรายงาน เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบ และการควบคุมคุณภาพของน้ำมันผ่านกรรมวิธี (Quality Checked of Crude Palm Oil and Quality Control of Oil Process)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นฤมล จิตต์หาญ

(นางสาวนฤมล จิตต์หาญ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2545 ถึง วันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2546 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณอำพล สิมะโรจนา (ผู้จัดการโรงงาน) บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ที่เห็นความสำคัญของระบบศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสที่มีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า
2. คุณดารารัตน์ ทัศนศิริ (Cheif Chemist)
3. คุณมณฑา แสงสุพรรณ (Q.C. Manager)
4. คุณชูขวัญ ศรีใจวงศ์ (Q.C. Supervisor และ Co-op Supervisor)
5. คุณพัชณีย์ อุทัยรังษี (Q.C. Supervisor)
6. คุณสุภาพร โค้ววราวรรณ (Q.C. Supervisor)
7. คุณดำรงศักดิ์ สุวรรณโสภา (Assistant Supervisor)
8. คุณวิจิตร สมหนองบัว (Senior Lab Technician)
9. คุณเจษฎาภรณ์ เหมะนัด (Lab Technician)

และบุคลากรท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาและสนับสนุนให้รายงานวิชาการฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนการดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตการทำงานจริงแก่ข้าพเจ้า ขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

นางสาวนฤมล จิตต์หาญ

ผู้จัดทำรายงาน

24 มีนาคม 2546

บทคัดย่อ

(Abstract)

บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่ผลิตน้ำมันพืช (โดยเฉพาะน้ำมันปาล์ม) และผลิตภัณฑ์จากไขมันพืช จำหน่ายทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศ ปัจจุบันเปิดทำการในประเทศไทย 2 แห่ง คือ จังหวัดตรังและจังหวัดสมุทรปราการ จากการที่ได้เข้าปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ในบริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) สาขานิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ในแผนกควบคุมคุณภาพ ซึ่งในการเข้าปฏิบัติงานนั้น ได้ทำการศึกษาในส่วนของการตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบรับเข้า และการควบคุมคุณภาพของน้ำมันในระหว่างกระบวนการผลิต สำหรับงานประจำที่ได้รับมอบหมาย คือ ทำการตรวจวัดค่าความสดของน้ำมันปาล์มดิบ (DOBI) โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer รุ่น UVIDEC-340

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	1
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	5
สารบัญรูป	6
บทที่ 1 บทนำ	
1. วัตถุประสงค์	8
2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	8
3. นโยบายของบริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	11
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ	
1. การศึกษากระบวนการรับเข้าของน้ำมันปาล์มดิบ รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพ	15
2. การศึกษากระบวนการผลิตและ วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพของน้ำมัน	
- การศึกษากระบวนการผลิต	24
- วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพของน้ำมัน	29
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	41
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	
- ประโยชน์ของน้ำมันปาล์ม	44
- สัญลักษณ์ของน้ำมัน	46

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงองค์ประกอบและคุณสมบัติของน้ำมันปาล์มดิบ	16
ตารางที่ 2	แสดงค่าคงที่ของน้ำมันชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณ	29
ตารางที่ 3	แสดงน้ำหนักของน้ำมันสำหรับการวิเคราะห์ค่าไอโอดีน	30
ตารางที่ 4	แสดงสัญลักษณ์ของน้ำมัน	46

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ

		หน้า
รูปที่ 1	แสดงแผนผังการจัดการองค์กร บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	13
รูปที่ 2	แสดงแผนผังการจัดการองค์กรของแผนก QC. และ R&D	14
รูปที่ 3	แสดงค่า %FFA เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมกราคม	18
รูปที่ 4	แสดงค่า %FFA เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนกุมภาพันธ์	18
รูปที่ 5	แสดงค่า %FFA เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมีนาคม	19
รูปที่ 6	แสดงค่า %FFA เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในระยะเวลา 3 เดือน (เดือนมกราคม-มีนาคม)	19
รูปที่ 7	แสดงค่า IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมกราคม	20
รูปที่ 8	แสดงค่า IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนกุมภาพันธ์	20
รูปที่ 9	แสดงค่า IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมีนาคม	21
รูปที่ 10	แสดงค่า IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในระยะเวลา 3 เดือน (เดือนมกราคม-มีนาคม)	21
รูปที่ 11	แสดงค่า DOBI เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมกราคม	22
รูปที่ 12	แสดงค่า DOBI เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนกุมภาพันธ์	22
รูปที่ 13	แสดงค่า DOBI เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมีนาคม	23
รูปที่ 14	แสดงค่า DOBI เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในระยะเวลา 3 เดือน (เดือนมกราคม-มีนาคม)	23
รูปที่ 15	แสดงการสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้บริสุทธิ์โดยวิธีทางเคมี	25
รูปที่ 16	แสดงการสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้บริสุทธิ์โดยวิธีทางกายภาพ	26

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 17	แสดงการแยกส่วนของน้ำมันปาล์ม	27
รูปที่ 18	แสดงการเติมไฮโดรเจนให้น้ำมันปาล์ม	27
รูปที่ 19	แสดงประโยชน์ของน้ำมันปาล์มในอุตสาหกรรม	45

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1. วัตถุประสงค์

- เพื่อทำความเข้าใจระบบการทำงานภายในบริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- เพื่อศึกษากระบวนการรับเข้าของน้ำมันปาล์มดิบรวมถึงการตรวจสอบคุณภาพ
- เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพของน้ำมันผ่านกรรมวิธี
- เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง
- เพื่อปรับบุคลิกภาพให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

ชื่อบริษัท	:	บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
สถานที่ตั้งสำนักงานใหญ่	:	947/155 หมู่12 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260
โทรศัพท์	:	0-2361-8959-88
โทรสาร	:	0-2361-8994-5
E-mail	:	somchaic@bkkl.asiaaccess.net.th http://www.lamsoongroup.com.sg
สถานที่ตั้งโรงงาน (โรงงานกลั่นน้ำมัน)	:	เลขที่ 236 หมู่4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย2 ต.แพรกษา อ.เมือง จ. สมุทรปราการ 10280
โทรศัพท์	:	0-2709-3610-24
โทรสาร	:	0-2324-0640
สถานที่ตั้งโรงงาน (โรงงานสกัดน้ำมัน)	:	99/9 หมู่2 ต.กะลาเส อ.สิเกา-ควนกุน จ.ตรัง 92500
โทรศัพท์	:	0-7526-7268, 0-7526-7028
โทรสาร	:	0-7526-7265
ประเภทธุรกิจ	:	ผู้ผลิตน้ำมันปาล์ม, ไขมันผสม, มาการีน และน้ำยาล้างจาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติความเป็นมา

กลุ่มล่ำสูงก่อตั้งขึ้นในปี 2501 นับเป็นผู้บุกเบิกธุรกิจโรงกลั่นน้ำมันปาล์มในประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นแหล่งผลิตน้ำมันปาล์มที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในโลก ปัจจุบันเป็นหนึ่งในบริษัทข้ามชาติชั้นนำในภูมิภาคเอเชีย มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่ประเทศสิงคโปร์ บริษัท ล่ำสูง(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เดิมชื่อ บริษัท น้ำมันพืชกรุงเทพ จำกัด (BANKOK EDIBLE OIL CO.,LTD.) จดทะเบียนเมื่อปี พ.ศ. 2517 ด้วยเงินทุนจดทะเบียน 20 ล้านบาท ในระยะแรกได้นำเข้าน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RBD Palm Olein) บรรจุปี๊บขนาด 12.5 กิโลกรัม จากประเทศสิงคโปร์มาจำหน่ายเพื่อเป็นการบุกเบิก และเปิดตลาดอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย โดยมี บริษัท บางกอกเรียลตี้ จำกัด เป็นผู้จัดจำหน่าย ต่อมาปี 2520 บริษัทฯได้ซื้อที่ดินในนิคมอุตสาหกรรมบางปู เนื้อที่18 ไร่ และเริ่มลงมือก่อสร้างโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขนาดกำลังการผลิต 100 ตัน/วัน โดยได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และการก่อสร้างอาคารโรงงานพร้อมทั้งติดตั้งเครื่องจักรเสร็จสิ้นเมื่อต้นปี 2524 หลังจากนั้นได้เริ่มเปิดดำเนินการในระยะแรก บริษัทฯเริ่มดำเนินการผลิตโดยอาศัยวัตถุดิบ (น้ำมันปาล์มดิบ) จากประเทศมาเลเซีย เนื่องจากในขณะนั้นประเทศไทย มีผู้ปลูกปาล์มรายใหญ่เพียง 1 ราย คือ บริษัท ยูนิวานิช จำกัด เป็นเหตุให้วัตถุดิบไม่เพียงพอ

ปัจจุบัน บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในฐานะผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ โดยมีกำลังการผลิตประมาณ 700 ตัน/วัน หรือ 255,500 ตัน/ต่อปี และมีโรงงานสกัดน้ำมันซึ่งมีกำลังการสกัดทะลายปาล์มสด 45 ตัน/ชม. หรือ 380,160 ตัน/ปี และเมล็ดในปาล์ม 4.6 ตัน/ชม. หรือ 38,861 ตัน/ปี บริษัทฯ เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากขบวนการกลั่นน้ำมัน โดยมีผลิตภัณฑ์หลักดังนี้

1. น้ำมันปาล์ม
   - 1.1 น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์
   - 1.2 น้ำมันปาล์มโอเลอีน
   - 1.3 น้ำมันปาล์มสเตียรีน
   - 1.4 ไขมันผ่านกรรมวิธีไฮโดรจิเนต
   - 1.5 กรดไขมันอิสระ
2. น้ำมันถั่วเหลือง
3. น้ำมันเมล็ดทานตะวัน
4. น้ำมันข้าวโพด
5. น้ำมันมะพร้าว
6. ไขมันพืชผสม
7. เนยเทียม

บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ได้ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร (Hazard Analysis and Critical Control Point ; HACCP) โดยมีขอบเขตควบคุมในกรรมวิธีการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ น้ำมันปาล์มเมล็ดใน น้ำมันพืชบริสุทธิ์ น้ำมันจากไขมันวัว น้ำมันพืชผ่านกระบวนการไฮโดรจิเนต เนยเทียมและไขมันผสม และปัจจุบันได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพ ISO9001:2000 จากการประเมินของบริษัท SGS ในเดือนกุมภาพันธ์ 2545 ที่ผ่านมา ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ISO9001:2000 Certificate NO. QSP 10053	จาก SGS:- **UKAS** ซึ่งเป็นมาตรฐานของทวีปยุโรป
2. ISO9001:2000 Certificate NO. NQ543/02	จาก SGS:- **NAC** ซึ่งเป็นมาตรฐานของประเทศไทย
3. HACCP Certificate NO. H0041	จาก SGS:- **NAC** ซึ่งเป็นมาตรฐานเรื่องความปลอดภัยในการอาหาร (เป็นการตรวจครั้งที่3)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. นโยบายบริษัท

ปณิธานของบริษัท

1. การสร้างภาพพจน์ให้เป็นที่น่าเชื่อถือ
2. มุ่งเน้นในการรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน
3. พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่ล้ำหน้าก่อนคู่แข่งรายอื่น
4. การบริการจัดส่งที่มีประสิทธิภาพเที่ยงตรงตามกำหนด
5. ขยายการลงทุนในธุรกิจที่มีอยู่ และในธุรกิจอื่นๆที่สอดคล้องกัน เพื่อสร้างฐานบริษัทให้มั่นคงยิ่งสืบไป

นโยบายคุณภาพ

"บริการดีเยี่ยม เต็มเปี่ยมคุณภาพ มุ่งมั่นพัฒนา"

ความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรักษาระบบการบริหารคุณภาพให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ ถือเป็นความรับผิดชอบของพนักงานทุกคน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งด้านการให้บริการและคุณภาพของสินค้า

วัตถุประสงค์คุณภาพระดับบริษัท

1. รักษาและปรับปรุงคุณภาพของสินค้า
2. ปรับปรุงศักยภาพการส่งมอบ
3. เพิ่มศักยภาพบุคลากร
4. บรรลุเป้าหมาย

วัตถุประสงค์คุณภาพ แผนกควบคุมคุณภาพ

สินค้าส่งคืน (Reject) จากลูกค้าอุตสาหกรรม (Tank car, Pallet tank)มีมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ครั้งต่อปี

นโยบายความปลอดภัย

"มุ่งมั่นสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยต่อคนและสิ่งแวดล้อม"

พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการสร้างความปลอดภัยต่อผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อมโดยปฏิบัติดังนี้

1. ให้คำมั่นสัญญาจะเคารพ เชื่อฟัง และปฏิบัติตามกฎแห่งความปลอดภัยและสุขอนามัยในขณะทำงาน เพื่อป้องกันอันตราย การบาดเจ็บ การสูญเสียชีวิต และทรัพย์สิน ซึ่งอาจเกิดขึ้นแก่ตนเองและเพื่อนร่วมงาน ตลอดจนไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
2. ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ จะต้องมีวินัยในการปฏิบัติงาน ตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต ถูกสุขลักษณะ และป้องกันการปนเปื้อน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จำนวนพนักงาน บริษัท ล่ำสูง(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มีพนักงานประมาณ 300 คน

แผนกต่างๆภายในบริษัท ล่ำสูง(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มีดังนี้

- แผนกบุคคล
- แผนกจัดซื้อ
- แผนกบัญชี
- แผนกธุรการ
- แผนกคลังสินค้า
- แผนกวางแผน
- แผนกจัดส่ง
- แผนกสโตร์
- แผนกควบคุมคุณภาพ (QC)
- แผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ (R&D)
- แผนกบรรจุ
- แผนกสโตร์
- แผนกซ่อมบำรุง
- แผนกรีไฟน์และแยกส่วน-ไฮโดร

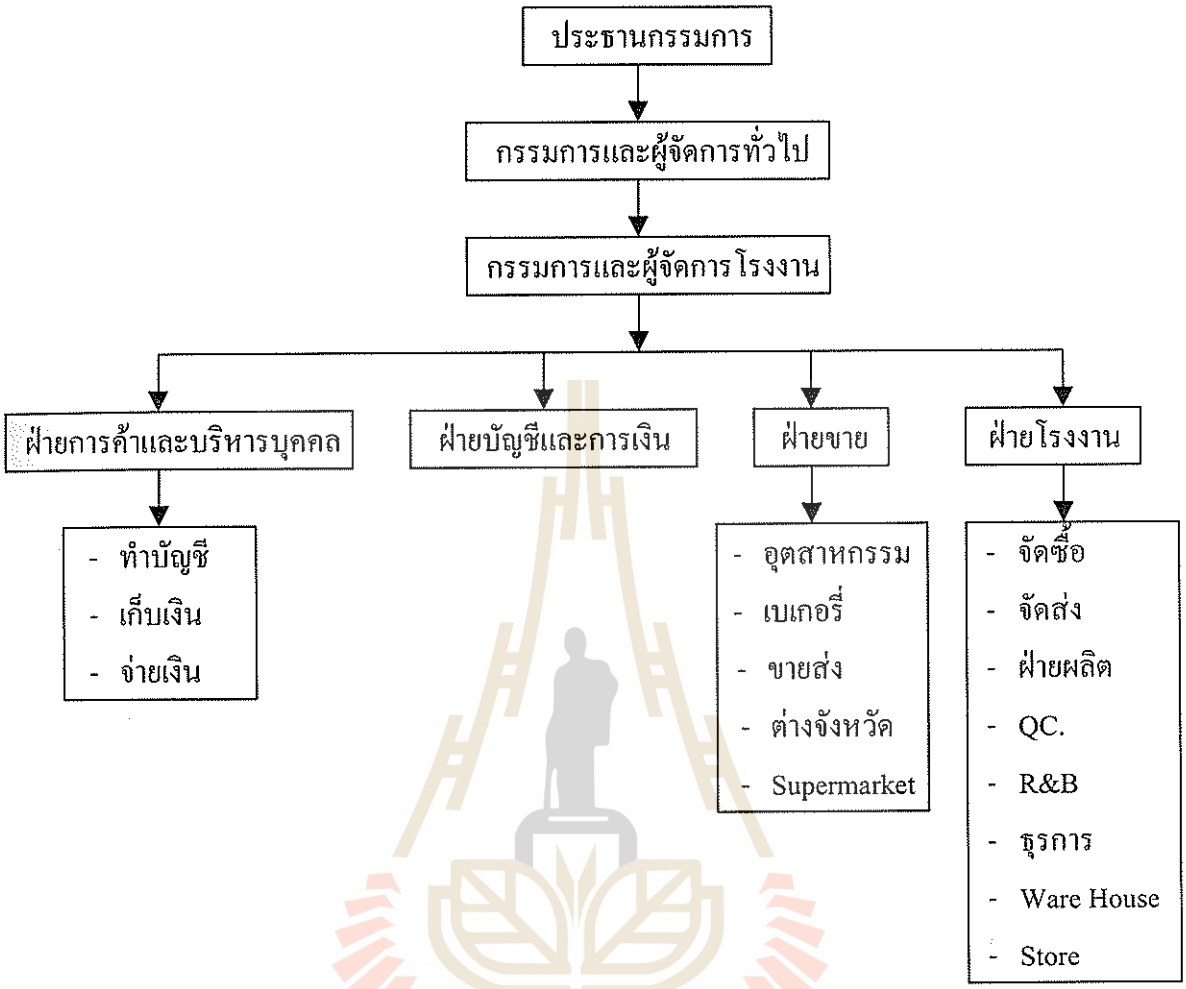
ในส่วนของการผลิตสามารถจำแนกได้ดังนี้

- Refine 3 Plant
- Fractionation 2 Plant
- Hydrogenation 2 Plant
- Oil Packing 10 line
- Margarine & Shortening 2 line

แผนงานเพื่อปรับการรองรับ และขยายฐานการตลาด

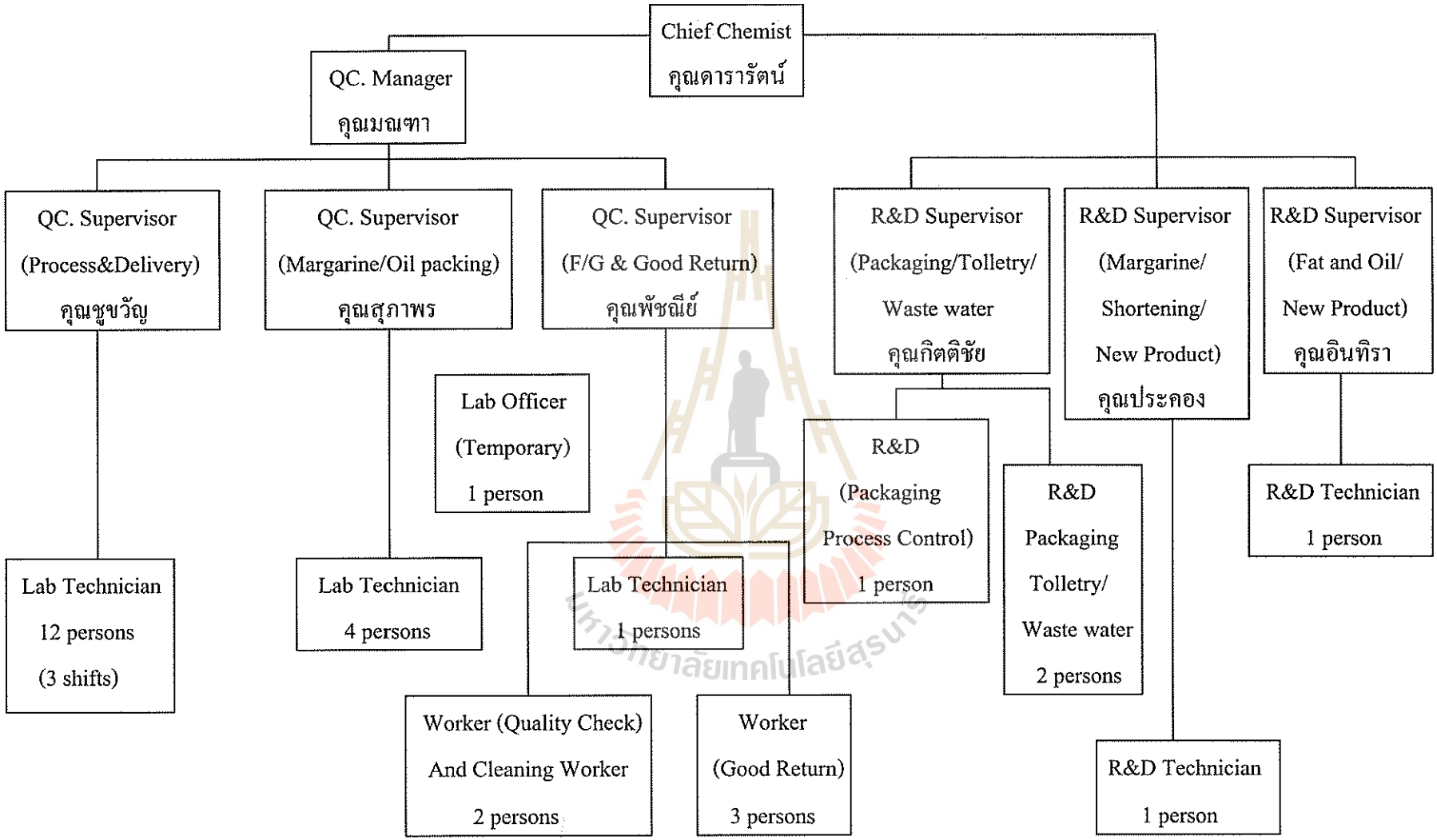
บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นหนึ่งในเครือกลุ่มล่ำสูงแห่งประเทศสิงคโปร์ที่มีกิจการแผ่ขยายไปทั่วภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ฮ่องกง จีน มาเลเซีย ไต้หวัน ฯลฯ และเป็นผู้บุกเบิกอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย โดยมีผู้ก่อตั้งโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มดิบแห่งแรกของประเทศไทย และผลิตผลิตภัณฑ์คุณภาพหลายชนิด ได้แก่ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารสำหรับภัตตาคารและครัวเรือน ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุด เพื่อให้มั่นใจในมาตรฐานสูงสุดของสินค้า

ทางบริษัทฯ ได้เล็งเห็นถึงความต้องการน้ำมันจากพืชพันธุ์ชนิดอื่นนอกเหนือจากน้ำมันปาล์ม เนื่องจากน้ำมันพืชแต่ละชนิด จะมีลักษณะเฉพาะตัวและมีจุดเด่นที่แตกต่างกันในการนำไปใช้บริโภค บริษัทฯจึงมีความมุ่งเน้นการวิจัยพัฒนาและขยายสายการผลิตของน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดทานตะวัน และน้ำมันข้าวโพด เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์สูงสุดต่อการนำมาประกอบอาหาร โภชนาการ พร้อมทั้งได้พัฒนาบรรจุภัณฑ์ชนิดถุง เพื่อลดต้นทุนการผลิตและราคาที่ประหยัดกว่าเพื่อผู้บริโภค โดยได้ออกวางจำหน่ายสู่ท้องตลาดในเดือนมกราคม 2541 ทำให้น้ำมันพืชหยก เป็นน้ำมันพืชรายแรกที่มีชนิดน้ำมันพืชมากที่สุด ซึ่งสามารถตอบรับกับฐานความต้องการของตลาดในประเทศไทยได้มากยิ่งขึ้น



รูปที่ 1 แสดงแผนผังการจัดการองค์กร บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2 แสดงแผนผังการจัดการองค์กรของแผนก QC. และ R&D

บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

1. การศึกษากระบวนการรับเข้าของน้ำมันปาล์มดิบรวมถึงการตรวจสอบคุณภาพ

<u>คุณสมบัติ และองค์ประกอบของน้ำมันปาล์มดิบ</u>

น้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันพืชที่สกัดได้จากส่วนเนื้อ (mesocarp) ของผลปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นไม้ยืนต้น มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Elaeis guineensis* มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา และได้แพร่กระจายพันธุ์ไปทางละตินอเมริกาและเอเชียตอนใต้ เช่น อินโดนิเซีย, มาเลเซีย ซึ่งมาเลเซียเป็นแหล่งผลิตที่ใหญ่ที่สุดในปัจจุบัน (58% ของผลผลิตตลาดโลก) สำหรับประเทศไทย ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใต้ เช่น จังหวัดกระบี่ สตูล พันธุ์ที่ปลูกมีหลายพันธุ์โดยจะมีส่วนของกะลา (shell) ในปริมาณที่ต่างกัน เช่น พันธุ์ macrocarya จะมีส่วนของกะลาสูงที่สุด 40-60%, พันธุ์ dura จะมีส่วนของกะลาประมาณ 20-40%, พันธุ์ tenera มีส่วนของกะลา 5-20% และพันธุ์ที่ไม่มีกะลาเลยคือ pisifera สำหรับพันธุ์ที่นิยมปลูกในมาเลเซียได้แก่ พันธุ์ deli มีผลขนาดใหญ่กว่า ผลปาล์มจะเกาะกันเป็นกลุ่มเรียกว่า ทะลาย ผลจะมีลักษณะรูปไข่ ยาวประมาณ 1-2 นิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว การเก็บเกี่ยวควรกระทำเมื่อผลแก่พอเหมาะ เพราะปริมาณน้ำมันจะเพิ่มขึ้นตามความแก่จนสุก แต่ถ้าทิ้งไว้ให้สุกเกินไป น้ำมันจะมีคุณภาพต่ำ เมื่อผลสุกจะสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีจากสีม่วงไปเป็นสีส้มแดง น้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้จะมีน้ำอยู่ประมาณ 56% ความชื้น 25% ส่วนที่เหลือคือ กาก เมื่อบีบอัดออกมาจะได้น้ำมันปาล์มที่มีสีส้มแดง เนื่องจากสีของแคโรทีนในเนื้อปาล์มซึ่งจะติดออกมาด้วยในปริมาณ 300-2,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จุดที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของน้ำมันคือ ต้องทำการสกัดน้ำมันทันทีหลังจากการเก็บเกี่ยว ถ้าทำล้าช้าจะทำให้น้ำมันที่สกัดได้มีปริมาณกรดไขมันอิสระสูงขึ้น เนื่องจากเอนไซม์ไลเปส (lipase) ในเนื้อปาล์มเอง และจากจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยน้ำมันได้ปะปนไป องค์ประกอบและคุณสมบัติของน้ำมันปาล์มดิบดังแสดงในตารางที่ 1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบและคุณสมบัติของน้ำมันปาล์มดิบ

องค์ประกอบและคุณสมบัติ		
Fatty acid composition (%)		
Lauric	C-12:0	0.1
Myristic	C-14:0	1.0
Palmitic	C-16:0	44.3
Palmitoleic	C-16:1	0.15
Stearic	C-18:0	4.6
Oleic	C-18:1	38.7
Lenoleic	C-18:2	10.5
Linolenic	C-18:3	0.3
Arachidic	C-20:0	0.3
Triglyceride composition (%)		
Trisaturate		7.9
Monounsaturate		49.4
Diunsaturate		35.7
Triunsaturate		6.8
Specific gravity, $5^{o}C/25^{o}C$		0.8919 – 0.8932
Iodine Value		46.0 – 56.0
Melting range (^{o}C)		36.0 – 45.0
Carotent content (mg/kg)		500 – 1,600

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

และส่วนที่เป็น non-glyceridic materials มีอยู่เล็กน้อย ประกอบด้วย

1. Carotenoids มีอยู่ประมาณ 500-700 ppm ส่วนใหญ่อยู่ในรูป α- และ β-carotene ซึ่งเป็น precursor ของ vitamin A
2. Tocopherols และ Tocotrienols มีอยู่ประมาณ 600-1,000 ppm ส่วนใหญ่ tocopherols และ tocotrienols ในน้ำมันปาล์มอยู่ในรูปของ alpha-tocopherols และ gamma-tocotrieponols และ tocopherols และ tocotrienols จัดเป็นสาร antioxidant ธรรมชาติ ป้องกันปฏิกิริยาออกซิเดชันในน้ำมันปาล์มดิบด้วย

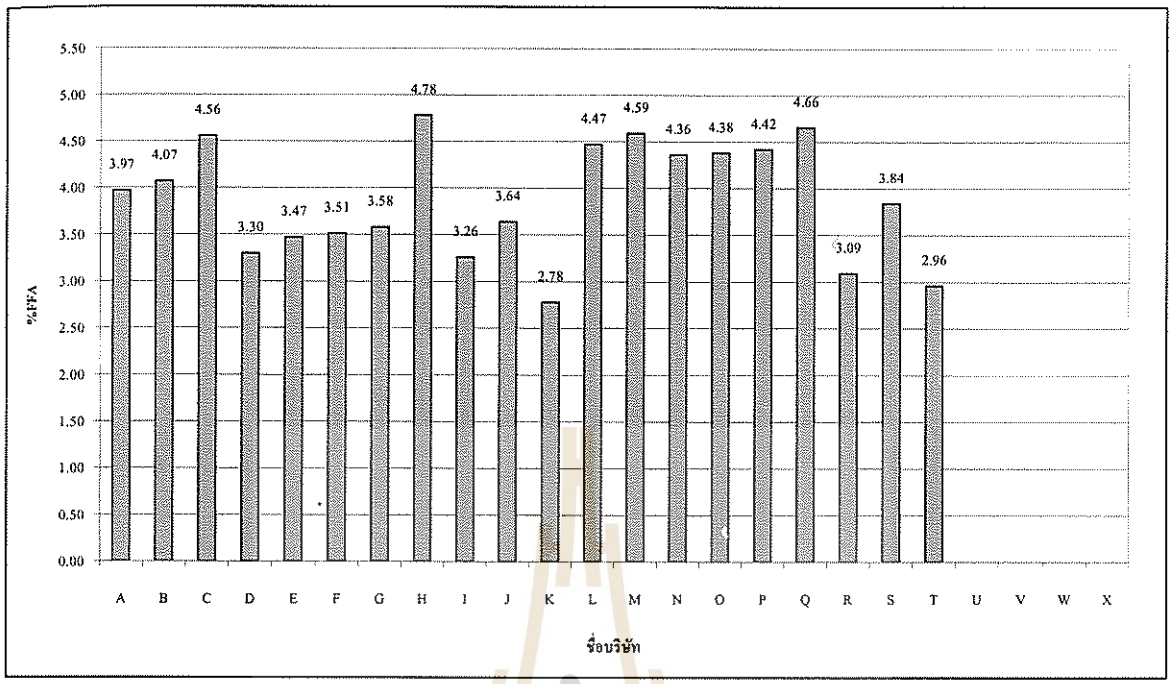
3. Sterols Sterols ในน้ำมันปาล์มจะอยู่ในรูป sitosterol 218-370 ppm, campesterol 90-151 ppm, stigmasterol 44-66 ppm, cholesterol 7-13 ppm และอื่นๆ 2-18 ppm ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณ cholesterol ของน้ำมันปาล์มจะมีปริมาณน้อยกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ
4. Phospholipids และ Trierpene Alcohols มีอยู่น้อยมากในน้ำมันปาล์มดิบ phospholipids ส่วนใหญ่อยู่ในรูป phosphatidylcholine, phosphatidyl-ethanolamine, phosphatidylinositol และ phosphatidylglycerol และ trierpene Alcohols จะอยู่ในรูป cycloartanol, beta-Amyrin, cycloartenol และ 2,4-Methylene cycloartanol

การใช้สารเคมี ในการ refine สามารถกำจัดสีได้เล็กน้อยขึ้นกับสีของน้ำมันปาล์มดิบ แต่การใช้ความร้อนในการฟอกสี สามารถลดความเข้มของสีได้ ถ้า carotene ไม่เกิดการ oxidize และ เกิดสีผิดปกติของน้ำมันปาล์มดิบที่เกิดเป็นสีน้ำตาล ซึ่งจะทำให้กำจัดได้ยากมาก ในกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มถ้าสามารถเก็บรักษาปริมาณ carotene ได้อาจใช้เป็นสารสีธรรมชาติในการผลิต Margarine หรือ Shortening ได้

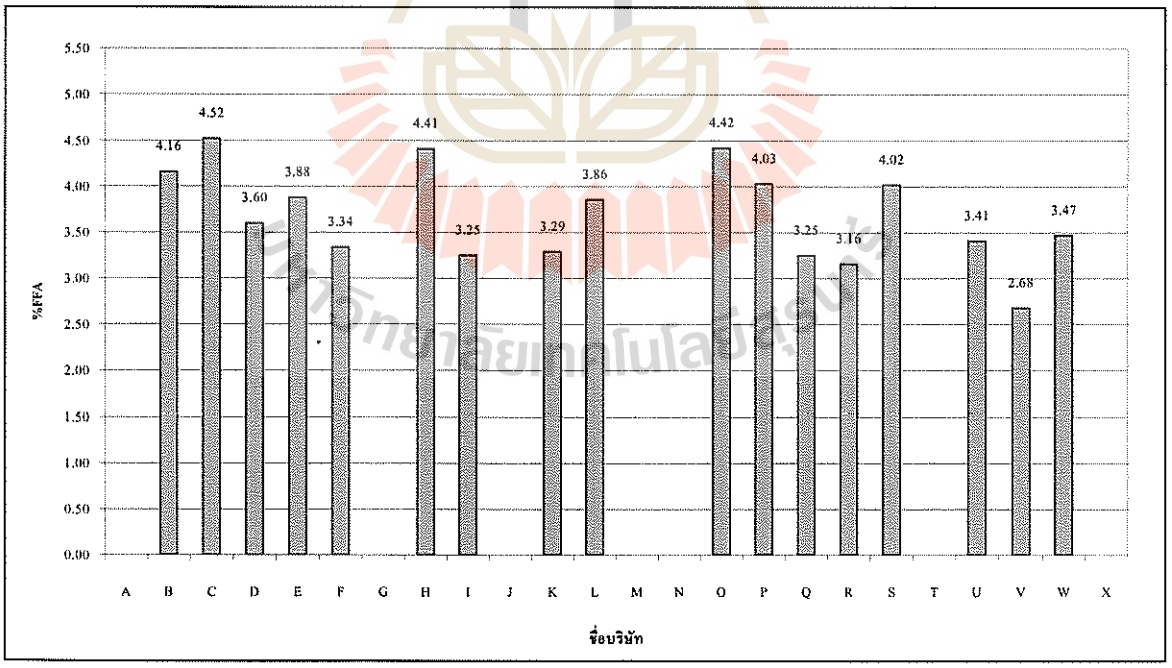
การตรวจสอบคุณภาพน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ และการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำมันปาล์มดิบที่ทำการตรวจสอบในระยะเวลา 3 เดือน

จากการเก็บข้อมูล และบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำมันดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆเพื่อทำการเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมกราคม ถึง มีนาคม ซึ่งทำการตรวจวัดคุณภาพคือ %FFA , IV และ DOBI ได้ข้อมูลแสดงดังรูปที่ 3 - 14

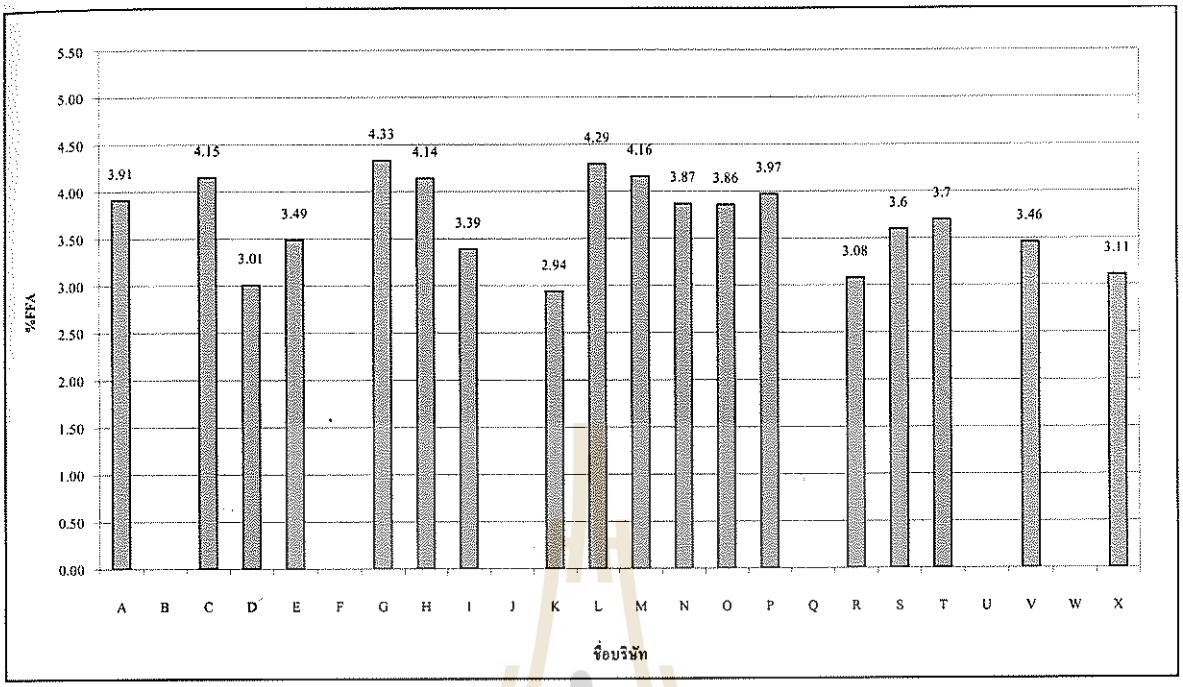
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



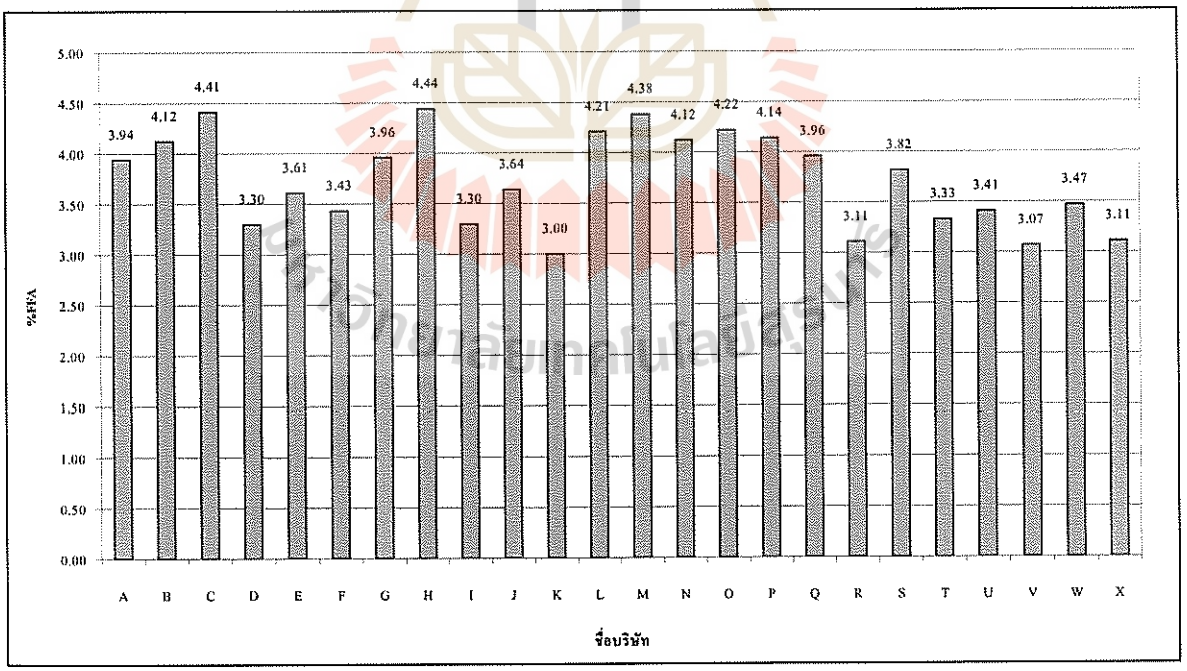
รูปที่ 3 แสดงค่า %FFA เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมกราคม



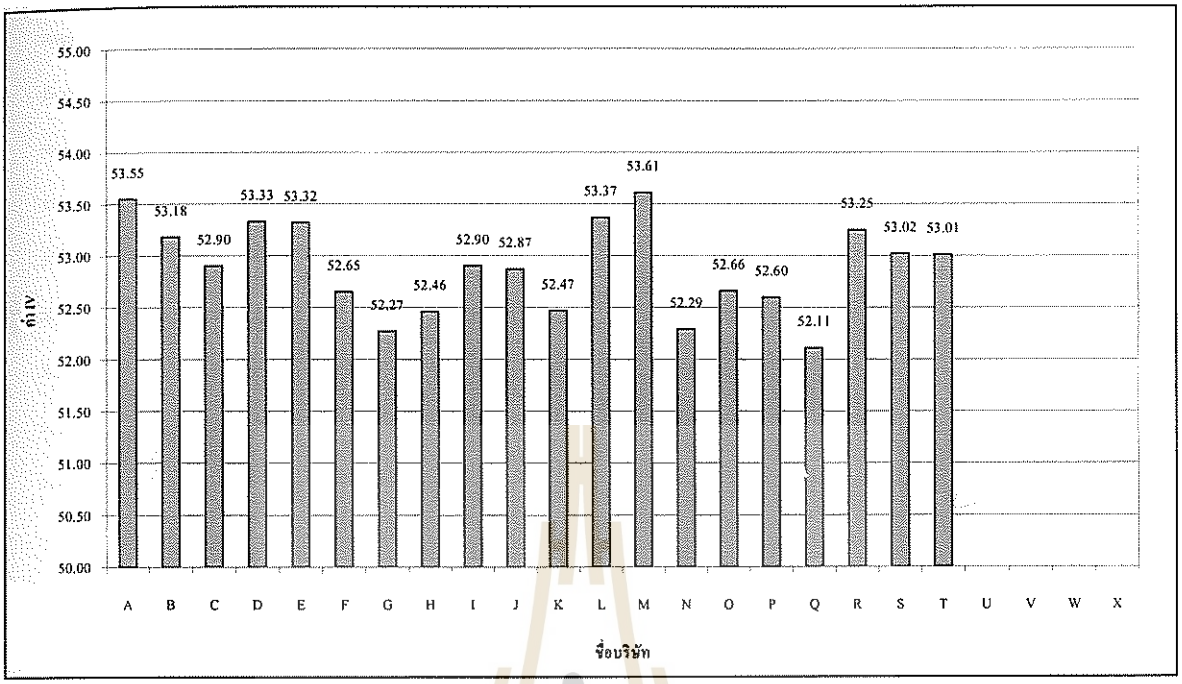
รูปที่ 4 แสดงค่า %FFA เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนกุมภาพันธ์



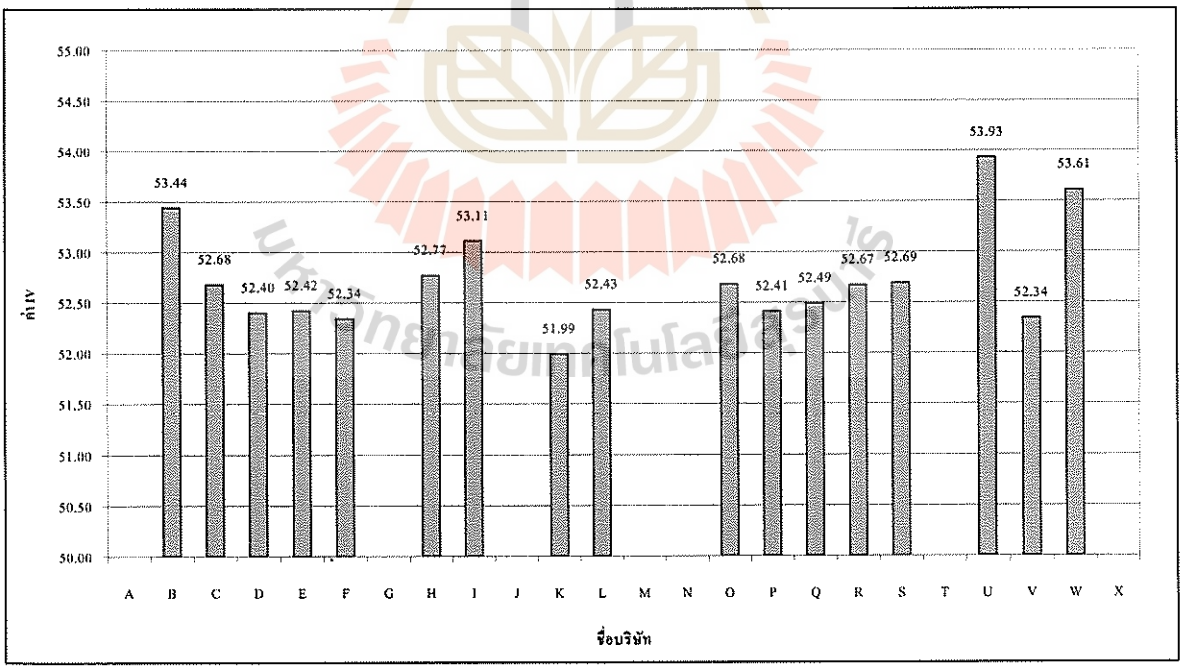
รูปที่ 5 แสดงค่า %FFA เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมีนาคม



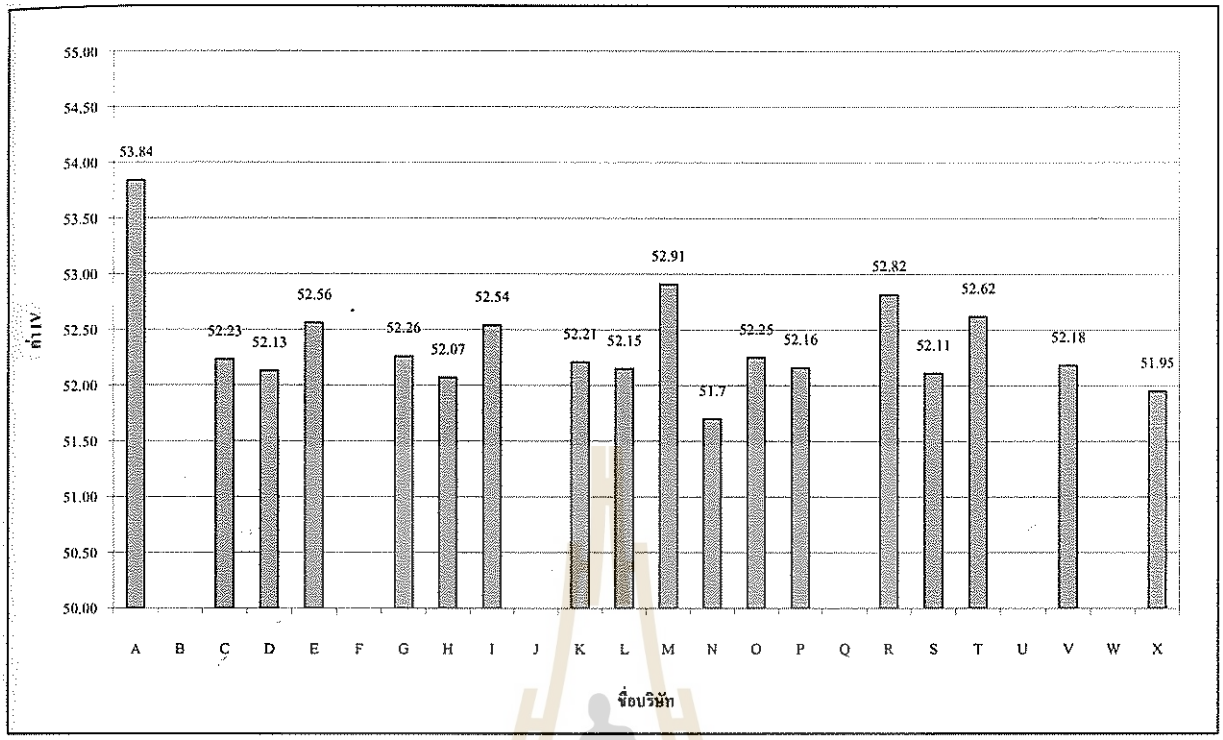
รูปที่ 6 แสดงค่า IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในระยะเวลา 3 เดือน (เดือนมกราคม – มีนาคม)



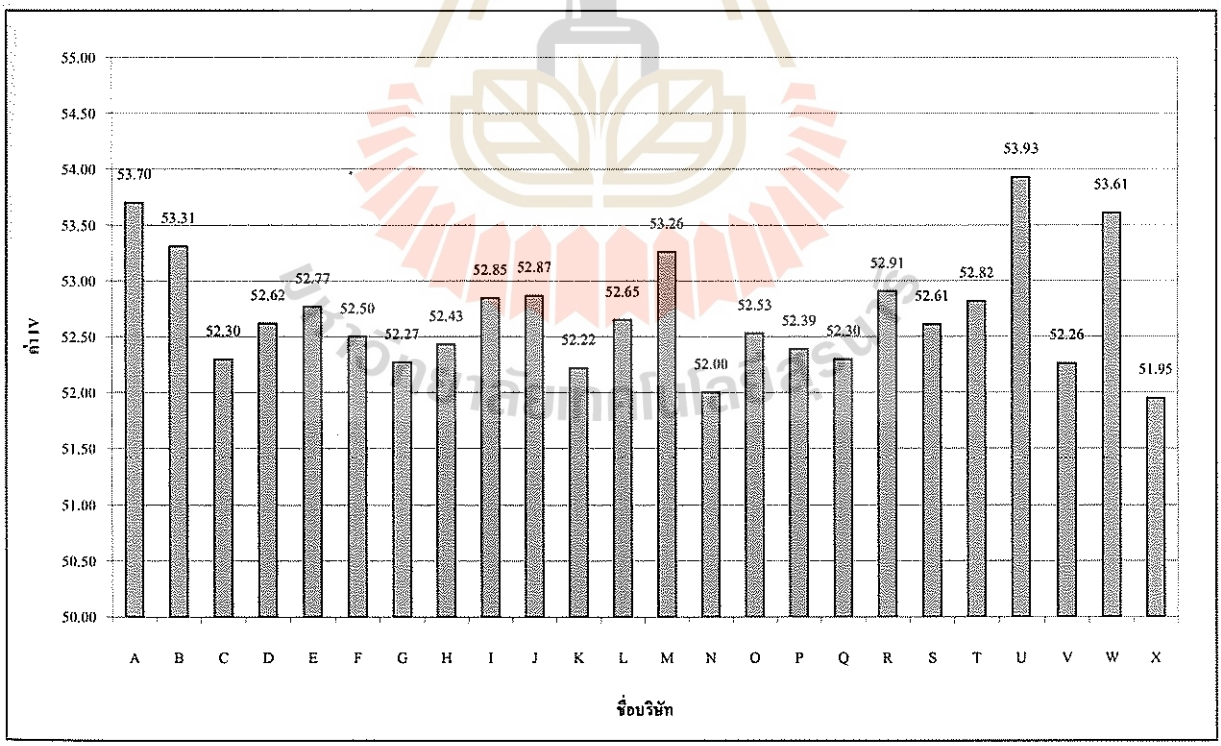
รูปที่ 7 แสดงค่า IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมกราคม



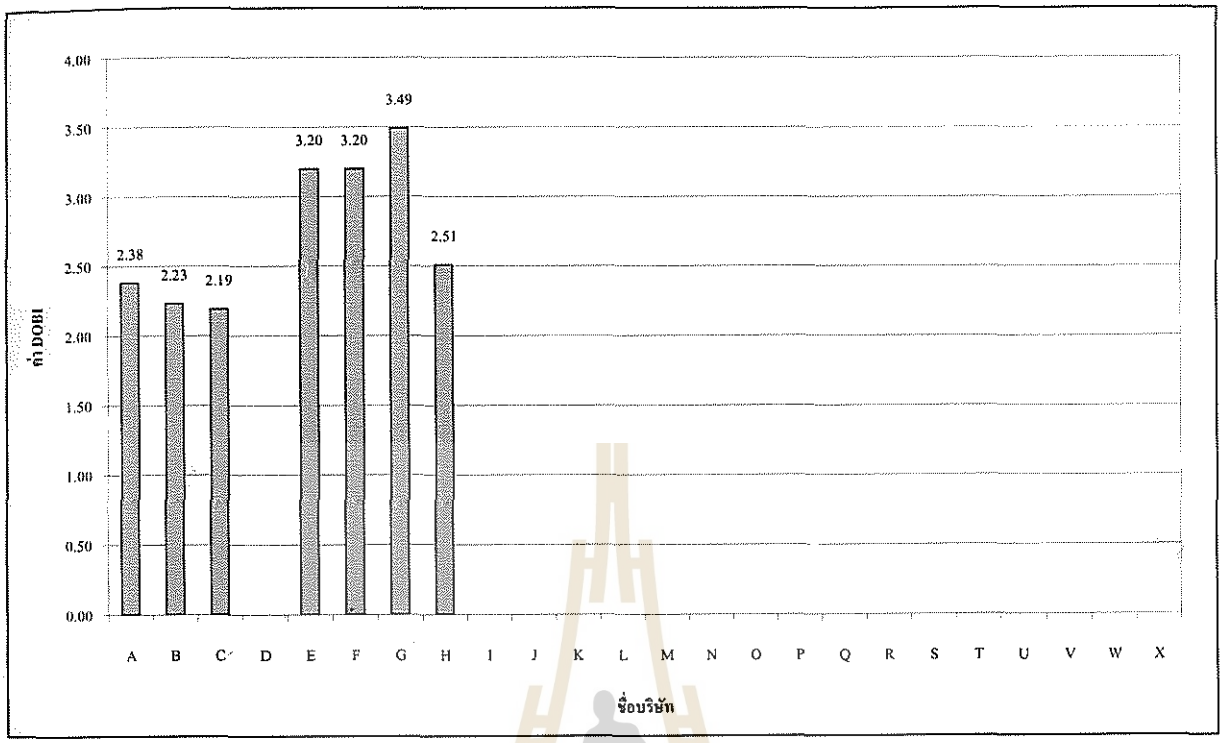
รูปที่ 8 แสดง IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนกุมภาพันธ์



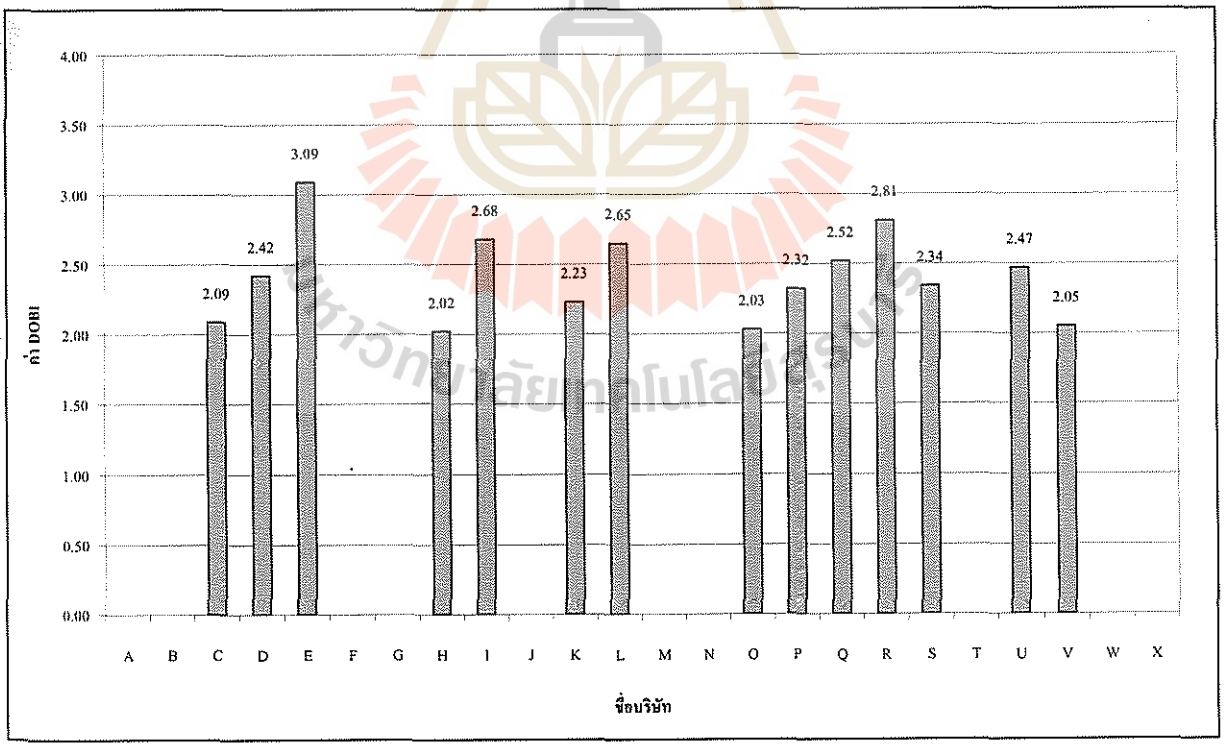
รูปที่ 9 แสดงค่า IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมีนาคม



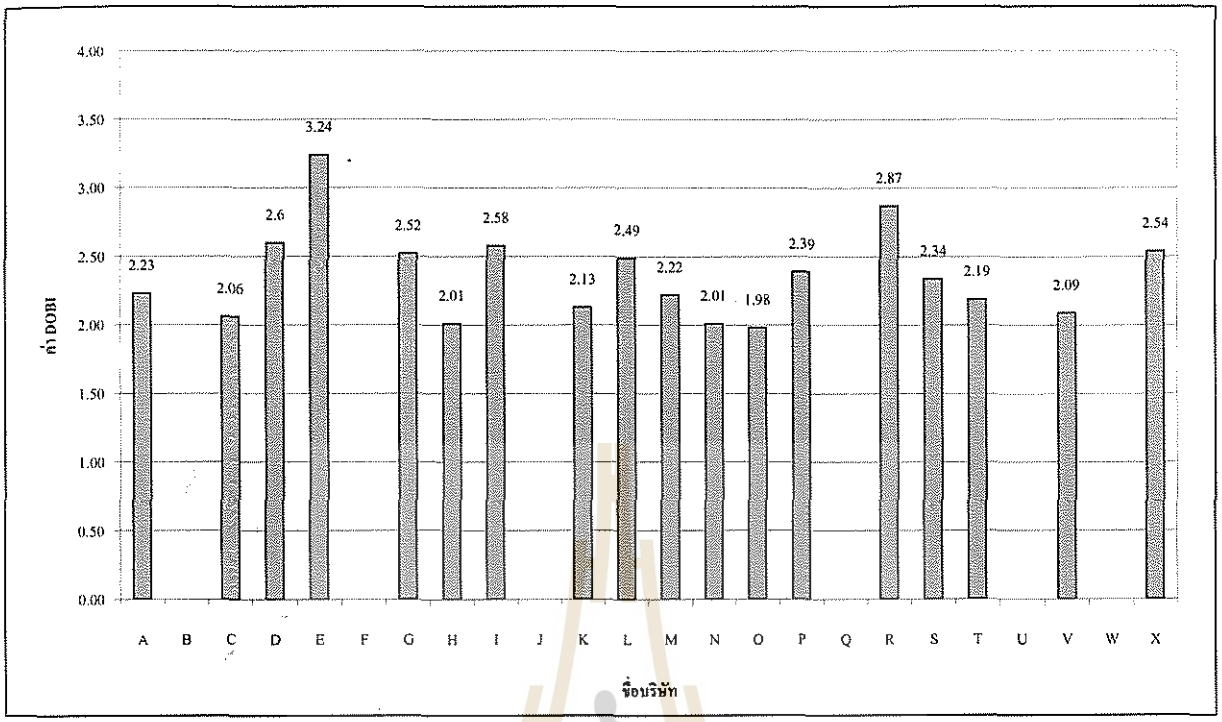
รูปที่ 10 แสดงค่า IV เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในระยะเวลา 3 เดือน (เดือนมกราคม – มีนาคม)



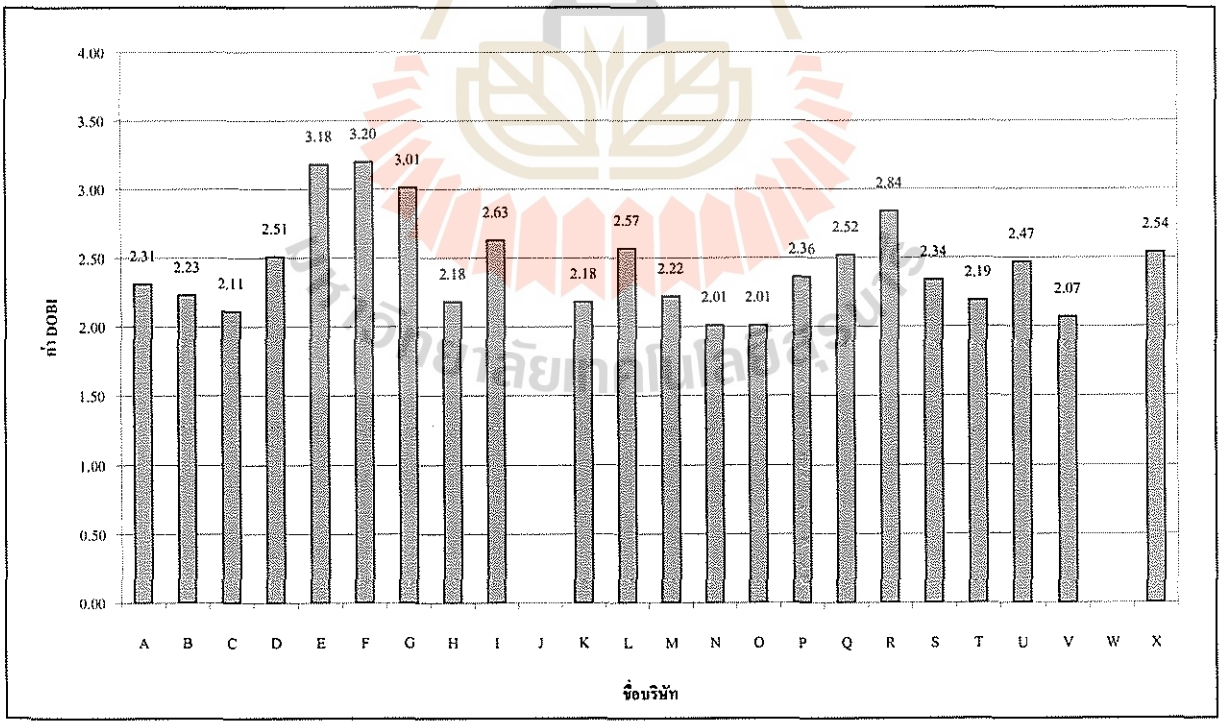
รูปที่ 11 แสดงค่า DOBI เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมกราคม



รูปที่ 12 แสดงค่า DOBI เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนกุมภาพันธ์



รูปที่ 13 แสดงค่า DOBI เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในเดือนมีนาคม



รูปที่ 14 แสดงค่า DOBI เฉลี่ยของน้ำมันปาล์มดิบที่รับเข้าจากบริษัทต่างๆ ในระยะเวลา 3 เดือน (เดือนมกราคม – มีนาคม)

2. การศึกษากระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพของน้ำมันผ่านกรรมวิธี

การศึกษากระบวนการผลิต

♣ การสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

การสกัดน้ำมันปาล์มดิบของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

- *การเตรียมวัตถุดิบ* นำทะลายปาล์มสดจากไร่เข้าเครื่องอบเพื่อ inactivated enzymes ที่อุณหภูมิประมาณ 100 – 200 °C ความดันประมาณ 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้เวลาประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง จากนั้นนำทะลายปาล์มที่อบแล้วเข้าเครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลาย (เครื่องตีร่วง) ทะลายที่แยกออกจะนำไปเข้าเตาเผาเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือสามารถนำไปทำปุ๋ยได้
- *การบีบและอัดเพื่อสกัดน้ำมัน* นำผลปาล์มที่แยกออกจากทะลายเข้าเครื่องบีบและอัดเพื่อสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยเครื่องบีบและอัดนี้จะตีผลปาล์ม ทำให้เนื้อปาล์มและเมล็ดปาล์มแยกออกจากกัน เนื้อปาล์มที่ได้จะถูกบีบและอัดเพื่อสกัดเอาน้ำมันออกมา ส่วนเมล็ดปาล์มจะผ่านไปเพื่อดำเนินการกระเทาะกะลาซึ่งจะได้เนื้อในของเมล็ดปาล์มน้ำมันที่พร้อมจะจำหน่ายต่อไป

♣ การสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้บริสุทธิ์ (Crude Palm Oil Refining)

น้ำมันปาล์มดิบที่ได้โดยปกติจะประกอบด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ ซึ่งได้แก่ กรดไขมันอิสระ (FFA; Free Fatty Acid), Phosphatides, สารที่ทำให้เกิดสี, กลิ่นต่างๆ, น้ำ และสิ่งสกปรกอื่นๆ ตลอดจนโลหะต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องกำจัด ออกให้หมดก่อนที่จะนำไปบริโภคได้

การสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้บริสุทธิ์มี 2 วิธีคือ

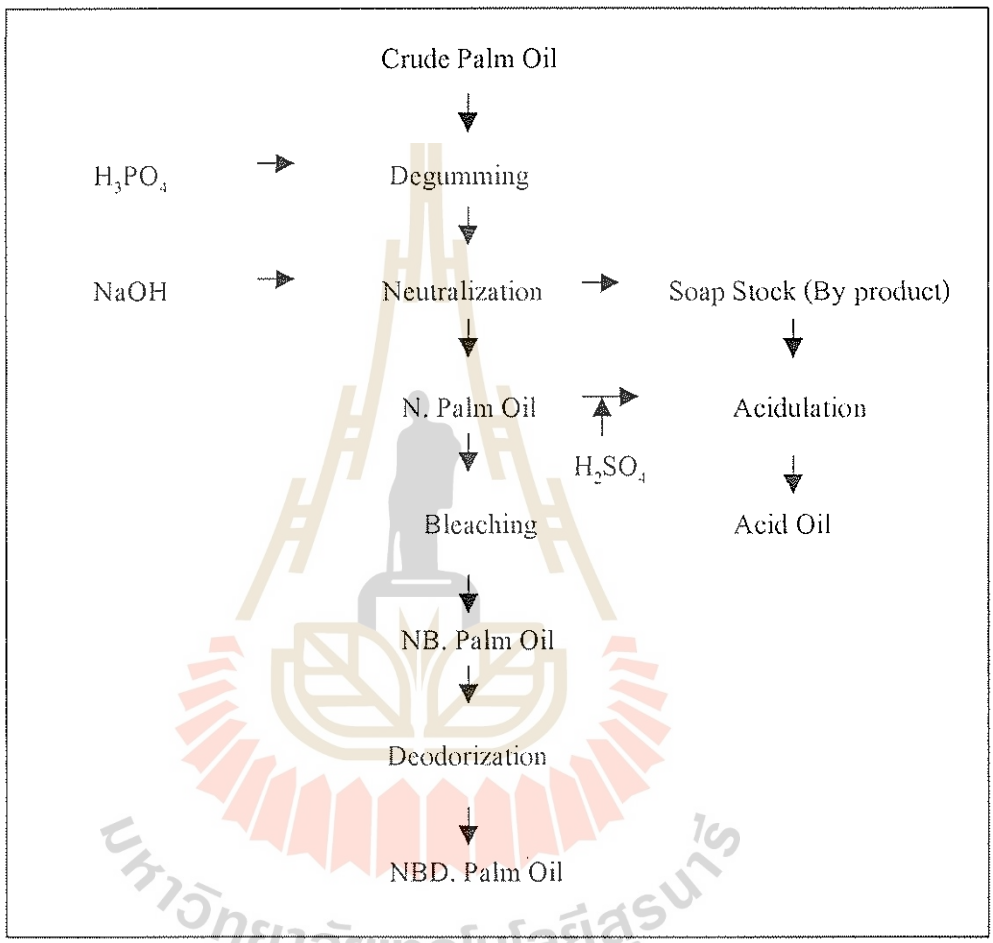
◆ *ทางเคมี* (Chemical Refining Process) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. Degumming เป็นวิธีการกำจัด phosphatides, โลหะต่างๆ, สิ่งสกปรกอื่นๆ โดยใช้กรดฟอสเฟอริก (Phosphoric acid)

   - Alkali Refining or Neutralization เป็นกรรมวิธีในการกำจัดกรดไขมันอิสระ ที่มีอยู่ประมาณ 3 – 5% โดยใช้โซดาไฟ (Caustic Soda) ทำให้ได้น้ำมันปาล์มที่มีกรดไขมันอิสระต่ำประมาณ 0.1% (Neutralized Oil) และ Soap stock ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้เนื่องจากความหนาแน่น (Density) ต่างกัน ในปัจจุบันนิยมใช้ Centrifugal seperation ซึ่งช่วยในการประหยัดเวลามาก มีหลายวิธี ได้แก่ Batch Neutralization Process, Continuous Centrifugal Neutralization Process, Semi - Continuous Neutralization Process

2. Earth Bleaching เป็นกรรมวิธีฟอกสีน้ำมันปาล์มด้วยแป้งฟอกสี (Activated Clay) หรือ ผงถ่าน (Activated Carbon) ภายใต้สภาวะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 90 – 130°C ในเวลาที่เหมาะสมประมาณ 20 – 40 นาที แล้วจึงนำมาผ่านการกรองอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะได้น้ำมันปาล์มที่มีสีอ่อนตามความต้องการ ขณะเดียวกันกลิ่นบางชนิดก็สามารถถูกกำจัดในกรรมวิธีนี้ด้วย

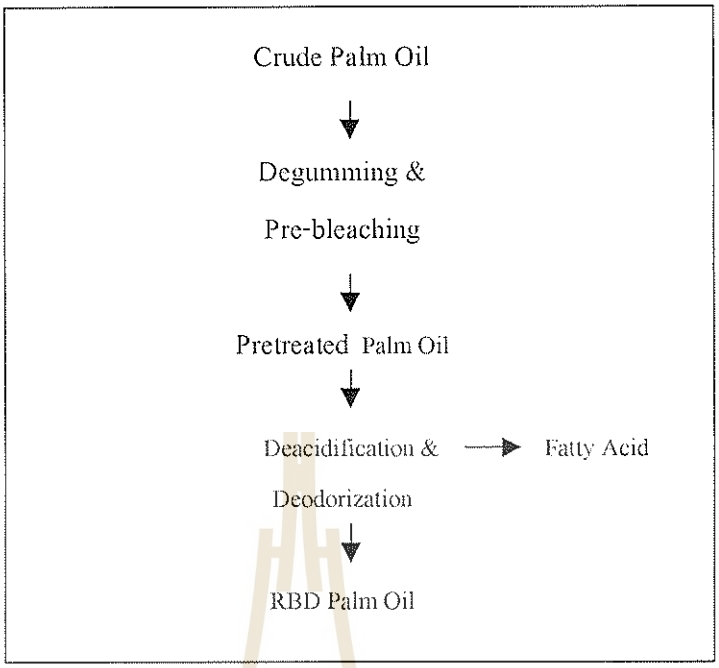
3. Deodorization เป็นกรรมวิธีขั้นสุดท้าย ซึ่งกลิ่นต่างๆของน้ำมันจะถูกกำจัดออกไป น้ำมันที่ได้จะไม่มีกลิ่น (Bland Odour) การกำจัดกลิ่นนี้เป็นกรรมวิธีที่ทำภายใต้สภาวะสุญญากาศที่อุณหภูมิสูงถึง 220 – 270°C นอกจากกลิ่นจะถูกกำจัดออกไปแล้ว สาร peroxide, aldehyde, ketone ก็จะถูกกำจัดออกไปด้วย สาร Carotenoid ที่ทำให้เกิดสีก็จะถูกทำลายและกรดไขมันอิสระก็ถูกทำให้ลดลงต่ำกว่า 0.1% กรรมวิธีดังแสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 15 แสดงการสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้บริสุทธิ์โดยวิธีทางเคมี

◆ *ทางกายภาพ* (Physical Refining Process) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. Pre – treatment (Degumming + Bleaching) เป็นกรรมวิธีการกำจัด Phosphatides, โลหะต่างๆ, สิ่งสกปรกอื่นๆ โดยใช้กรดฟอสเฟอริก จากนั้นนำน้ำมันที่ได้ไปผ่านการฟอกสีด้วยแป้งฟอกสี
2. Deacidification and Deodorization เป็นกรรมวิธีกำจัดกรดไขมันอิสระ จากน้ำมันที่ผ่านการ Pre – treated แล้วโดยกระทำภายใต้สภาวะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิประมาณ 220 – 270°C กรรมวิธีดังแสดงในรูปที่ 16



รูปที่ 16 แสดงการสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้บริสุทธิ์โดยวิธีทางกายภาพ

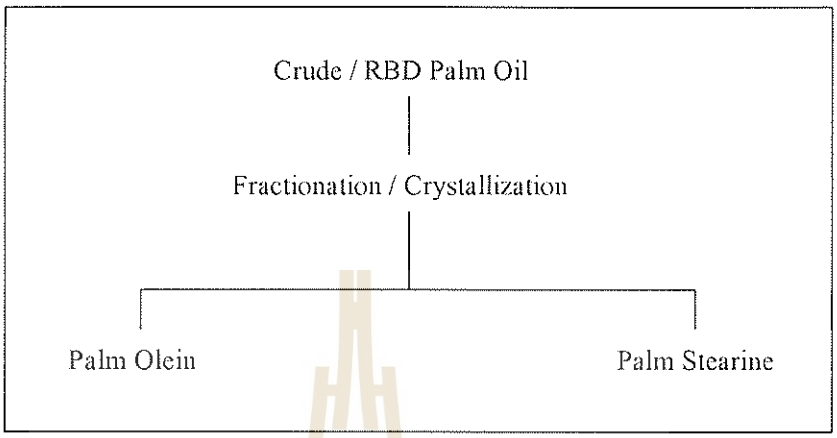
♣ การแยกส่วนน้ำมันปาล์ม (Palm Oil Fractionation)

เนื่องจากโดยธรรมชาติลักษณะของน้ำมันปาล์มจะเป็นของแข็งปนกับของเหลว (Semisolid) จึงได้มีกรรมวิธีแยกส่วนของน้ำมันปาล์มเกิดขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งน้ำมัน (Oil) หรือไขมัน (Fat) ที่เหมาะสมต่อการใช้น้ำมันมากขึ้น การแยกส่วนน้ำมันปาล์มกระทำได้โดยนำน้ำมันมาทำให้เย็นที่อุณหภูมิที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ส่วนของ Stearine (High Melting Triglyceride) เกิดเป็นผลึก ในขณะที่บางส่วนยังเป็นของเหลวอยู่ (Low Melting Triglyceride) ทำให้สามารถแยก Stearine ออกจากส่วนที่เป็นของเหลวหรือน้ำมัน (Olein) ได้ โดย Stearine ที่แยกได้จะเหมาะสำหรับการทำเนยเทียม (Margarine) และไขมันผสม (Shortening) ส่วนน้ำมันจะเหมาะสำหรับการทำน้ำมันพืชเพื่อบริโภค

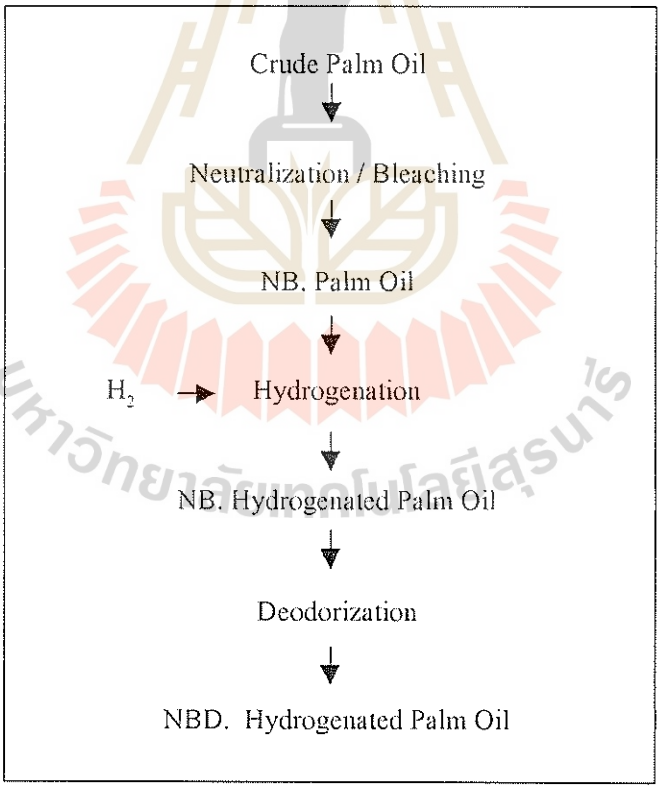
กรรมวิธีการแยกส่วนมี 3 วิธีดังนี้

- *Dry Fractionation* เป็นกรรมวิธีที่ทำให้เกิดผลึก Stearine โดยควบคุมอุณหภูมิและนำมาผ่านการกรองแยก Stearine ออก
- *Detergent Fractionation* เป็นกรรมวิธีที่ทำให้เกิดผลึก Stearine โดยการใส่สารเคมีพวก surfactant เพื่อช่วยให้การแยกเกิดเร็วขึ้น ทั้งนี้อาจใช้วิธีทิ้งให้แยกออกจากกัน (Gravity) หรือใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง

- *Solvent Fractionation* เป็นกรรมวิธีที่ทำให้เกิดผลึก Stearine โดยควบคุมอุณหภูมิและใช้ Solvent เป็นตัวช่วยให้เกิดผลึกเร็วขึ้น เมื่อได้ผลึกตามต้องการก็นำมาผ่านการกรอง ผลิตผลที่ได้นี้อาจนำมาผ่านกรรมวิธีแยกส่วนอีกก็ได้ เพื่อให้ได้ผลผลิตใหม่ตามความต้องการ



รูปที่ 17 แสดงการแยกส่วนของน้ำมันปาล์ม



รูปที่ 18 แสดงการเติมไฮโดรเจนให้น้ำมันปาล์ม

มหาวิทยาลัยทักษิณ

♣ Hydrogenation

เป็นกรรมวิธีการเติมไฮโดรเจน (H_2) ให้กับโมเลกุลของน้ำมันที่ไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acid chains) เป็นโมเลกุลที่อิ่มตัว (Saturated fatty acid chains) การเติม H_2 นี้จะทำให้คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันเปลี่ยนแปลงไป ทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการมากขึ้น อุตสาหกรรมที่นิยมใช้มากคือ อุตสาหกรรมทำเนยเทียม (Margarine) และไขมันบริสุทธิ์ (Shortening)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพของน้ำมัน

ปริมาณกรดอิสระ F.F.A. (Free Fatty Acid)

สารเคมี

1. Ethyl Alcohol 95% (commercial grade)
2. Phenolphthalein indicator 1% ใน 95% alcohol
3. Sodium Hydroxide Solution 0.1 N. และ 0.02 N. (NaOH)

วิธีทำ

1. เตรียม Ethyl Alcohol ซึ่งทำให้เป็นกลางโดยใช้ฟีนอล์ฟธาลีนเป็นอินดิเคเตอร์ เติม NaOH ทีละหยด พร้อมกับเขย่าแรงๆจนกระทั่งได้สีชมพูอ่อนถาวร
2. ชั่งน้ำมัน 3 – 5 กรัม สำหรับน้ำมันดิบ, น้ำมันฟอกสีและน้ำมัน BBO (Blend Bleach Oil) และ 20 - 30 กรัม สำหรับน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีแล้ว ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน
3. เติม Ethyl Alcohol ที่เตรียมได้จากข้อ 1. ลงในขวดชมพู่ข้อ 2. เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นนำไปอุ่นพอร้อน (อุณหภูมิประมาณ 40 – 50 องศาเซลเซียส)
4. ไทเทรตกับ NaOH ที่มีความเข้มข้น 0.1 N. สำหรับน้ำมันดิบ และ 0.02 N. สำหรับน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีแล้ว จนได้สีชมพูอ่อน (สังเกตจากชั้นของแอลกอฮอล์ที่อยู่เหนือชั้นของน้ำมันให้มีสีใกล้เคียงกับสีของ Ethyl Alcohol ที่เตรียมได้)

การคำนวณ

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

**** หมายเหตุ ค่าคงที่ของน้ำมันดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าคงที่ของน้ำมันชนิดต่างๆที่ใช้ในการคำนวณ

ชนิดของน้ำมัน	ค่าคงที่	หมายเหตุ
PKO, CNO ทุกสถานะ	20.0	as Lauric acid
BBO	25.0	-
C-PO, B-PO, PFAD	25.6	as Palmitic acid
RBD ทั่วๆไป	28.2	as Oleic acid

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ค่าไอโอดีน (Iodine Value; IV)

นิยาม : ค่าไอโอดีน คือ น้ำหนักเป็นกรัมของไอโอดีนที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับน้ำหนัก 100 กรัม ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดปริมาณ Unsaturation ของไขมันหรือน้ำมัน

สารเคมี

1. เตตระเอธิลีน (Tetrachroloethylene; C_2Cl_4)
2. สารละลายวิจส์ (Wij's Solution)
3. สารละลายเมอคิวริคอะซิเตต 2.5% (ละลายใน glacial acetic acid)
4. สารละลายโปแตสเซียมไอโอไดด์ 15% (KI 15%; KI 15 กรัมในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร)
5. น้ำแป้ง 1% (แป้ง 1 กรัมในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร)
6. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.1 N. ($Na_2S_2O_3$ 0.1 N.)

วิธีทำ

1. น้ำมันที่จะทำการวิเคราะห์จะต้องแห้งและไม่มีสิ่งเจือปนใดๆ ถ้ามีให้กรองก่อน ชั่งน้ำมันให้เหมาะสมกับค่า IV โดยให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ดังตาราง

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักของน้ำมันสำหรับการวิเคราะห์ค่าไอโอดีน

ค่าไอโอดีนที่คาดไว้	น้ำหนักน้ำมันที่ใช้วิเคราะห์ (กรัม)
น้อยกว่า 5	3.00 ± 0.01
5 ถึง 20	1.00 ± 0.001
21 ถึง 50	0.6 ± 0.0001
51 ถึง 100	0.3 ± 0.0001
101 ถึง 150	0.2 ± 0.0001
151 ถึง 200	0.15 ± 0.0001

2. เติม C_2Cl_4 10 มิลลิลิตร, Wij's Solution 20 มิลลิลิตร และ สารละลายเมอคิวริคอะซิเตต 2.5% 10 มิลลิลิตร ปิดจุก เขย่าเล็กน้อยแล้วเก็บไว้ในที่มืดประมาณ 5 นาทีเป็นอย่างน้อย

3. จากนั้นเติม KI 15% 10 มิลลิลิตรและน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร
4. ไทเทรตกับ $Na_2S_2O_3$ 0.1 N. จนได้สารละลายสีเหลืองอ่อน
5. เติมน้ำแป้ง 1% ประมาณ 0.5 – 1.0 มิลลิลิตร (3-4 หยด)
6. ไทเทรตต่อจนสารละลายเป็นสีขาว ไม่มีสีออกคล้ำ

การคำนวณ

$$IV = \frac{(B - A)(N.\ Na_2S_2O_3)(12.69)}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างน้ำมัน (กรัม)}}$$

**** หมายเหตุ B = ปริมาตรของ $Na_2S_2O_3$ ที่ Blank ไทเทรตได้

A = ปริมาตรของ $Na_2S_2O_3$ ที่ตัวอย่างไทเทรตได้

Blank = ทำตามขั้นตอนดังกล่าวแต่ไม่ต้องชั่งตัวอย่างน้ำมัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value; PV)

นิยาม : การหาค่าเปอร์ออกไซด์เป็นการหาปริมาณสารทั้งหมดในรูปของ milli-equivalent peroxide ต่อตัวอย่างน้ำมัน 1 กิโลกรัม ซึ่งสามารถออกซิไดซ์โปแทสเซียมไอโอไดด์ได้ภายใต้สภาวะการทดสอบ สามารถใช้ได้กับตัวอย่างน้ำมัน ไขมัน รวมถึงมาการีน

สารเคมี

1. สารละลาย Acetic acid-Chloroform AR.
   อัตราส่วน 3:2 โดยปริมาตร หรืออาจเรียกว่า PV Solution
2. สารละลายโปแทสเซียมไอโอไดด์อิ่มตัว ที่เตรียมใหม่ๆ
   (ต้องแน่ใจว่าสารละลายอิ่มตัวโดยสังเกตจากการมีผลึกที่ไม่ละลายเหลืออยู่ และสารละลายก่อนใช้ต้องไม่มีสี)
   การตรวจสอบ KI ที่เหมาะสมกับการใช้งาน
   นำสารละลายที่จะทดสอบมา 0.5 มิลลิลิตร เติม PV Solution 30 มิลลิลิตร เติมน้ำแป้ง 2 – 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน จะมีสีน้ำเงินเกิดขึ้น เมื่อเติม $Na_2S_2O_3$ 0.01 N. 1 หยดแล้วสีน้ำเงินยังไม่หายแสดงว่าสารละลายนั้นไม่เหมาะสมกับการใช้งาน
3. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.01 N. ($Na_2S_2O_3$ 0.01 N.)
4. น้ำแป้ง 1% (แป้ง 1 กรัมในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร)

วิธีทำ

a.) <u>สำหรับน้ำมันทั่วไป</u>

1. ชั่งน้ำมันที่ต้องการวิเคราะห์ประมาณ 5 ±0.1 กรัม
2. เติมสารละลาย Acetic acid-Chloroform Solution 30 มิลลิลิตร
3. เติมสารละลายสารละลายโปแทสเซียมไอโอไดด์อิ่มตัว 0.5 มิลลิลิตร ปิดจุกแล้วเขย่าประมาณ 1 นาที
4. จากนั้นเติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตรและน้ำแป้ง 1% 0.5 มิลลิลิตรหรือประมาณ 2 – 3 หยด
5. ไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.01 N. จนสารละลายไม่มีสี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

b.) สำหรับน้ำมัน Blend Bleach Oil (BBO)

1. ชั่งน้ำมันที่ต้องการวิเคราะห์ประมาณ 5 ± 0.1 กรัม
2. เติมสารละลาย Acetic acid 20 มิลลิลิตร
3. เติมสารละลาย Chloroform 10 มิลลิลิตร เขย่าเล็กน้อยพอให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที
4. จากนั้นเติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตรและน้ำแป้ง 1% 0.5 มิลลิลิตรหรือประมาณ 2 – 3 หยด
5. ไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.01 N. จนสารละลายไม่มีสี

**** หมายเหตุ ถ้าเติมน้ำแป้งแล้วสารละลายไม่มีสี แสดงว่าน้ำมันที่ทำการวิเคราะห์มีค่าเปอร์ออกไซด์เท่ากับศูนย์

การคำนวณ

$$PV = \frac{(A - B)(N.\ Na_2S_2O_3)(1{,}000)}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างน้ำมัน (กรัม)}}$$

**** หมายเหตุ A = ปริมาตรของ $Na_2S_2O_3$ ที่ตัวอย่างไทเทรตได้

B = ปริมาตรของ $Na_2S_2O_3$ ที่ Blank ไทเทรตได้

Blank = ทำตามขั้นตอนดังกล่าวแต่ไม่ต้องชั่งตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวัดค่าสี (Color)

นิยาม : สี สามารถบอกคุณภาพของน้ำมันได้ ตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบที่ดีจะต้องมีสีแดงส้มสด โดยปกติจะอ่านค่าสีเป็นสเกล สีแดง (R), สีเหลือง (Y) และ สีน้ำเงิน (B)

เครื่องมือที่ใช้

1. Lovibond Tintometer
2. Cell 5 ¼ ”

วิธีทำ

1. เตรียมตัวอย่างน้ำมันโดยการให้ความร้อนจนน้ำมันใสและแห้ง
2. ใส่ตัวอย่างน้ำมันที่เตรียมเรียบร้อยแล้วใน Cell ให้สูงประมาณ ¾ ของ Cell
3. วาง Cell ใน Lovibond Tintometer
4. เปิดไฟเครื่อง แล้วปรับสเกลสีแดง เหลืองและน้ำเงินให้ได้สีในช่องทางขวามือใกล้เคียงกับสีของตัวอย่างน้ำมันในช่องทางซ้ายมือ อ่านค่าสีที่วัดได้โดยอ่านค่าสีเหลือง ก่อนตามด้วยแดงและน้ำเงินตามลำดับ เช่น 20Y x 1.2 R

   โดยปกติสีเหลืองและสีแดงของน้ำมันจะมีความสัมพันธ์กัน คือ 1Y 0.1R

   10Y 1R

   เพราะฉะนั้นขั้นแรกในการปรับสีอย่างหยาบสามารถใช้ประโยชน์จากความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ จากนั้นเมื่อได้สีที่ใกล้เคียงแล้วจึงปรับอีกครั้ง

นอกจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากสายตาของมนุษย์แล้ว การเตรียมตัวอย่างน้ำมันก็มีความสำคัญมากต่อค่าสีที่จะวัดได้เช่นกัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การหาความชื้น (Moisture)

นิยาม : เป็นวิธีการสำหรับหาปริมาณน้ำและสารที่ระเหยได้ในตัวอย่างน้ำมัน

เครื่องมือที่ใช้

1. ภาชนะอะลูมิเนียม เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4.5 เซนติเมตร ลึกประมาณ 2 – 3 เซนติเมตร
2. เดสิกเคเตอร์ที่มีสารดูดความชื้น เช่น ซิลิกา เจล
3. ตู้อบความร้อนไฟฟ้าที่ปรับอุณหภูมิได้

วิธีทำ

1. ชั่งน้ำหนักภาชนะอะลูมิเนียมให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน
2. ชั่งน้ำมันตัวอย่างใส่ภาชนะอะลูมิเนียมประมาณ 10 กรัม
3. จากนั้นนำไปใส่ตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 105 $\pm$ 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
4. เมื่ออบเสร็จ นำไปทำให้เย็นในเดสิกเคเตอร์และชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

$$\%\text{ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักของตัวอย่างที่หายไป}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างน้ำมันเริ่มต้น}} \times 100$$

**** หมายเหตุ ตามวิธีของ สมอ. จะใช้ภาชนะอะลูมิเนียมที่มีฝาปิดและทำการอบให้แห้ง จากนั้นนำไปทำให้เย็นในเดสิกเคเตอร์ เพื่อให้แน่ใจว่าแห้งสนิท จะทำการอบต่ออีกครั้งละ ½ ชั่วโมงจนกระทั่งมีน้ำหนักคงที่ (น้ำหนักที่ชั่งได้ 2 ครั้งแตกต่างกัน < 1 กรัม) วิธีนี้เป็นวิธีที่ให้ค่าละเอียดแน่นอน แต่ช้าไม่เหมาะสมที่จะใช้ควบคุมการผลิต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การหาค่าโคลเทสต์ (Cold Test; CT)

นิยาม : โคลเทสต์ คือการวัดความต้านทานของน้ำมันต่อการตกผลึก โดยมากจะใช้ในการควบคุมการผลิตน้ำมันถั่วเหลือง, น้ำมันข้าวโพด

อุปกรณ์

1. หลอด Test Tube พร้อมฝาปิดขนาด 1.5x14 cm.
2. Water bath สำหรับควบคุมอุณหภูมิที่ 10°C, 0°C
3. Hot plate

วิธีทำ

1. ให้ความร้อนแก่ตัวอย่างน้ำมันจนถึงอุณหภูมิประมาณ 130°C
2. ใส่ตัวอย่างน้ำมันใน Test tube ให้ระดับของน้ำมันต่ำกว่าฝาประมาณ 3 cm. ปิดฝาหลอดให้สนิท
3. จากนั้นปรับอุณหภูมิน้ำมันให้ลดลงจนถึงอุณหภูมิห้อง
4. นำหลอดตัวอย่างไปใส่ใน Water bath โดยที่ระดับน้ำใน Water bath จะต้องอยู่เหนือระดับน้ำมันในหลอด ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่
5. สังเกตตัวอย่างน้ำมันในหลอดทุกชั่วโมงว่าเริ่มขุ่นหรือไม่

หมายเหตุ : น้ำมันที่ดีจะต้องมีค่า Cold Test มากกว่า 5 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การหาค่าคลาวพอยด์ (Cloud Point; CP)

นิยาม : คลาวพอยด์เป็นอุณหภูมิที่ทำให้น้ำมันเกิดการขุ่นตัวเนื่องจากการตกผลึก ภายใต้การควบคุมสภาวะการทำความเย็น ทั้งนี้ยังเป็นตัวบอกถึงอุณหภูมิที่จะมีการตกผลึกในขั้นแรกด้วย

อุปกรณ์

1. บีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร ทรงสูง
2. กระป๋องพลาสติก
3. โครงเหล็กหรือโครงพลาสติกทรงกระบอกเจาะรูพรุน
4. เทอร์โมมิเตอร์แบบละเอียด

วิธีทำ

1. เตรียมตัวอย่างน้ำมันใส่ในบีกเกอร์ประมาณ 45 ml. จากนั้นนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 130°C
2. ปล่อยทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง หรือ อาจวางแช่ในกระป๋องที่มีน้ำหล่อเย็น ที่อุณหภูมิสูงกว่าคลาวพอยด์ประมาณ 10°C
3. วางตัวอย่างน้ำมันในกระป๋องที่มีโครงทรงกระบอกเจาะรู ซึ่งมีน้ำอยู่ภายในกระป๋องนั้น ซึ่งน้ำจะต้องมีอุณหภูมิต่ำกว่าค่าคลาวพอยด์ของตัวอย่างน้ำมัน
4. คนตัวอย่างด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ให้มีความเร็วคงที่และสม่ำเสมอ และเร็วพอที่จะทำให้ตัวอย่างน้ำมันในบีกเกอร์เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ให้เกิด Super Cooling เฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่ง อุณหภูมิที่ทำให้น้ำมันเริ่มขุ่นหรือเริ่มมองไม่เห็นกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ที่จุ่มอยู่ในบีกเกอร์ คืออุณหภูมิของคลาวพอยด์

ข้อควรระวังในการหาคลาวพอยด์

1. อัตราเร็ว ทิศทาง และความสม่ำเสมอในการคน มีความสำคัญต่อค่าคลาวพอยด์ กล่าวคือ ถ้าคนเร็วเกินไปและไม่สม่ำเสมอ หรือ ไม่คนในทิศทางเดียวกัน หรือการยกเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นในระหว่างการคน จะส่งผลให้มีฟองอากาศเกิดขึ้นในตัวอย่างน้ำมัน ทำให้ค่าคลาวพอยด์คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง และ ถ้าคนช้าไปจะทำให้เกิด Super Cooling ที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง

2. น้ำ ก็มีส่วนทำให้ค่าคลาวพอยด์คลาดเคลื่อนจากความจริงเช่นกัน เพราะฉะนั้นในการเตรียมตัวอย่างและในระหว่างการหาค่าคลาวพอยด์นั้น จะต้องแน่ใจว่าไม่มีการปนเปื้อนน้ำเกิดขึ้น

Determination of the Deterioration of Bleachability Index (DOBI)

หลักการหาค่า DOBI

การหาค่า DOBI จะใช้การวัดค่าดูดกลืนแสงของตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบที่ความยาวคลื่นในช่วงของ Ultraviolet และ Visible spactra เนื่องจากความสามารถในการดูดกลืนแสงในแต่ละช่วงของสารแต่ละชนิดจะขึ้นอยู่กับจำนวนและชนิดของ conjugation ของสารนั้น ซึ่งโมเลกุลของสารในน้ำมันก็มีคุณสมบัติเป็น chromophore ของ conjugated unsaturation จึงสามารถใช้ประโยชน์จากคุณสมบัตินี้ได้

การเตรียมตัวอย่าง

1. นำน้ำมันปาล์มดิบมากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4
2. ชั่งตัวอย่างที่กรองได้ประมาณ 0.1 – 0.2 กรัมใส่ใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร
3. จากนั้นปรับปริมาตรด้วย Isoctane ให้ได้ 25 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

1. set เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 269 nm. ปรับ light source ไปที่ D_2 แล้วทำการเปิด beam ของ D_2 จากนั้น preheat Lamp จนเห็นเป็นแสงสีม่วง รออุณหภูมิได้ (ประมาณ ½ ชั่วโมง) แล้วกด autoset ให้ได้ค่าแสดงเป็น 0
2. ทำการวัดค่าดูดกลืนแสงของตัวอย่างโดยเริ่มจาก blank (Isoctane ไม่มีตัวอย่าง) บันทึกค่าที่ได้เพื่อนำไปทำการคำนวณ
3. เปลี่ยนมา set เครื่องที่ความยาวคลื่น 446 nm. เป็น 0 ปรับ light source ไปที่ W เปิด beam ของ W จะเห็นแสงสีส้ม แล้วกด autoset ให้ได้ค่าแสดงเป็น 0
4. ทำการวัดค่าค่าดูดกลืนแสงของตัวอย่างโดยเริ่มจาก blank (Isoctane ไม่มีตัวอย่าง) บันทึกค่าที่ได้เพื่อนำไปทำการคำนวณ

การคำนวณ

$$\text{DOBI} = \frac{\text{ค่าดูดกลืนแสงของตัวอย่าง - ค่าดูดกลืนแสงของ blank ที่ความยาวคลื่น 446 nm.}}{\text{ค่าดูดกลืนแสงของตัวอย่าง - ค่าดูดกลืนแสงของ blank ที่ความยาวคลื่น 269 nm.}}$$

**** หมายเหตุ : อุณหภูมิ ลักษณะน้ำมัน และระยะเวลาการเก็บ มีผลต่อค่า DOBI ที่ได้

การวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 269 nm.

เป็นการวัดผลิตภัณฑ์ที่เกิดจาก secondary oxidation ของ Lenoleate ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของ peroxide ได้เป็น dienal และ ketodiene ด้วยการเพิ่ม conjugation ของ diene ด้วยกลุ่ม carbonyl oxygen

เนื่องจากโครงสร้างของ Linoleate มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่สูง จึงง่ายต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (autoxidation)

การวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 446 nm.

เป็นการวัดปริมาณ carotene ในน้ำมันซึ่ง carotenoid จะมีโครงสร้างเป็น Hydrocarbon เรียกว่า carotene มีโครงสร้างเป็น conjugated double bond จึงให้สีเหลืองถึงสีแดง ด้วยการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนตามความยาวของโครงสร้างโซ่ที่ไม่อิ่มตัว ความเข้มของสีจึงขึ้นกับความยาวของโซ่ และการจัดตัวที่อาจเป็น cis หรือ tran – conjugation ความเสถียรของ carotenoid อาจสูญหายได้เนื่องจากสภาวะการเก็บที่ไม่ดี ทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน มีผลทำให้เกิดการฟอกสีของ carotenoid

ปฏิกิริยา oxidation ของ carotenoid

โครงสร้างของ carotenoid มี unsaturated double bond มาก จึงมีความไวต่อปฏิกิริยาออกซิเดชัน ทำให้เกิดการสลายตัวของโมเลกุล ซึ่งอาจเกิดจาก autoxidation หรือเกิดจากเอนไซม์ Lipoxygenase ในสภาวะที่เป็นกรด เป็นผลทำให้ความยาวของ conjugation ลดลง จึงสูญเสียความเข้มของสี

การแตกตัวของ carotenoid เนื่องจากความร้อน

ความร้อนสูงประมาณ 190 °C มีผลทำให้ carotenoid แตกตัวเป็น ionene, toluene, m-xylene และ 2,3-dimethylnaphthalene ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียของสีของน้ำมันปาล์มดิบ

ดังนั้น ถ้า DOBI มีค่าสูงแสดงให้เห็นว่าน้ำมันปาล์มดิบมีความสดใหม่สูง เนื่องจากมีปริมาณ carotene อยู่สูง และมีการเกิด secondary oxidation ของ Lenoleate ต่ำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานใน บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในแผนกควบคุมคุณภาพ นั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆด้านดังนี้

1. ด้านสังคม
   - ได้รู้จักบุคคลต่างๆมากขึ้นทั้งในแผนกและต่างแผนก
   - ได้เข้าใจถึงลักษณะของการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน
   - ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น
2. ด้านทฤษฎี
   - ได้รับความรู้เพิ่มเติมในเรื่องการตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบรับเข้า
   - ได้รับความรู้เพิ่มเติมในเรื่องกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพของน้ำมันผ่านกรรมวิธี
3. ด้านปฏิบัติ
   - ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบรับเข้า
   - ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำมันผ่านกรรมวิธีในระหว่างทำการผลิต

ซึ่งการปฏิบัติงานบางส่วน ได้ทำการบันทึกไว้ในข้างต้นของรายงานฉบับนี้แล้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานใน บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตลอดระยะเวลา 16 สัปดาห์ ได้รับความรู้ใหม่ๆเพิ่มเติมมากมายนอกเหนือจากความรู้ที่ได้รับในมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดี สามารถนำไปปรับปรุงใช้ในการทำงานจริงในอนาคตได้ ซึ่งระหว่างที่ปฏิบัติงานพบปัญหาและอุปสรรคบางประการ ได้แก่

1. เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานจริงเป็นครั้งแรก และลักษณะงานเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งไม่ได้รับการศึกษามาโดยตรง รวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นเครื่องมือที่ไม่ได้ศึกษามาโดยตรง จึงต้องมีการเรียนรู้เพิ่มเติม ทำให้ในระยะแรกยังทำงานได้ไม่เต็มที่ ต่อมาเมื่อสามารถปรับตัวและได้รับคำแนะนำจาก Job Supervisor และพี่ๆ ที่ปฏิบัติงานร่วมกัน จึงเข้าใจลักษณะงานมากขึ้น ส่งผลให้สามารถทำงานได้ดีมากขึ้น
2. เนื่องจากในห้องปฏิบัติงาน (ห้อง Lab ล่าง) มีบริเวณในการทำงานน้อย เนื่องจากห้องมีขนาดเล็ก แต่มีจำนวนพนักงานมาก ซึ่งทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน เมื่อมีงานเข้ามามาก
3. อุปกรณ์เครื่องมือในการปฏิบัติงานไม่เพียงพอต่อการทำงาน เช่น flask, เครื่องคิดเลข เป็นต้น ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน เมื่อมีงานมากและเร่งด่วน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บรรณานุกรม

กนกอร อินทราพิเชฐ. 2543. Food Chemistry. สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

จิรวัฒน์ ยงสวัสดิกุล. 2543. Food Chemistry. สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2541. วิทยาศาสตร์การอาหารของไขมันและน้ำมัน. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บริษัท ล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน). 2540. รายงานประจำปี 2540.

แผนกค้นคว้าวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์. 2540. วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประโยชน์ของน้ำมันปาล์ม

1. สำหรับบริโภค

- น้ำมันพืช Cooking Oil / Frying Oil สำหรับน้ำมันพืชที่นำมาบรรจุขวดนั้นเป็นน้ำมันปาล์มที่ผ่านกรรมวิธี Fractionation แล้วทำให้มีลักษณะเป็นของเหลว แต่ถ้าเก็บไว้ในที่เย็นก็จะเกิดเป็น Stearine ได้ ซึ่งไม่มีโทษแต่อย่างใด ในประเทศมาเลเซียนิยมบริโภคมากสำหรับในอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมบะหมี่สำเร็จรูป (Instant Noodles), มันทอด (Potato chips), โดนัท (Dough nut) ก็นิยมใช้น้ำมันปาล์มหรือปาล์มโอเลอีน ซึ่งทำให้สินค้าที่ทอดออกมา เหลือง น่ารับประทาน
- ไขมันสำหรับบริโภค (Shortening, Cooking Fat) เนื่องจากน้ำมันปาล์มมีจุดหลอมเหลวค่อนข้างสูง คือประมาณ 37 ^{o}C และมีคุณสมบัติพิเศษคือ Wide plastic range ทำให้น้ำมันปาล์มเหมาะสำหรับทำ Shortening โดยผสมกับ Palm stearine หรือ Hydrogenated palm oil Shortening นี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น ใช้สำหรับทำขนมปัง, ขนมเค้ก, ทำไส้ครีม ตลอดจนสามารถนำมาใช้ทอดอาหารได้
- Vanaspati เป็นน้ำมันพืชที่นิยมใช้ในประเทศมาเลเซียและทางตะวันออกกลางมาก มีลักษณะเหมือน Ghee คือน้ำมันใสและมี Crystal of Harden fat ลอยอยู่เป็นเม็ดๆ
- เนยเทียม (Margarine) สำหรับบริโภคภายในบ้าน (Domestic Margarine) และในอุตสาหกรรม (Industrial Margarine) ใช้สำหรับทำขนมเค้ก, ขนมปัง และอื่นๆ
- ประโยชน์อื่นๆ สำหรับการบริโภค ได้แก่ อุตสาหกรรมนมข้นหวาน, ไอศกรีม, ช็อคโกแลต และอื่นๆอีกมากมาย

2. สำหรับอุปโภค

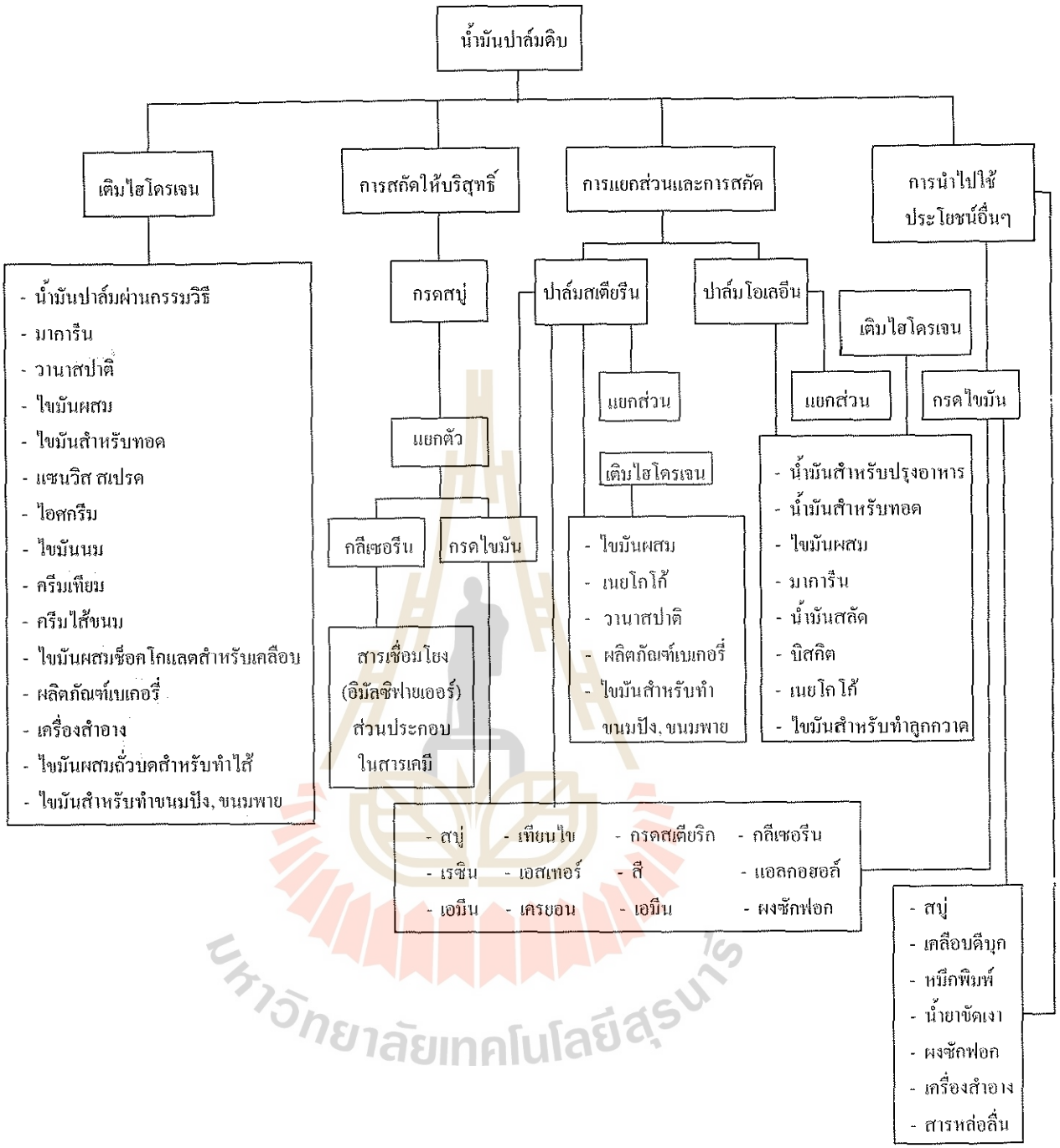
เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ดังนี้

- สบู่
- เครื่องสำอางค์
- Lubricants & Plastidizers
- Now-drying Products
- Tinning Oil และอื่นๆอีกมากมาย

3. สำหรับ Palm Fatty acids และ Acid Oil ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่างๆ คือ

- สบู่
- สีสำหรับทา (Paints)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 19 แสดงประโยชน์ของน้ำมันปาล์มในอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4 แสดงสัญลักษณ์ของน้ำมัน

สัญลักษณ์	ชื่อเต็ม
น้ำมันดิบ	
C-PO	Crude Palm Oil
C-PKO	Crude Palm Kernel Oil
C-CNO	Crude Coconut Oil
น้ำมันฟอกสี	
B-PO	Bleaching Palm Oil
B-PKO	Bleaching Palm Kernel Oil
B-CNO	Bleaching Coconut Oil
RBD ทั่วไป	
R-PO	Refined Palm Oil
R-PL	Refined Palm Olein
R-PS	Refined Palm Stearine
R-PKO	Refined Palm Kernel Oil
R-CNO	Refined Coconut Oil
R-SBO	Refined Soy Bean Oil
R-SFO	Refined Sunflower Oil
R-CO	Refined Corn Oil
Fatty acid	
PFAD	Palm Fatty Acid
FA-PKO	Fatty Palm Kernel Oil
FA-CNO	Fatty Coconut Oil
BBO	Blend Bleach Oil

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี