



จัดทำโดย
สำนักงานประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อำเภอ หาดใหญ่ จังหวัด สงขลา ๙๐๑๑๐
โทรศัพท์ ๐ ๗๕๒๔ ๖๙๕๕ โทรสาร ๐ ๗๕๒๔ ๖๙๖๑
www.rpc.psu.ac.th

ในหลวงกับปาล์มน้ำมัน



ในหลวงกับปาล์มน้ำมัน
และพลังงานทดแทน



ในหลวง กับปาล์มน้ำมันและพลังงานทดแทน

ISBN : 978-616-271-370-5

ผู้จัดพิมพ์	สำนักงานประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
บรรณาธิการบริหาร	รองศาสตราจารย์ ดร.สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล ผู้อำนวยการสำนักงานประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
เรียบเรียง	รองศาสตราจารย์ ดร.สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล
บรรณาธิการ	นิรันดร์ สุมาลี
บรรณาธิการจัดการ	สุพร เกื้อพิทักษ์
รูปเล่ม	สกวเดือน อ้อยเอ็ง
ออกแบบปก	นาลิวัน หิมหิ์ม
พิมพ์	ครั้งที่ ๑
พิมพ์ที่	โอ เอส พรินต์ติ้งเฮาส์ กรุงเทพฯ
ปีที่พิมพ์	ธันวาคม ๒๕๕๙
จำนวนพิมพ์	๕๐๐ เล่ม



“...ที่จริงเมื่อ ๒ ปีก็ทำ ทำไบโอดีเซล ใช้น้ำมันปาล์ม ๑๐๐% ไม่ใช่เพียงน้ำมันปาล์ม ๑๐๐% นายกฯ ได้เห็นรถแล่นมาน้ำมันปาล์ม ๑๐๐% เรายืนอยู่ที่รถคันหนึ่ง แล้วก็เสร็จ แล้วก็มียุทธอีกคันหนึ่งถอยหลังมา ได้ยินเสียงบีบๆ ๗ นั้นอะไร รถดีเซล รถใช้น้ำมันดีเซล ๑๐๐% น้ำมันปาล์ม แล้วนายกฯ ก็บอกว่าหอมดี แล้วก็ถามว่าหอมดี แล้วไม่เดือดร้อน เพราะว่ามันก๊วบเป็น CANCER เพราะว่าไอนี้ไม่เป็นมะเร็ง เราทำแล้ว ก็หมายความว่าเราไม่เดือดร้อนถึงเวลาเราอายุ ๑๑๘ ถ้าอย่างไรเราก็ใช้น้ำมันปาล์มของเราเอง คนอื่นอาจจะไม่มี แต่ว่าเรามี เพราะเราชวนขววยหาวิธีที่จะทำเชื้อเพลิงทดแทนได้ ถ้าไม่ได้ทำเชื้อเพลิงทดแทนเราก็เดือดร้อน แล้วก็แพง แต่เราไม่ต้องเป็นห่วง ถ้าคนอื่นเขาไม่ทำ เขาอาจจะไม่มีน้ำมันไบโอดีเซลใช้ แต่ว่าเรามี เราคือข้าพเจ้าทำเอง คนอื่นเขาอาจจะไม่มีก็ไม่มีอะไร เราต้องเห็นแก่ตัว แต่ละคนถ้าเห็นแก่ตัวก็รู้ว่าไม่มีอะไร เพราะแต่ละคนก็ต้องพยายามที่จะหาพลังงานทดแทนทั้งนั้น...”

พระราชดำรัสเมื่อวันที่ ๕ ธันวาคม ๒๕๔๘
ณ ศาลาดุสิตาลัย พระตำหนักสวนจิตรลดา



ด้วยสายพระเนตรอันยาวไกลของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงทราบว่า ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้น้ำมันมากกว่าพืชอื่นใดในโลก พระองค์จึงทรงมีพระราชดำริแน่วแน่ที่จะให้ทำการวิจัยเพื่อจะสร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็กให้สามารถผลิตไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทนในอนาคต

คำนำ

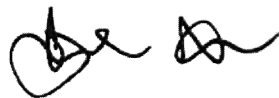


ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย มีการนำเข้ามาปลูกในเชิงพาณิชย์ในภาคใต้ของไทยเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๑ เป็นต้นมา และพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชได้มีความสนพระทัยพืชเศรษฐกิจชนิดนี้เป็นพิเศษ เนื่องจากทรงทราบว่าปาล์มที่ให้ปริมาณน้ำมันสูงที่สุดในโลก ซึ่งจะนำไปใช้ทำเป็นพลังงานทดแทนในอนาคตได้ พระองค์จึงได้เสด็จพระราชดำเนินมาทอดพระเนตรสวนปาล์มน้ำมันสาธิตที่นิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ อำเภอกวนกาหลง จังหวัดสตูล เมื่อวันที่ ๙ กันยายน ๒๕๑๘

นับจากวันนั้นเป็นต้นมา คณะนักวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้มีโอกาสทำการวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมันในด้านต่างๆ ประกอบด้วย ด้านพืชกรรมปาล์มน้ำมัน การสกัดน้ำมันปาล์ม และการกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขนาดเล็กสำหรับกลุ่มเกษตรกรสวนปาล์มรายย่อย การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปาล์มน้ำมัน การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อเป็นพลังงานทดแทน ตลอดจนการทดสอบการใช้ น้ำมันปาล์ม และไบโอดีเซลในเครื่องยนต์การเกษตรและเครื่องยนต์ของยานพาหนะ จนเกิดเป็นผลงานที่ประสบความสำเร็จสนองพระราชดำริของสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชหลายโครงการ เช่น พันธุ์ปาล์มน้ำมันชื่อ **ทรัพย์ม.๑** ที่ให้ผลผลิตสูง โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็กที่ปราศจากน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทอดผลปาล์มภายใต้สภาพสุญญากาศ ซึ่งได้รับรางวัลชมเชยสิ่งประดิษฐ์คิดค้นที่เป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติประจำปี ๒๕๑๖ การทดสอบคุณภาพไบโอดีเซลอย่างง่ายด้วยไมโครเวฟ และการออกแบบโรงงานผลิตไบโอดีเซลแบบเอทิลเอสเตอร์ ด้วยระบบการผลิตแบบต่อเนื่องซึ่งใช้วัตถุดิบน้ำมันปาล์ม และเอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งผลิตในประเทศได้ ๑๐๐% เป็นต้น ซึ่งความสำเร็จของการวิจัยและพัฒนาด้านพืชกรรมปาล์มน้ำมัน การสกัดและแปรรูปน้ำมันปาล์ม และการผลิตพลังงานทดแทนไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดังกล่าวมาข้างต้น ล้วนเกิดมาจากพระอัจฉริยภาพและพระวิสัยทัศน์อันกว้างไกลของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชทั้งสิ้น ที่ได้ทรงพระราชทานเป็นการบ้านให้กับคณะนักวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มาอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานกว่า ๓๐ ปี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์รู้สึกสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นพ้นหาที่สุดมิได้ จึงได้จัดทำหนังสือ เรื่อง **“ในหลวง กับปาล์มน้ำมันและพลังงานทดแทน”** เพื่อเทิดพระเกียรติแด่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช และให้บุคลากรมหาวิทยาลัยฯ และประชาชนชาวไทยได้รับทราบและสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณของพระองค์ และงานวิจัยและพัฒนาด้านปาล์มน้ำมันนี้ก็ยังดำเนินการอยู่อย่างต่อเนื่อง ยกตัวอย่างเช่น การรวบรวมพันธุ์ปาล์มน้ำมันในเชิงการค้าของประเทศไทย การทดลองการแปรรูปและการใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมัน และผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่าจากน้ำมันปาล์มครบวงจรตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงร่วมกับมูลนิธิชัยพัฒนา และการผลิตไบโอดีเซลโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต เป็นต้น

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จะยังคงดำเนินการพัฒนาปาล์มน้ำมันและพลังงานทดแทนตามแนวทางพระราชดำริของพระองค์อย่างต่อเนื่อง เพื่อจะนำผลการวิจัย ศึกษา ค้นคว้า สนองพระราชปณิธานของพระองค์ เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อประชาชนและประเทศชาติต่อไป



(รองศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ ลิ้มสกุล)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ธันวาคม ๒๕๕๙

สารบัญ

บทที่ ๑

โครงการวิจัยและพัฒนาด้านปาล์มน้ำมัน ส่นองพระราชดำริน

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ๑

บทที่ ๒

การวิจัยและพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน “พันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑ ๑๓

บทที่ ๓

การวิจัยและพัฒนาโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก ๒๓

บทที่ ๔

การวิจัยและพัฒนากระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์และผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง ๒๙

บทที่ ๕

การวิจัยและพัฒนาด้านการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ๓๓

บทที่ ๖

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ๓๗



บทที่ ๑

โครงการวิจัยและพัฒนาด้านปาล์มน้ำมัน สนองพระราชดำริ ในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงมีพระวิสัยทัศน์ที่ก้าวไกลเกี่ยวกับปาล์มน้ำมันและพลังงานทดแทนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๘ เมื่อครั้งเสด็จพระราชดำเนินมาทอดพระเนตรสวนปาล์มน้ำมันสาธิตที่นิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ อำเภอกวนกาหลง จังหวัดสตูล เนื่องด้วยพระองค์ทรงทราบว่า ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่ให้น้ำมันสูงที่สุดในโลก และสามารถนำไปผลิตเป็นพลังงานทดแทนได้ในอนาคต

พ.ศ. ๒๕๑๘

วันที่ ๙ กันยายน ๒๕๑๘ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงมีพระราชกระแสรับสั่งให้คณะผู้วิจัยจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งมีอาจารย์ สันห์ชัย กลิ่นพิกุล เป็นหัวหน้า ทำการวิจัยและสร้างเครื่องหีบสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็กแทนเครื่องหีบไฮดรอลิกส์ที่นิคมฯ นำเข้ามาจากประเทศเนเธอร์แลนด์





พ.ศ. ๒๕๑๙ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช
เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรสวนปาล์มน้ำมันและเครื่องหีบไฮโดรลิกส์
ณ โรงงานสาธิตของนิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล

พ.ศ. ๒๕๑๕

วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๑๕ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ได้เสด็จพระราชดำเนินมาติดตามผลงานที่คณะวิจัยได้ดำเนินการไว้ และทรงซักถามเกี่ยวกับเรื่องของปาล์ม น้ำมันและน้ำมันปาล์ม ตลอดจนการนำไปใช้ประโยชน์ของน้ำมันปาล์มอย่างละเอียด



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ได้เสด็จพระราชดำเนินมาติดตามผลงาน
ที่คณะวิจัยได้ดำเนินการไว้ และทรงซักถามรายละเอียดของปาล์ม น้ำมันและน้ำมันปาล์ม





พ.ศ. ๒๕๒๖

วันที่ ๖ ตุลาคม ๒๕๒๖ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีพระราชกระแสรับสั่งให้คณะผู้วิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ให้ทำการวิจัยและพัฒนาโรงงานสกัดน้ำมันและแปรรูปน้ำมันปาล์มขนาดเล็กขึ้นอีกครั้ง เนื่องจากปาล์มน้ำมันเริ่มมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในภาคใต้ โดยเกษตรกรสวนปาล์มรายย่อยซึ่งส่วนใหญ่เป็นสมาชิกนิคมสร้างตนเองและสหกรณ์นิคมต่างๆ ซึ่งกลุ่มเกษตรกรเหล่านี้ต่างก็ประสบปัญหาความเดือดร้อนในการจำหน่ายผลผลิต เมื่อนำผลผลิตปาล์มน้ำมันไปจำหน่ายที่โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มซึ่งอยู่ต่างพื้นที่ออกไป ต้องรอคิวเป็นเวลานานหลายวัน ทำให้ผลปาล์มเหี่ยวแห้ง สูญเสียน้ำหนัก และต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการขนส่ง

คณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จึงได้สำรวจสภาพปัญหาของเกษตรกรสวนปาล์มรายย่อย และได้พัฒนาเครื่องจักรสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็กขึ้น โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สน.กปร.)

พ.ศ. ๒๕๒๘

วันที่ ๒๓ กันยายน ๒๕๒๘ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ได้เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรโรงงานสาธิตสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมีพระราชกระแสรับสั่งให้นำเครื่องจักรและอุปกรณ์สกัดน้ำมันปาล์มที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดสอบจริงในกลุ่มเกษตรกรสวนปาล์มรายย่อย เพื่อจะให้เป็นโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็กที่สามารถดำเนินการในเชิงพาณิชย์ได้ จะทำให้เกษตรกรสามารถขนส่งผลผลิตไปจำหน่ายในโรงงานที่ไม่ไกลจากสวนปาล์มน้ำมันของตน และมีพระราชกระแสรับสั่งให้จัดทำหนังสือคู่มือเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมัน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เกษตรกรสวนปาล์มรายย่อยด้วย





พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช
เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก
ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เมื่อวันที่ ๒๓ กันยายน ๒๕๒๘

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดสร้างโรงงานทดสอบขึ้นที่สหกรณ์นิคมอ่าวลึก จำกัด จังหวัดกระบี่ และได้มีการวิจัยและพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหลายปี จนเป็นโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มที่ใช้กระบวนการทอดผลปาล์มภายใต้สภาพสุญญากาศ ขยายกำลังผลิตขึ้นเป็น ๒ ตันทะลายต่อชั่วโมง โดยไม่มีน้ำเสีย และสามารถดำเนินการในเชิงพาณิชย์สนองพระราชดำริได้เป็นผลสำเร็จ





พ.ศ. ๒๕๓๑

วันที่ ๘ ตุลาคม ๒๕๓๑ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีพระราชกระแสรับสั่งให้คณะผู้วิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไปดำเนินการจัดสร้างโรงงานสกัดและแปรรูปน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อการศึกษา ที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส เพื่อทำการแปรรูปผลผลิตปาล์มน้ำมันจำนวน ๘ ไร่ ที่ศูนย์ฯ ได้ทดลองปลูกในพื้นที่ดินพรุ และต้นปาล์มเริ่มออกผลผลิตบ้างแล้ว

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดสร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม และนำน้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้มาผลิตเป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์และเนยเทียม ไขมันหมูมาผลิตเป็นสบู่ซักล้างและสบู่การฟืมือ กากปาล์มทำอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง และแกนใส่ทะลายกับข้าวโอบผลิตเป็นปุ๋ยหมัก ทำให้สามารถนำปาล์มน้ำมันไปใช้ประโยชน์ได้อย่างครบวงจร



โรงงานสกัดและแปรรูปน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก
ที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ จังหวัดนราธิวาส

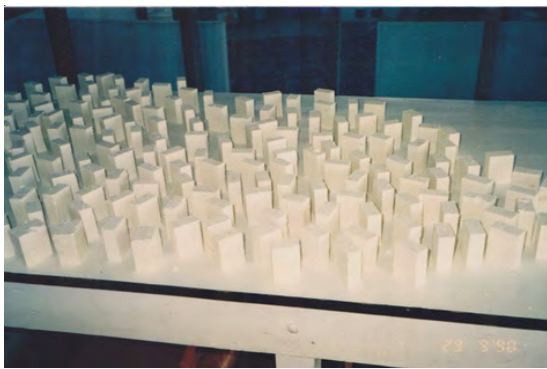




น้ำมันปาล์มโอเลอินบริสุทธิ์



เนยเทียม



ไขสบู่มาผลิตเป็นสบู่ซักล้าง



สบู่การฝีมือ



กากปาล์มทำเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง



แกนใส่ทะลายกับขี้ไบนำมาผลิตเป็นปุ๋ยหมัก





พ.ศ. ๒๕๓๓

วันที่ ๗ ตุลาคม ๒๕๓๓ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชได้เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรโรงงาน ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ จังหวัดนราธิวาส และทรงพอพระราชหฤทัยมาก เนื่องจากคณะผู้วิจัยสามารถกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์จนสามารถนำมาบริโภคได้ และยังได้นำเอาผลผลิตผลพลอยได้ต่างๆ มาทำประโยชน์สนองพระราชดำริได้อย่างครบวงจร





การทดสอบเครื่องย่นการเกษตรโดยใช้น้ำมันปาล์มดิบ น้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์ และเมทิลเอสเทอร์



โรงงานผลิตไบโอดีเซลขนาด ๔๐๐ ลิตร และ ๑,๐๐๐ ลิตร
ที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ จังหวัดนราธิวาส





พ.ศ. ๒๕๕๘

วันที่ ๑๖ มกราคม ๒๕๕๘ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรโรงงานต้นแบบไบโอดีเซลที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และทรงเติมน้ำมันไบโอดีเซล B ๑๐๐ ให้กับรถโดยสารเล็กจำนวน ๒๐ ลิตร



สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ทรงหารือผู้เกี่ยวข้อง ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายฯ จังหวัดเพชรบุรี

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ได้มีพระราชกระแสรับสั่งถึงสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ให้มูลนิธิชัยพัฒนาทำการปลูกป่าล้มน้ำมัน และสร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มและผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก ที่ตำบลไร่ใหม่พัฒนา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และเมื่อวันที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๕๘ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้มีพระราชดำริให้คณะผู้วิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ทำการออกแบบและติดตั้งเครื่องจักรสกัดน้ำมันปาล์มและผลิตไบโอดีเซล ขนาดกำลังผลิตวันละ ๔๕๐ ลิตร และทรงมอบหมายให้กรมพัฒนาที่ดินทดลองปลูกป่าล้มน้ำมันและสบูดำในพื้นที่แห่งหนึ่งของโครงการด้วย





โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มและผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก
ที่ตำบลไร่ใหม่พัฒนา อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์



พ.ศ. ๒๕๔๕

วันที่ ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๔๕ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้เสด็จพระราชดำเนินมาทรงกดปุ่มเครื่องจักร และทรงเติมน้ำมันไบโอดีเซลให้กับรถของมูลนิธิชัยพัฒนา เป็นปฐมฤกษ์



งานวิจัยและพัฒนาด้านไบโอดีเซลเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตามลำดับ โดยคณะนักวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีผลงานการวิจัยที่ประสบความสำเร็จสามารถนำไปใช้ประโยชน์ อาทิ (๑) การวิเคราะห์คุณภาพไบโอดีเซลอย่างง่ายด้วยไมโครเวฟ (๒) การวิจัยและพัฒนาโรงงานผลิตเอทิลเอสเทอร์ด้วยระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการผลิตดีเซลจากน้ำมันพืช และเอทานอล ทำให้สามารถผลิตไบโอดีเซลจากวัตถุดิบในประเทศได้ ๑๐๐%



การวิจัยและพัฒนาโรงงานผลิตเอทิลเอสเทอร์ด้วยระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง



พ.ศ. ๒๕๕๗

วันที่ ๑๖ มกราคม ๒๕๕๗ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีได้เสด็จพระราชดำเนินเป็นองค์ประธานเปิดโรงงานสาธิตการผลิตไบโอดีเซล (เอทิลเอสเตอร์) ด้วยกระบวนการแบบต่อเนื่องอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และทรงเติมน้ำมันไบโอดีเซลเอทิลเอสเตอร์เป็นปฐมฤกษ์ให้กับรถของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ทรงเติมน้ำมันไบโอดีเซลเอทิลเอสเตอร์เป็นปฐมฤกษ์ให้กับรถของคณะวิศวกรรมศาสตร์



วันที่ ๑๗ กรกฎาคม ๒๕๕๗ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินมาทอดพระเนตรโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มที่สหกรณ์นิคมอ่าวลึก จังหวัดกระบี่ ซึ่งได้ขยายกำลังการผลิตเป็น ๓ ตันทะเลายต่อชั่วโมง โดยแยกเส้นใยไปทำเชื้อเพลิง และนำเมล็ดปาล์มไปจำหน่ายเพิ่มรายได้







บทที่ ๒

การวิจัยและพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน “พันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑”

ปาล์มน้ำมัน จัดเป็นพืชน้ำมันชนิดเดียวของประเทศไทยที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ เช่น ถั่วเหลืองหรือมะพร้าว โดยมีมูลค่าทางการตลาดภายในประเทศในแต่ละปีสูงมากกว่าสองแสนล้านบาท อีกทั้งยังก่อให้เกิดการสร้างอาชีพและการจ้างงานตลอดห่วงโซ่ในภาคการผลิตเป็นจำนวนมาก ในปี พ.ศ. ๒๕๕๘ ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันประมาณ ๕ ล้านไร่ และยังคงมีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างต่อเนื่องตามแผนยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของชาติ ได้กำหนดให้มีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันปีละประมาณ ๔ แสนไร่ต่อปี เพื่อให้มีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ จำนวน ๑๐ ล้านไร่ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำมันปาล์มเพียงพอต่อความต้องการใช้ประโยชน์ภายในประเทศทั้งด้านบริโภค อุปโภค และพลังงาน การขยายพื้นที่ปลูกนี้ทำให้ความต้องการใช้เมล็ดปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีภายในประเทศสูงถึงปีละประมาณ ๑๒ ล้านเมล็ดต่อปี เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตยาวนานถึง



๓๐ ปี

ดังนั้น การใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์ที่ดีมาเพาะปลูกจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของประเทศ ซึ่งนักวิจัยจากภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นำโดย ศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ได้ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ใหม่ที่มีผลผลิตสูง และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ตั้งชื่อว่า “พันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑”

กรรมวิธีในการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน: พันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑

พันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑ เป็นพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ได้จากโครงการปรับปรุงพันธุ์โดยนักวิจัยจากคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีวัตถุประสงค์ ๒ ข้อ คือ

- ๑) เพื่อพัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ให้ผลผลิตน้ำมันสูง และปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมในบางพื้นที่ปลูกของภาคใต้
- ๒) เพื่อพัฒนาประชากรสายพันธุ์แม่ (ดูรา) และสายพันธุ์พ่อ (ฟิลิเฟอรา) ในการผลิตลูกผสมเทเนอราเผยแพร่ให้กับเกษตรกร

ช่วงเวลาและกิจกรรมที่ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์แต่ละขั้นตอน มีดังนี้

๑) ปี พ.ศ. ๒๕๓๐ เริ่มโครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน จากการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันลูกชั่วรุ่นที่ ๒ (F_2) ซึ่งผ่านการคัดเลือกมาจากลูกชั่วรุ่นที่ ๑ (F_1) ของปาล์มลูกผสมเทเนอราที่ปลูกในประเทศไทย โดยทำการคัดเลือกจากแต่ละสวนๆ ละ ๑ ทะลาย แต่ละทะลายคัดเลือกไว้เพียง ๔ ผล ทะลายที่คัดเลือกพิจารณาจากลักษณะทะลายที่มีขนาดใหญ่ และมีลักษณะกะลาในผลปาล์มบาง เมล็ดที่คัดได้นำมาเพาะกล้าและปลูกในแปลงที่สถานีวิจัยคลองหอยโข่งของคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน ๑,๐๓๘ ต้น เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๒

๒) ปี พ.ศ. ๒๕๔๐ ตัดแต่งไปต้นปาล์มและตีหมายเลขต้นปาล์มจำนวน ๑,๐๓๘ ต้น ในแปลงรวบรวมเชื้อพันธุกรรม

๓) ปี พ.ศ. ๒๕๔๑ - ๒๕๔๕ คัดเลือกต้นพ่อแม่พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่แปลงรวบรวมเชื้อพันธุกรรมใช้วิธีการคัดเลือกแบบสืบประวัติ โดยพิจารณาจากลักษณะทางการเกษตรของปาล์มน้ำมัน เช่น ผลผลิตและการเจริญเติบโต ต้นที่คัดเลือกได้นำมาผสมข้ามระหว่างพ่อแม่พันธุ์ (ดูรา x ฟิลิเฟอรา) เพื่อให้ได้ลูกผสมเทเนอรา และขยายพันธุ์ต้นแม่พันธุ์ดูราโดยวิธีการผสมตัวเอง และผสมข้ามระหว่างต้นแม่ดูราที่คัดเลือก หลังจากนั้นทำการปลูกทดสอบพันธุ์ลูกผสมเทเนอราและปลูกต้นแม่พันธุ์ดูราที่เกิดจากการผสมตัวเองและผสมข้ามระหว่างต้นแม่ดูราที่คัดเลือก





(ก) อายุปาล์ม ๓ ปี



(ข) อายุปาล์ม ๖ ปี

ลักษณะลำต้นและทะลายปาล์มของปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา อายุ ๓ ปี (ก) และ ๖ ปี (ข) ในแปลงทดสอบ

๔) ปี พ.ศ. ๒๕๔๕ ผสมข้ามระหว่างต้นแม่ดูราคัดกับต้นพ่อฟิลิเฟอราคัด ได้พันธุ์ลูกผสมเทเนอรา และผสมตัวเองของต้นแม่ดูราคัด

๕) ปี พ.ศ. ๒๕๔๕ - ๒๕๔๖ ทำเมล็ดงอก เพาะกล้า และคัดเลือกต้นกล้าปาล์มที่สมบูรณ์อายุ ๑ ปี ไปปลูกทดสอบพันธุ์



ทำเมล็ดงอก





เพาะกล้าและคัดเลือกต้นกล้าปาล์ม

๖) ปี พ.ศ. ๒๕๔๗ - ๒๕๕๐ ปลุกทดสอบพันธุ์ลูกผสมเทเนอร่าที่เกิดจากการผสมข้ามระหว่างต้นแม่ดูราคัดกับต้นพ่อฟิลิเฟอร่าคัด และปลุกลูกผสมตัวเองของต้นแม่ดูราคัดเพื่อขยายต้นแม่พันธุ์

๗) ปี พ.ศ. ๒๕๕๐ - ๒๕๕๑ ประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตและลักษณะทางลำต้นเมื่อปาล์มน้ำมันอายุระหว่าง ๓ - ๔ ปี

๘) ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ ประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตเมื่อปาล์มน้ำมันอายุระหว่าง ๗ - ๘ ปี

๙) ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ - ๒๕๕๗ ตั้งชื่อพันธุ์ลูกผสมเทเนอร่าที่ผ่านการทดสอบความเสถียรในแปลงเกษตรกรว่า “พันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑” และได้จดทะเบียนต้นพ่อแม่พันธุ์ปาล์มน้ำมันกับกรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์เผยแพร่แก่เกษตรกรและเอกชน



ปลุกแปลง



ลักษณะสำคัญของลูกผสมเทเนอราพันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑

จากการประเมินลักษณะผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต องค์ประกอบทะเลาย และการเจริญเติบโตของลูกผสมเทเนอราพันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑ ในแปลงปลูกของเกษตรกรในจังหวัดสงขลา พัทลุง ตรัง และนครศรีธรรมราช สรุปได้ดังตาราง

ตารางแสดงลักษณะผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต องค์ประกอบทะเลาย และการเจริญเติบโตของลูกผสมเทเนอรา “พันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑” ในแปลงปลูกของเกษตรกร

ลักษณะ	อายุ ๓-๔ ปี ^๑	อายุ ๕-๖ ปี ^๑	อายุ ๗-๘ ปี ^๒	อายุ ๙ ปี ^๒
ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต องค์ประกอบทะเลาย				
- จำนวนทะเลาย (จำนวน/ต้น/ปี)	๑๙.๓๐	๒๒.๒๘	๒๓.๒๐	๑๗.๘๐
- น้ำหนักทะเลาย (กก./ทะเลาย)	๕.๐๐	๗.๗๒	๑๑.๓๗	๑๖.๔๓
- ผลผลิตทะเลาย (กก./ต้น)	๙๖.๕๐	๑๗๒.๐๐	๒๖๓.๗๘	๒๙๒.๔๕
- ผลผลิตทะเลาย (กก./ไร่)	๒,๑๒๓.๐๐	๓,๗๘๔.๐๔	๕,๘๐๓.๑๖	๖,๔๓๓.๙๙
- น้ำมันต่อทะเลาย (%)	๒๐.๐๙	๒๖.๗๕	๒๘.๗๔	๒๙.๔๒
การเจริญเติบโตของใบที่ ๑๗				
- ความยาวใบ (ม.)	๒.๓๕	๓.๘๐	๔.๘๖	๔.๙๓
- พื้นที่ใบ (ม. ^๒)	๒.๖๖	๓.๘๖	๔.๗๓	๕.๑๔
- น้ำหนักแห้งใบ (กก.)	๑.๑๓	๑.๓๕	๑.๗๙	๑.๗๕

หมายเหตุ: ^๑ ค่าเฉลี่ยจากแปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลา พัทลุง ตรัง และนครศรีธรรมราช

^๒ ค่าเฉลี่ยจากแปลงเกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราช

ลักษณะทั่วไปและลักษณะพิเศษของพันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑ คือ

๑) ลักษณะทั่วไปของพันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑

๑.๑) เริ่มให้ผลผลิตทะเลายเก็บเกี่ยวได้เมื่อปล้ำมอายุ ๓๖ เดือนหลังจากปลูกแปลง

๑.๒) ลักษณะทะเลาย มีรูปร่างกลมรี มีหนามสั้น

๑.๓) ลักษณะสี ผลปล้ำมที่ยังไม่สุกมีสีดำ และเปลี่ยนเป็นสีแดง-ส้มเมื่อผลสุกเต็มที่

๑.๔) ลักษณะผล มีรูปร่างผลกลมรี

๒) ลักษณะพิเศษของพันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑

ผลผลิตทะเลายและผลผลิตน้ำมันสูง เนื้อในเมล็ดมีขนาดปานกลาง และเป็นพันธุ์ที่มีพันธุกรรมที่สามารถปรับตัวเข้ากับดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและสภาพแห้งแล้ง เนื่องจากต้นพ้อและต้นแม่พันธุ์ถูกคัดเลือกภายใต้สภาพแวดล้อมดังกล่าว





ต้นปาล์มอายุ ๔ ปีหลังปลูก



ลักษณะผลปาล์มพันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑



ทะลายปาล์มอายุ ๔ ปี

การเผยแพร่พันธุ์ลูกผสมเทเนอราให้กับเกษตรกร

ในปี พ.ศ. ๒๕๔๖ - ๒๕๔๗ ได้เริ่มมีการเผยแพร่พันธุ์ลูกผสมเทเนอรา เพื่อให้เกษตรกรนำไปปลูกในจังหวัดต่างๆ เช่น สงขลา ตรัง และนครศรีธรรมราช โดยมีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ ๑๐๐ ไร่ และเพิ่มเป็นประมาณ ๑,๐๐๐ ไร่ ในปี ๒๕๕๔

สำหรับในปี พ.ศ. ๒๕๕๖ - ๒๕๖๑ มีแผนการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเทเนอราที่ผ่านการทดสอบผลผลิตแล้ว ปีละประมาณ ๒๕๐,๐๐๐ - ๕๐๐,๐๐๐ เมล็ด ภายใต้โครงการ “การผลิตกล้าปาล์มผลผลิตสูงเพื่อลดการนำเข้า” ซึ่งสนับสนุนโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อให้เกษตรกรนำไปปลูกในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของจังหวัดต่างๆ ในบริเวณที่กว้างขึ้น โดยตั้งชื่อพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา นี้ว่า “พันธุ์ทรัพย์ ม.อ. ๑” และได้จดทะเบียนต้นพ่อแม่พันธุ์ปาล์มน้ำมันกับกรมวิชาการเกษตรเพื่อใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์





บทที่ ๓

การวิจัยและพัฒนาโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก

การวิจัยและพัฒนาโรงงานสกัดน้ำมันขนาดเล็กสนองพระราชดำริ เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๒๗ โดยคณะผู้วิจัย ซึ่งประกอบด้วย รศ.ดร.สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล และนายชิต ลิ่มวรพันธ์ ได้เปลี่ยนวิธีการนึ่งทะลายปาล์มหรือผลปาล์มด้วยไอน้ำมาเป็นกระบวนการทอดผลปาล์มโดยใช้น้ำมันปาล์มดิบแทน เพื่อเป็นการไล่ความชื้นออกจากผลปาล์มตั้งแต่กระบวนการแรก ทำให้ไม่มีน้ำเสียจากการสกัดน้ำมันปาล์ม จึงมีความเหมาะสมกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเป็นอย่างมาก เพราะเป็นการสกัดน้ำมันโดยไม่มีมลพิษจากน้ำเสียเลย ในการสร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มทดสอบที่สหกรณ์นิคมอ่าวลึก จำกัด จังหวัดกระบี่ ในปี พ.ศ. ๒๕๒๙ นั้น ใช้ก๊าซ LPG เป็นเชื้อเพลิงในการทอดปาล์ม ต่อมาได้ออกแบบเป็นรางเกลียวทอดผลปาล์ม และใช้ไม้พินเป็นเชื้อเพลิงแทนก๊าซ LPG ซึ่งไม้พินมีต้นทุนต่ำกว่าก๊าซ LPG แต่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิการทอดได้ ในบางครั้งทำให้น้ำมันปาล์มที่สกัดได้มีสีคล้ำ และฟอกสีได้ยาก อีกทั้งกำลังการผลิตค่อนข้างต่ำ กล่าวคือ สกัดน้ำมันปาล์มได้เพียงวันละ ๔๐๐-๕๐๐ กิโลกรัม ซึ่งกว่าจะรวบรวมและส่งไปจำหน่ายโรงกลั่นน้ำมันปาล์มได้ ต้องใช้เวลานานประมาณ ๑ เดือน ในระยะแรกจึงไม่สามารถจะดำเนินการในเชิงพาณิชย์ได้





การปรับปรุงโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มทดสอบ ที่สหกรณ์นิคมอ่าวลึก จำกัด จังหวัดกระบี่
โดยใช้รางเกลียวทอดผลปาล์ม และใช้ไม้พินเป็นเชื้อเพลิงแทนก๊าซ LPG



ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๓๔ คณะผู้วิจัยซึ่งประกอบด้วย รศ.ดร.สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล นายชิต ลิ้มวรพันธ์ และนายวีระศักดิ์ อนันมบุตร ได้ประดิษฐ์คิดค้นกระบวนการทอดผลปาล์มภายใต้สภาพสุญญากาศขึ้นเป็นผลสำเร็จ โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สน.กปร.) จำนวน ๑๘๕,๐๐๐ บาท ส่งผลให้กำลังผลิตเพิ่มสูงขึ้นเป็น ๑ ตันทะเลายต่อชั่วโมง ควบคุมอุณหภูมิในการทอดได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้น้ำมันปาล์มที่สกัดได้มีคุณภาพได้มาตรฐาน และทางสหกรณ์นิคมอ่าวลึก จำกัด สามารถดำเนินการในเชิงพาณิชย์ได้ และคณะผู้วิจัยได้ส่งผลงานการคิดค้นดังกล่าวเข้าประกวดสิ่งประดิษฐ์คิดค้นที่ เป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติ ต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และได้รับรางวัลชมเชยประจำปี พ.ศ. ๒๕๓๖ ซึ่งเป็นปีเดียวกับที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชทรงได้รับรางวัลที่ ๑ จากสิ่งประดิษฐ์เครื่องกังหันน้ำชัยพัฒนา



เครื่องทอดผลปาล์มภายใต้สภาพสุญญากาศ



รางวัลชมเชยประจำปี พ.ศ. ๒๕๓๖
สิ่งประดิษฐ์คิดค้นที่เป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติ



ปี พ.ศ. ๒๕๖๘ คณะผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม จำนวน ๕๕๐,๐๐๐ บาท ประดิษฐ์เครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลายปาล์มสดได้สำเร็จ โดยได้ติดตั้งเครื่องแยกผลปาล์มต้นแบบขึ้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส และได้ยื่นเรื่องขอจดสิทธิบัตรต่อกรมทรัพย์สินทางปัญญา และได้สิทธิบัตรเมื่อวันที่ ๕ มกราคม ๒๕๘๔ สิทธิบัตรเลขที่ ๑๐๕๙๓



เครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลายปาล์มสด



สิทธิบัตรเครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลายปาล์มสด



ปี พ.ศ. ๒๕๕๖ คณะผู้วิจัยได้รับพระราชทานทุนสนับสนุนจากมูลนิธิชัยพัฒนา จำนวน ๗,๙๖๐,๐๐๐ บาท เพื่อทำการขยายกำลังการผลิตโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มที่สหกรณ์นิคมอ่าวลึก จำกัด จังหวัดกระบี่ เป็น ๒ ตันทะเลายต่อชั่วโมง และในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ ได้รับพระราชทานทุนสนับสนุนจากมูลนิธิชัยพัฒนาอีก ๙๐๐,๐๐๐ บาท เพื่อสร้างเครื่องหีบเพลาคู ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ได้รับทุนสนับสนุนจากกรมส่งเสริมสหกรณ์ ๔,๐๐๐,๐๐๐ บาท เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีการแยกเส้นใยออกจากกากปาล์มเพื่อไปใช้เป็นเชื้อเพลิง และแยกเมล็ดปาล์มที่ยังไม่กระทาะไปซัดเพื่อจำหน่ายเป็นผลิตผลพลอยได้ สามารถลดต้นทุนเชื้อเพลิง และมีรายได้จากการขายเมล็ดปาล์ม ทำให้โรงงานทดสอบของสหกรณ์นิคมอ่าวลึก จำกัด จังหวัดกระบี่ สามารถดำเนินการในเชิงพาณิชย์ และสนองพระราชดำรินพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชได้ในที่สุด

ปี พ.ศ. ๒๕๕๙ คณะผู้วิจัยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกรมส่งเสริมสหกรณ์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้ขยายกำลังผลิตถึง ๕ ตันทะเลายต่อชั่วโมง ซึ่งจะสามารถรองรับผลผลิตจากสวนปาล์มน้ำมันได้มากกว่า ๑๐,๐๐๐ ไร่



โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มที่สหกรณ์นิคมอ่าวลึก จำกัด จังหวัดกระบี่
ขยายกำลังผลิตถึง ๕ ตันทะเลายต่อชั่วโมง







บทที่ ๕

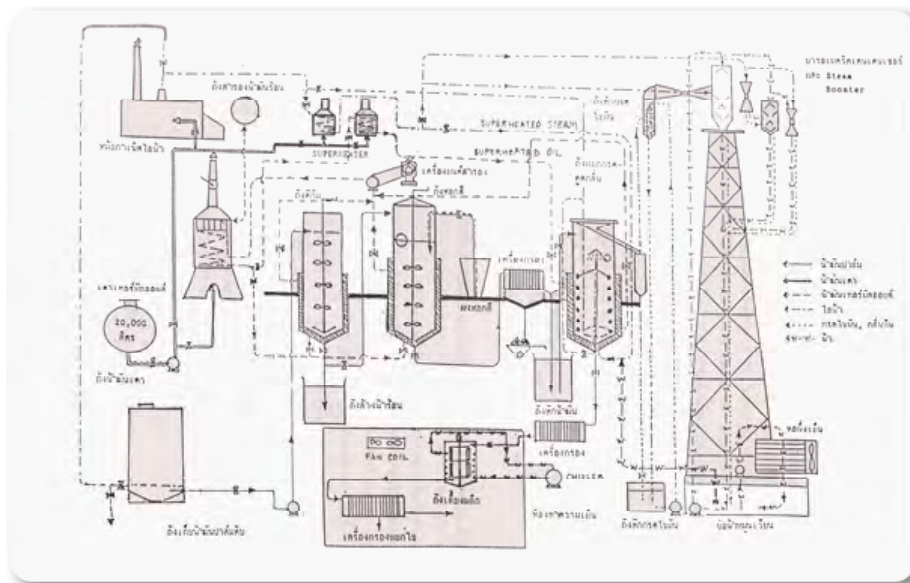
การวิจัยและพัฒนากระบวนการกลั่น น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ และผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง

คณะผู้วิจัยประกอบด้วย รศ.ดร.สันหทัย กลิ่นพิกุล รศ.ดร.ชูเกียรติ คุปตานนท์ นายชิต ลีมวรพันธ์ และ นายเสถียร วาณิชวิริยะ ได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในปี พ.ศ. ๒๕๓๓ - ๒๕๓๖ เพื่อทำการวิจัยเรื่อง กระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์แบบ กะด้วยการเปรียบเทียบกระบวนการกลั่นแบบกายภาพ (Physical Refine) กับกระบวนการแบบเคมี (Chemical -Refine) โดยออกแบบกำลังผลิตที่ ๒,๐๐๐ ลิตรต่อรอบการผลิต ผลการวิจัยสรุปได้ว่า สามารถกลั่นน้ำมันปาล์มด้วยกระบวนการทางกายภาพได้ โดยมีต้นทุนการกลั่นต่ำกว่าการกลั่นด้วย กระบวนการทางเคมี และการกลั่นด้วยวิธีดังกล่าวยังได้กรดไขมันปาล์ม (Palm Fatty Acid Distilled, PFAD) ซึ่งมีมูลค่าสูงกว่าไขสบู่ (Soap Stock) ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นด้วยกระบวนการทาง เคมี และยังได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๓๙ - ๒๕๔๑ จำนวน ๓,๒๗๗,๐๐๐ บาท ให้ทำการวิจัยเรื่อง กระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มแบบ ต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีฟิล์มบาง (Thin Film Technology) ในการลดกรดและดูดกลืน ขนาดกำลัง ผลิต ๓๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง สามารถทำการกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ได้ และมีต้นทุนต่ำกว่าการกลั่นแบบ กายภาพ ที่ได้ทำการวิจัยไว้เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๖

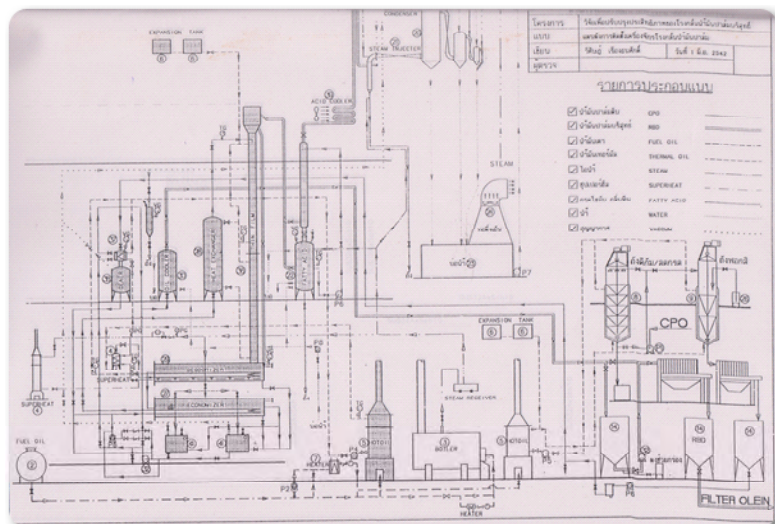




ถังกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์แบบกะ
ขนาด ๒,๐๐๐ ลิตร



กระบวนการกลั่นแบบกายภาพ (Physical Refine) ขนาด ๒,๐๐๐ ลิตร



กระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มแบบต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีฟิล์มบาง (Thin Film Technology)



สำหรับการวิจัยผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องจากกระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์นั้น ใน พ.ศ. ๒๕๕๐ คณะผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุนจากห้างหุ้นส่วนจำกัด สท้านวิศวกรรม จำนวน ๓๐,๐๐๐ บาท ออกแบบและสร้างเครื่องทำเนยเทียมขนาดเล็ก มีขนาดกำลังผลิต ๕๐ กิโลกรัมต่อชั่วโมง เป็นผลสำเร็จซึ่งได้ยื่นขอจดอนุสิทธิบัตรต่อกรมทรัพย์สินทางปัญญา และได้รับอนุสิทธิบัตรเมื่อวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๕๓ อนุสิทธิบัตรเลขที่ ๕๕๕๐ ผลจากสิ่งประดิษฐ์นี้ได้ถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนคือ บริษัทฟลาวเวอร์ฟูดส์ และกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร Thai Technology Offers เมื่อปี ๒๕๕๒ หน้าที่ ๓๗



เครื่องผลิตเนยขนาดเล็ก



อนุสิทธิบัตรเครื่องผลิตเนยขนาดเล็ก







บทที่ ๕

การวิจัยและพัฒนาด้านการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

โครงการวิจัยและพัฒนาด้านการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มสนองพระราชดำริของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๔๕ โดยคณะนักวิจัยจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งประกอบด้วย รศ.ดร.สัมพันธ์ กลิ่นพิกุล รศ.ดร.ชาคริต ทองอุไร และ รศ.กำพล ประทีปชัยกูร สรุปผลงานโดยลำดับได้ดังนี้

๑. ได้สร้างโรงงานต้นแบบผลิตไบโอดีเซล ขนาด ๑,๐๐๐ ลิตร ขึ้นที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผลิตไบโอดีเซลจากวัตถุดิบหลายชนิด อาทิ ไขมันปาล์มสเตียรินบริสุทธิ์ น้ำมันทอดใช้แล้ว และน้ำมันปาล์มโอเลอินบริสุทธิ์ที่ได้รับบริจาคจากกรมศุลกากร โดยในระยะแรก ได้ทดสอบกับการรถไฟแห่งประเทศไทย เพื่อใช้กับรถดีเซลรางสายหาดใหญ่-สุโขทัย ต่อมาได้จำหน่ายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งเป็นสมาชิกสภาอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา นำไปใช้กับรถยกขนถ่ายวัตถุดิบและสินค้า จำหน่ายให้กับรถของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และบุคคลทั่วไปจนถึงปี ๒๕๕๙ เป็นปริมาณกว่า ๘๐๐,๐๐๐ ลิตร และยังคงดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน





โรงงานต้นแบบผลิตไบโอดีเซล ขนาด ๑,๐๐๐ ลิตร
ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ในปี พ.ศ. ๒๕๔๖ และ ๒๕๔๗ ได้จัดสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาด ๔๐๐ ลิตร และ ๑,๐๐๐ ลิตร ตามลำดับ ที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส เพื่อจำหน่ายให้กับเรือประมงขนาดเล็ก และใช้ภายในศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และเป็นสถานที่ให้เกษตรกรและผู้สนใจได้มาศึกษาเรียนรู้ และได้มีการขยายผลไปสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันทอดใช้แล้วโดยวิสาหกิจชุมชน จังหวัดยะลา อำเภอสู่ไทยโกลก จังหวัดนราธิวาส และจังหวัดนครศรีธรรมราช



ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๕๘ ได้ร่วมกับกรมการทหารช่าง และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้สร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มและผลิตไบโอดีเซลขนาดกำลังการผลิตวันละ ๔๕๐ ลิตร ของมูลนิธิชัยพัฒนา ที่ตำบลไร่ใหม่พัฒนา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี จำหน่ายให้บุคคลทั่วไปและใช้สำหรับรถแทรกเตอร์ของโรงงานเอง และได้ทำการวิจัยเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากน้ำมันปาล์ม เช่น น้ำยาล้างจาน สบู่ก้อน สบู่เหลว น้ำมันผสมน้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติเพื่อป้องกันยุงและริ้น เป็นต้น



โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มและผลิตไบโอดีเซลของมูลนิธิชัยพัฒนา
ที่ ตำบลไร่ใหม่พัฒนา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

๒. ได้ดำเนินการวิจัยและผลิตไบโอดีเซลเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย มีผลงานวิจัยที่สำคัญคือวิธีการวิเคราะห์คุณภาพไบโอดีเซลอย่างง่ายด้วยไมโครเวฟ ซึ่งได้รับอนุสิทธิบัตรจากกรมทรัพย์สินทางปัญญา เมื่อวันที่ ๑๘ สิงหาคม ๒๕๕๐ อนุสิทธิบัตรเลขที่ ๕๐๖๐ และใน ปี พ.ศ. ๒๕๕๗ การวิจัยการผลิตเอทิลเอสเทอร์ด้วยระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการผลิตไบโอดีเซลที่ใช้วัตถุดิบที่ผลิตในประเทศไทย อันประกอบด้วย น้ำมันพืชและเอทิลแอลกอฮอล์ได้ ๑๐๐% ได้เป็นผลสำเร็จ





การวิเคราะห์คุณภาพไบโอดีเซลอย่างง่ายด้วยไมโครเวฟ และได้รับอนุสิทธิบัตรรับรอง

๓. การวิจัยทดสอบการนำน้ำมันปาล์มดิบ น้ำมันปาล์มดิบแยกยางเหนียวและลดกรด น้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์ที่ผสมกับน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนต่างๆ เช่น ๒๐, ๓๐ และ ๔๐% โดยปริมาตร เป็นเชื้อเพลิงกับเครื่องยนต์ดีเซลการเกษตร และเครื่องยนต์ดีเซลยานพาหนะอย่างต่อเนื่องระยะยาว ๕,๐๐๐ ชั่วโมง และตรวจสอบอัตราสึกหรอของเครื่องยนต์ และหลังจากการใช้งานไปครบกำหนดพบว่าแหวนลูกสูบจะมีการสึกหรอมากที่สุด ส่วนอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันจำเพาะเพิ่มขึ้น ๑.๘๑ - ๒.๘๓% ตามลำดับ





บทที่ ๖

โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม

โครงการวิจัยนี้ดำเนินการโดยคณะผู้วิจัยจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นำโดย รศ.ดร.พูนสุข ประเสริฐสรรพ ศ.ดร.อรัญ หันพงศ์กิตติกุล ผศ.ดร.เอเวียน วิทยา ผศ.ดร.วรัญญา ศรีเดช ผศ.เสาวลักษณ์ จิตรบรรเจิดกุล และ รศ.ดร.เบญจมาศ เชียร์ศิลป์ ดำเนินการในระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๔๙ - ๒๕๕๐ โดยได้รับทุนสนับสนุนจากมูลนิธิชัยพัฒนาจำนวน ๖ โครงการ ดังนี้

๑. การผลิตคุณสมบัติและการประยุกต์ใช้เซลลูโลสและอนุพันธ์ของเซลลูโลสจากเส้นใยปาล์ม

โครงการวิจัยได้ทำการศึกษาสถานะการผลิตอนุพันธ์ของเซลลูโลส ซึ่งได้สถานะการผลิตอนุพันธ์ของเซลลูโลส ๑ ชนิด คือ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (Carboxy Methyl Cellulose, CMC) อย่างไรก็ตาม พบว่าลักษณะของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่ผลิตได้นั้นมีระดับการแทนที่ (Degree of



Substitution, DS) ต่ำกว่าคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสทางการค้า ทำให้มีความสามารถในการละลายน้ำได้น้อย จึงไม่สามารถในการนำไปใช้ประโยชน์ได้ ต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมต่อไป

๒. การผลิตโมโนกลีเซอไรด์จากน้ำมันปาล์ม

นำมาใช้ประโยชน์เป็นอิมัลซิไฟเออร์ในการผลิตไอศกรีมเนื้อมะพร้าวอ่อนได้สำเร็จ

๓. การประยุกต์ใช้น้ำมันปาล์มดัดแปรในผลิตภัณฑ์อาหาร

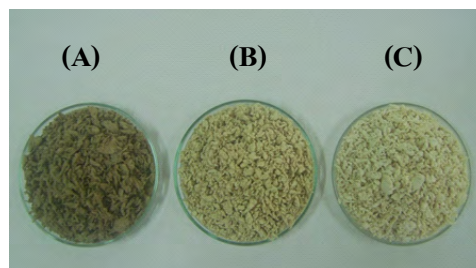
นำน้ำมันปาล์มมาดัดแปลงเป็นไขมันเทียมใช้ในการผลิตไอศกรีมได้



ไอศกรีม

๔. การผลิตกระดาษจากวัสดุเศษเหลือของสวนปาล์มน้ำมัน

ได้ทดลองใช้ใบปาล์มมาผลิตเป็นเยื่อกระดาษเพื่อใช้ในการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ แต่การวิจัยนี้อยู่ในระดับห้องปฏิบัติการ ยังไม่ได้ขยายผลไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์



ลักษณะเยื่อกระดาษที่ผลิตได้จากทางใบปาล์มน้ำมัน: เยื่อไม่ฟอกสี (A) เยื่อที่ผ่านการฟอกด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (B) และเยื่อที่ผ่านการฟอกด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (C)



ถ้วยเยื่อกระดาษ



๕. การผลิตและคุณสมบัติของพอลิเมอร์จากวัสดุเศษเหลือโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม

เป็นการทดลองวิจัยการสกัดพอลิเมอร์จากน้ำนึ่งปาล์มโดยตรง กับการผลิตจากเชื้อราที่ผลิตพอลิเมอร์ได้ โดยการผลิตพอลิเมอร์จากน้ำนึ่งปาล์มได้ดำเนินการเสร็จแล้ว ได้รับความเข้มข้นของพอลิเมอร์ ๑๑.๘ กรัมต่อลิตร เป็นชนิดพอลิแซคคาไรด์ละลายได้ในน้ำ มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราและเซลล์มะเร็งได้ สำหรับการผลิตพอลิเมอร์ด้วยเชื้อรา *Rhizopus* sp. ST4 จากอาหารเลี้ยงเชื้อสังเคราะห์ ๓ ชนิด ได้ผลผลิตสูงสุด



ลักษณะพอลิเมอร์จากน้ำนึ่งปาล์มหลังจากการตกตะกอนด้วย 95% เอทานอล (a) และหลังจากการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (b)

๖. โครงการเก็บเกี่ยวสารมีคุณค่าจากน้ำมันปาล์มดิบและวัสดุเศษเหลือ

เป็นการทดลองวิจัยสกัดสารที่มีคุณค่า ประกอบด้วย แคโรทีน และโทโคฟีรอลจากน้ำมันปาล์มและกากปาล์ม และได้ทดลองสกัดน้ำมันปาล์มจากเส้นใยปาล์มและกากปาล์ม นำมาทดลองสกัดสารแคโรทีนและโทโคฟีรอลด้วยวิธีสะปอนิฟิเคชันและใช้สารดูดซับ สามารถสกัดสารมีคุณค่าดังกล่าวได้ในระดับห้องปฏิบัติการ ยังไม่สามารถขยายผลสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์





บรรณานุกรม

- กำพล ประทีปชัยกูร. 2549. โครงการทดสอบน้ำมันปาล์มแบบต่างๆ ผสมกับน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับการเกษตร และไบโอดีเซลผสมกับน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ดีเซลสมัยใหม่สำหรับยานพาหนะ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ชาคริต ทองอุไร. 2552. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านไบโอดีเซลเพื่อการแข่งขันการผลิตไบโอดีเซลโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นกรดการพัฒนากรรมวิธีวิเคราะห์คุณภาพไบโอดีเซล ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- เถียน วิทยา. 2552. การผลิตคุณสมบัติและการประยุกต์ใช้เซลลูโลสและอนุพันธ์ของเซลลูโลสจากเส้นใยปาล์ม ภาควิชาเทคโนโลยีวัสดุภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรมนิยม ประกิจ ทองคำ และ วรณา เลี้ยววาริณ. 2546. คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และคณะ. 2546. คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดสวน. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พูนสุข ประเสริฐสรรพ. 2552. โครงการวิจัยเรื่อง การผลิตและคุณสมบัติของพอลิเมอร์จากวัสดุเศษเหลือโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- วรรษณู ศรีเดช. 2552. การผลิตกระดาษจากวัสดุเศษเหลือของสวนปาล์มน้ำมัน ภาควิชาเทคโนโลยีวัสดุภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล. 2537. โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ และผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องขนาดเล็กสำหรับกลุ่มเกษตรกรสวนปาล์มน้ำมันรายย่อยของประเทศไทย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล. 2540. โครงการวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโรงกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็กที่ใช้กระบวนการทอดผลปาล์มภายใต้สภาพสุญญากาศ รางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ. 2536. ผลงานคิดค้นหรือสิ่งประดิษฐ์ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ประเทศไทย 62-71
- เสาวลักษณ์ จิตรบรรเจิดกุล. 2552. การเก็บเกี่ยวสารมีคุณค่าจากน้ำมันปาล์มดิบและวัสดุเศษเหลือ ภาควิชาการเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สำนักงานประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2553. 30 ปี โครงการพระราชดำรินใน ม.อ. รวบรวมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำรินในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.



- อรัญ หันพงศ์กิตติกุล. 2552. การผลิตโมโนกลีเซอไรด์จากน้ำมันปาล์มและการใช้ประโยชน์เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ภาควิชาชีวภาพอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- Sunchai Klinpikul. 1996.Oil Palm Fruit Stripping Machine, Thai Technology Offers 1996. p.15
- SunchaiKlinpikul and Chit Limworabhan.1998. Development of Small – Scale Palm Oil Mill, Thai Technology Offers 1998. p.9.
- Sunchai Klinpikul, Chaiwat Sihibudh, Chit Limworabhan, and Sathian Wanichwiriya. 1999. Small – Scale Margarine Making Machine,Thai Technology Offers 1999. p.37.

