บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการหาแหล่งพลังงานทดแทนจากปิโตเลียมที่กำลังจะหมดลง อีกทั้งราคาน้ำมันเชื้อเพลิงในปัจจุบันก็มีราคาแพงขึ้นอย่างมาก จึงจำเป็นที่ประเทศต่าง ๆ ต้องหาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง

ไบโอดีเซลนั้นเป็นที่รู้จักกันมานาน โดยมีผู้ริเริ่มแนวคิดในการนำน้ำมันพืชเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงคือ Rudolph Diesel ได้ใช้น้ำมันถั่วลิสงเป็นเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์สันดาปภายใน และนำผลงานมาแสดงในงานเอกซ์โปที่กรุงปารีสใน ค.ศ. 1900 (Altin et al., 2001 อ้างถึงใน กล้าณรงค์ ศรีรอต, 2546) แต่ในขณะนั้นน้ำมันปิโตเลียมยังหาง่ายและมีราคาถูกกว่า จึงทำให้การนำน้ำมันพืชมาใช้ในตอนนั้นยังไม่ได้รับความสนใจ จนกระทั่งเหตุการณ์ขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงในช่วงปีค.ศ. 1970 และในปีค.ศ. 1991 ช่วงสงครามอ่าวเปอร์เซียที่ประสบปัญหาในด้านต่าง ๆ เช่น ราคาน้ำมันสูงขึ้น การประกาศเตือนถึงปริมาณน้ำมันปิโตเลียมที่กำลังจะหมดลง รวมทั้งกระแสการตื่นตัวในปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงทำให้หลาย ๆ ประเทศตื่นตัวในการหาพลังงานจากแหล่งอื่น ๆ มาทดแทน และได้มีการจัดประชุมวิชาการนานาชาติเกี่ยวกับการใช้น้ำมันพืชเป็นเชื้อเพลิงที่ North Dakota ประเทศสหรัฐอเมริกา (Korbitz, 1999) และหลังจากนั้นก็มีการตื่นตัวในการหาพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซลได้กว้างขวางขึ้น โดยมีสาเหตุมาจากปัญหาที่สำคัญ 2 ประการคือ

1. ปัญหาน้ำมันเชื้อเพลิง วิกฤติการณ์ขาดแคลนน้ำมันในปีค.ศ. 1970 และสงครามอ่าวเปอร์เซียในปีค.ศ. 1991 อีกทั้งการประกาศเตือนถึงน้ำมันปิโตเลียมที่กำลังจะหมดลงในอนาคตอันใกล้ เหล่านี้ทำให้ประเทศต่าง ๆ ที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ต้องหันกลับมาพิจารณาหาพลังงานทดแทน ไม่ว่าจะเป็นพลังงานไบโอดีเซล พลังงานเอทานอล พลังงานแสงแดด พลังงานลม ฯลฯ

2. ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่าง ๆ ก่อให้เกิดการทำลายสิ่งแวดล้อมขึ้น ก่อให้เกิดภาวะต่าง ๆ เช่น โลกร้อนขึ้น มลภาวะทางน้ำ มลภาวะทางอากาศ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นภัยต่อสุขภาพและคุณภาพของชีวิตมนุษย์ทั้งสิ้น

ในประเภทของพลังงานทดแทนนั้น น้ำมันไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพที่น่าสนใจ เพราะไบโอดีเซลเป็นพลังงานหมุนเวียน ซึ่งสามารถมีใช้ได้ตลอดตราบใดที่ยังมีพืชและแสงแดดอยู่ อีกทั้งยังส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าน้ำมันปิโตเลียม ปัจจุบันก็มีหลาย ๆ หน่วยงานใน

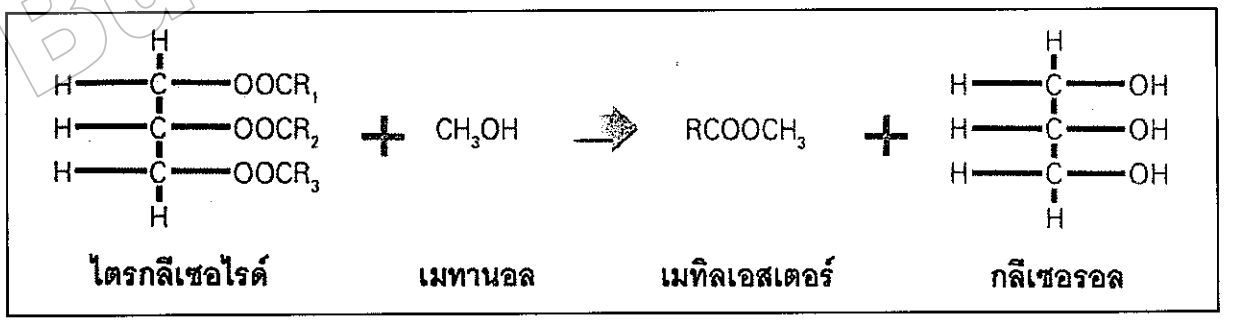
ต่างประเทศที่ให้ความสำคัญกับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล เช่น บริษัท Igol Industrie เป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาสูตรน้ำมัน ได้เริ่มทำการพัฒนาและร่วมมือกับกลุ่มเกษตรกรและดีลเลอร์ทางตอนกลางของประเทศฝรั่งเศสตลอดจนโรงงานน้ำมันริเริ่มโครงการที่นำไปสู่การพัฒนาชุดผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นจากพืช ซึ่งได้ออกวางจำหน่ายแล้วภายใต้ชื่อการค้าว่า Biolube (ไบโอลูบ) (รัชนีกร, 2546)

ไบโอดีเซล (เมทิลเอสเตอร์หรือเอทิลเอสเตอร์) จากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ มีเทคโนโลยีการผลิตอยู่ 3 วิธีคือ

1. การใช้ปฏิกิริยา Tranesterification ของน้ำมันและแอลกอฮอล์ โดยใช้กรดหรือด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

2. การใช้ปฏิกิริยา Tranesterification ของน้ำมันและแอลกอฮอล์ ทำปฏิกิริยาที่ความดันสูง โดยไม่ต้องใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา

3. การเปลี่ยนน้ำมันพืช ไขสัตว์ ให้เป็นกรดไขมันแล้วจึงนำกรดไขมันไปทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ให้เป็นเอสเตอร์ ดังแสดงในภาพที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 2 ปฏิกิริยา Tranesterification (ชัยชาญ ฤทธิ์เกริกไกร, 2548)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ปฏิกิริยา Tranesterification เป็นการปฏิกิริยาระหว่างแอลกอฮอล์กับกรดไขมัน (ไขมันหรือน้ำมัน) ได้เอสเตอร์และกลีเซอรอล เป็นปฏิกิริยาย้อนกลับได้ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีตัวเร่งปฏิกิริยาและต้องใช้แอลกอฮอล์มากเพื่อให้ได้ผลผลิต

ไบโอดีเซลที่ได้นั้นส่วนใหญ่มีค่าความหนืดใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลและมีความคงตัว ความหนืดเปลี่ยนแปลงได้น้อยมากเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน จุดวาบไฟของไบโอดีเซลมีค่าสูงกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้มีความปลอดภัยในการขนส่ง (ชัยชาญ ฤทธิเกริกไกร, 2548)

ไบโอดีเซลนอกจากจะแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำมันแล้ว ไบโอดีเซลยังเป็นแนวทางในการพัฒนาความยั่งยืนของระบบพลังงานทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร สร้างงานสร้างรายได้ให้กับท้องถิ่น ลดปัญหาการอพยพแรงงานเข้าเมือง นำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน

แนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย

เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการผลิตไบโอดีเซลในเชิงพานิชย์โดยเฉพาะในต่างประเทศที่ใช้น้ำมันจากเมล็ดเรพ (Rapeseed Oil) และการตื่นตัวในประเทศสหรัฐอเมริกา และมีข้อมูลสนับสนุนในเชิงวิชาการมากมาย (ชัยชาญ ฤทธิเกริกไกร, 2548) ซึ่งไบโอดีเซลกำลังเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจอย่างมากที่จะหาพลังงานทดแทนในส่วนของพลังงานที่กำลังจะหมดไปจากโลก

สำหรับแนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อ 20 ปีที่ผ่านมา ซึ่งในขณะนั้นเกิดปัญหาน้ำมันดิบในตลาดโลกมีราคาสูงมากหลาย ๆ ประเทศจึงพยายามหาทางออกโดยจัดเตรียมสำรองเชื้อเพลิงไว้ใช้ในอนาคต ในด้านพลังงานนั้นในปีพ.ศ. 2522 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชดำริในโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดาทดลองผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลโคนม โดยนำเศษพืชหรือมูลสัตว์มาหมักในบ่อสภาพที่ขาดอากาศอยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง ก็เกิดแก๊ส โดยกว่าร้อยละ 50 เป็นแก๊สมีเทนซึ่งจุดไฟติดได้สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ ต่อมาทรงมีแนวพระราชดำริเกี่ยวกับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ งานทดลองเริ่มทำเมื่อปีพ.ศ. 2528 ทรงมีพระราชดำรัสให้ศึกษาต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อย เพราะในอนาคตอาจเกิดภาวะน้ำมันขาดแคลนหรือราคาอ้อยตกต่ำ การนำอ้อยมาแปรรูปเป็นเอทานอลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะแก้ปัญหานี้ได้ สำหรับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่ผลิตได้ในช่วงนั้น ถูกนำไปใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ทุกคันของโครงการที่ใช้น้ำมันเบนซิน โครงการนี้นับว่าเป็นส่วนหนึ่งของการริเริ่มการนำพลังงานทดแทนมาใช้ทั้งยังเป็นโครงการหนึ่งในโครงการเฉลิม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

พระเกียรติเนื่องในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงครองราชย์ครบ 50 ปีอีกด้วย (คณะกรรมาธิการพลังงาน, 2548)

นอกจากน้ำมันแก๊สโซฮอล์แล้วยังทรงมีพระราชดำริเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันดีโซฮอล์ ซึ่งโครงการนี้ได้เริ่มเมื่อประมาณปีพ.ศ. 2541 โดยความร่วมมือกับการปิโตเลียมแห่งประเทศไทย สามารถนำดีโซฮอล์นี้ไปใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซล เช่น รถกระบะ รถแทรกเตอร์ของโครงการส่วนพระองค์ ผลการทดลองพบว่าสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ดีพอสมควร และสามารถลดควันดำได้ประมาณร้อยละ 50

ในระยะเวลา 4-5 ปีที่ผ่านมา ในประเทศไทยเองก็มีการศึกษาวิจัยและทดลองไบโอดีเซลในเชิงพานิชย์ การวิจัยส่วนใหญ่เป็นการทดลองเพื่อศึกษาถึงเงื่อนไขที่เหมาะสมของปฏิกิริยาเคมีของการผลิตไบโอดีเซล โดยวัตถุดิบที่ใช้น้ำมันจากพืชที่ปลูกได้ในประเทศ เช่น ปาล์มน้ำมัน น้ำมันมะพร้าว น้ำมันรำข้าว หรือน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ส่วนการผลิตในเชิงพานิชย์นั้น จะเห็นได้จากการดำเนินการของบริษัทราชาไบโอดีเซล โดยใช้น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันที่ใช้แล้วจากพืชและสัตว์เป็นวัตถุดิบ ได้ทดลองใช้ไบโอดีเซลกับเรือข้างเฟอร์รี่ ซึ่งแล่นระหว่างเกาะสมุย-อำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ชัยชาญ ฤทธิเกริกไกร, 2548)

เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ.2547 คณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบยุทธศาสตร์ไบโอดีเซล ตามที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานเสนอยุทธศาสตร์ โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ผลิตไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันร้อยละ 3 ของการใช้น้ำมันดีเซลในปีพ.ศ. 2554 หรือคิดเป็นปริมาณไบโอดีเซล 880 ล้านลิตรต่อปี ซึ่งกำหนดให้ผสมไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วน 2 % น้ำมันดีเซล 98% ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 เป็นต้นไป (พรรณนีย์ วิชชาชู, 2548) ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมและทั่วทั้งประเทศ เพื่อใช้ในภาคการขนส่งและการส่งเสริมให้ชุมชนผลิตไบโอดีเซลใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลร้อยละ 1 ของการใช้น้ำมันดีเซลในปีพ.ศ.2554 โดยใช้ทั้งภาคการขนส่งและเกษตรกรรม

ไบโอดีเซลเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สามารถใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง และกำลังได้รับความสนใจในปัจจุบันเช่นเดียวกับเอทานอลซึ่งพืชที่นำมาผลิตเอทานอลในประเทศไทยที่สำคัญได้แก่ มันสำปะหลัง และอ้อย เนื่องจากมีราคาตกต่ำ และปริมาณมากจนล้นตลาด ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่นี้จะอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก (สุวิทย์ เตีย และคณะ, 2545) สำหรับโครงการเอทานอลเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในประเทศไทยมีการจัดตั้งสำนักงานคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติ มีการอนุมัติผู้ประกอบการให้ดำเนินการจัดตั้งโรงงานผลิตเอทานอลเป็นเชื้อเพลิงจำนวน 8 ราย (คณะกรรมาธิการพลังงาน, 2548) และยังอยู่ในระหว่างการพิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงการอีกหลายราย แต่โครงการผลิตไบโอดีเซลประสบปัญหาที่สำคัญคือ ความ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

พอเพียงของวัตถุดิบและต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซล ทำให้โครงการไม่มีความคืบหน้าเท่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นรัฐบาลควรส่งเสริมให้มีการปลูกพืชน้ำมันเพื่อลดปัญหาด้านวัตถุดิบ และในขณะเดียวกันรัฐบาลควรประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลทางด้านประโยชน์ของไบโอดีเซลที่ถูกต้องแก่ประชาชน เพื่อให้เกิดการยอมรับการใช้ไบโอดีเซลอันจะเป็นการขยายตลาดของไบโอดีเซลมากขึ้น

ประโยชน์และปัญหาเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

การใช้พลังงานจากพืชควรจะเป็นข้อดีหรือข้อได้เปรียบที่สำคัญอันหนึ่งของประเทศไทย มีพืชน้ำมันที่สามารถใช้แทนเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลได้ และประเทศไทยมีพืชที่ใช้แป้งหรือน้ำตาลที่สามารถนำไปผลิตเป็นแอลกอฮอล์ที่ใช้กับเครื่องยนต์เบนซินได้ เพราะพืชเหล่านี้นอกจากจะใช้เป็นพลังงานทดแทนแล้ว พืชบางชนิดยังสามารถเป็นอาหารของมนุษย์ได้อีกด้วย สำหรับในด้านประโยชน์ของน้ำมันดีเซล ชัยชาญ ฤทธิเกริกไกร (2548) กล่าวไว้ว่า

1. ด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลภาวะทางอากาศซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ สามารถลดควันดำได้มากกว่าร้อยละ 40

การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกเพราะผลิตจากพืช

การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ช่วยลดการนำน้ำมันที่ใช้แล้วไปประกอบอาหารซ้ำ และยังช่วยป้องกันไม่ให้นำน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ซึ่งมีสารไดออกซินที่เป็นสารก่อมะเร็ง ไปผลิตเป็นอาหารสัตว์

2. ด้านสมรรถนะเครื่องยนต์

การผสมไบโอดีเซลในระดับร้อยละ 1-2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันไบโอดีเซล สามารถเพิ่มดัชนีหล่อลื่นได้ถึง 2 เท่า

ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีขึ้น เนื่องจากไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น

ถึงแม้ว่าค่าความร้อนของไบโอดีเซลจะต่ำกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 10 แต่ข้อด้อยนี้ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน เพราะการใช้ไบโอดีเซลทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น จึงทำให้กำลังเครื่องยนต์ไม่ลดลง

3. ด้านเศรษฐศาสตร์

การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วย การสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้บางส่วน ซึ่งในแต่ละปีประเทศไทยสูญเสียเงินตราต่างประเทศ เพื่อการนำเข้าน้ำมันดิบกว่า 300,000 ล้านบาท

4. ด้านการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศ

ประเทศไทยมีสัดส่วนการผลิตน้ำมันดีเซลสูงกว่าน้ำมันเบนซินมาก ตลาดน้ำมันดีเซลในประเทศไทยมีมูลค่ามากกว่าน้ำมันเบนซินกว่า 2 เท่า และในอนาคตมีแนวโน้มที่โรงกลั่นน้ำมันอาจจะผลิตน้ำมันดีเซลไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ ดังนั้น การใช้ไบโอดีเซลจึงช่วยลดความไม่สมดุลของการผลิตโรงกลั่นได้

การผสมน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนร้อยละ 1-2 สามารถเพิ่มความหล่อลื่นในน้ำมันดีเซลได้ โดยเฉพาะกรณีที่มีการลดปริมาณกำมะถันในน้ำมันดีเซล

5. ด้านความมั่นคง

การใช้น้ำมันไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ในประเทศ ถือเป็นการเสริมสร้างความมั่นคงและเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศ

แม้ว่าประโยชน์ของน้ำมันไบโอดีเซลจะมีมากแต่ด้วยประเทศไทยยังคงประสบปัญหาที่สำคัญคือ

5.1 ปัญหาด้านความพอเพียงของวัตถุดิบที่จะใช้นำมาผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

5.2 ปัญหาการขาดแคลนเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการผลิต

5.3 ปัญหาการยอมรับจากผู้บริโภค

5.4 ปัญหาด้านความสามารถในการแข่งขันกับน้ำมันดีเซล

ดังนั้นสิ่งที่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องหาทางแก้ไขและวางกลยุทธ์ในการดำเนินงานเพื่อผลักดันให้การผลิตไบโอดีเซลมีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการและสามารถพึ่งพาตนเองได้ กล้าณรงค์ ศรีรอต และคณะ (2546) ได้ศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล กล่าวถึงแนวทางในการแก้ปัญหาการผลิตไบโอดีเซลไว้ว่า

1. ลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล ไบโอดีเซลมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าน้ำมันดีเซล 2- 3 เท่า ต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซลแบ่งได้ 2 ส่วนคือ ต้นทุนวัตถุดิบและต้นทุนการแปรรูป ซึ่งต้นทุนวัตถุดิบ คิดเป็น 60-70 % ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ในประเทศสหรัฐอเมริกาผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งกว่า 90 % ของต้นทุนผลิตโดยตรงเป็นค่าวัตถุดิบ

ในการลดต้นทุนวัตถุดิบ เนื่องจากราคาของวัตถุดิบทางการเกษตรมีความแปรปรวนสูงเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ตามวัฏจักรของพืช เป็นเรื่องระดับมหภาค รัฐบาลจะต้องกำหนดนโยบายและมาตรการในการรักษาเสถียรภาพของราคาวัตถุดิบ ในขณะที่นักวิจัยได้พยายามหาวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ ที่มีราคาถูก หาได้ง่ายหรือการนำของเสียหรือผลพลอยได้ เช่น น้ำมันปรุงอาหาร

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ที่ใช้แล้ว ปาล์มสเตียริน มาผลิตเป็นไบโอดีเซล แต่อย่างไรก็ตาม วัตถุดิบชนิดเดียวกันในแต่ละประเทศอาจจะมีคุณสมบัติไม่เหมือนกัน ผลผลิตที่ได้จากการดำเนินงานอาจจะต่างกัน ต้องพิจารณาความคุ้มค่าในการปฏิบัติจริง นอกจากนี้ยังต้องดำเนินการจัดการการใช้ประโยชน์ผลิตผลพลอยได้ เช่น กลีเซอรอลหรือปุ๋ยโปแตส ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งรายได้ส่วนนี้นำมาชดเชยต้นทุนการผลิตของไบโอดีเซลได้

2. การเพิ่มปริมาณวัตถุดิบให้เพียงพอกับการผลิตไบโอดีเซล ปัญหาที่ประเทศไทยประสบคือ การจัดหาวัตถุดิบให้มีปริมาณเพียงพอกับการผลิตไบโอดีเซล เนื่องจากวัตถุดิบ คือ น้ำมันพืชและไขสัตว์ ได้มีการนำไปใช้ประโยชน์ในการบริโภคโดยตรงหรือเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมปลายน้ำต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร เคมีภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นคู่แข่งในการใช้วัตถุดิบเพื่อผลิตไบโอดีเซล การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรทำให้ความต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต รวมทั้งอาหารและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหารเพิ่มขึ้น แต่พื้นที่ที่ใช้ในการเกษตรมีอยู่จำกัดและนับวันจะลดลงตามการขยายของชุมชนเมืองและอุตสาหกรรม การเพิ่มปริมาณวัตถุดิบให้เพียงกับการผลิตไบโอดีเซลโดยไม่ส่งผลกระทบกระเทือนต่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ เป็นเรื่องที่ต้องอาศัยเวลา เงินทุน และความมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ภายใต้นโยบายและมาตรการที่มองการณ์ไกลและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

3. การสร้างตลาดให้ไบโอดีเซล เนื่องจากไบโอดีเซลเป็นเทคโนโลยีใหม่ การนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาดจำเป็นจะต้องอาศัยกลยุทธการตลาดที่ชาญฉลาดและส่งเสริมอย่างจริงจังจากภาครัฐบาล ยุทธวิธีทางการตลาดแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความต้องการของลูกค้า ตัวอย่างกลยุทธ์ที่ประเทศผู้ผลิตไบโอดีเซลทางการค้านำมาใช้ เช่น ประเทศอิตาลีเป็นประเทศที่เรียกเก็บภาษีน้ำมันสูงที่สุดในยุโรป การยกเว้นภาษีสำหรับไบโอดีเซลจึงเป็นวิธีที่ทำให้เข้าสู่ตลาดได้ง่ายที่สุด เป็นต้น

เมื่อพิจารณาความสามารถในการแข่งขัน ถึงแม้ไบโอดีเซลจะมีต้นทุนสูงกว่าน้ำมันดีเซล แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนทางสังคมและสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงความเป็นไปได้ที่น้ำมันปิโตเลียมจะหมดสิ้นไปจากโลกแล้ว ไบโอดีเซลมีความเป็นไปได้ที่จะแข่งขันกับน้ำมันดีเซล

ข้อมูลทั่วไปของสบู่ดำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ปัจจุบันราคาน้ำมันได้สูงขึ้นมาก ทำให้ประเทศไทยต้องหาทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศมาใช้เป็นพลังงานทดแทน และเมืองไทยนับว่าเป็นเมืองที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีพืชน้ำมันหลายชนิดที่ใช้ทดแทนได้เป็นอย่างดี สบู่ดำก็เป็นพืชอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้เช่นกัน ทั้งยังเป็นพืชที่สามารถปลูกง่ายด้วย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สบู่ดำเป็นพืชน้ำมันชนิดหนึ่งที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันมาก ซึ่งน้ำมันที่ได้จากเมล็ดสบู่ดำสามารถใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้โดยไม่ต้องใช้น้ำมันชนิดอื่นผสม อีกทั้งยังเป็นยาสมุนไพรรักษาโรคได้ และยังมีสารพิษ Hydrocyanic มีกลิ่นเหม็นเขียว สบู่ดำมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha Curcas* Linn. มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Physic Nut หรือ Purging Nut สบู่ดำอยู่ในวงศ์ไม้ยางพารา เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกาใต้ ชาวโปรตุเกสนำเข้ามาปลูกในช่วงปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา ปัจจุบันต้นสบู่ดำมีการปลูกอยู่ทุกภาคของประเทศไทย ซึ่งมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น ภาคเหนือเรียกว่า มะหุ่งฮั้ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า มะเยาหรือสีหลอด ภาคใต้เรียกว่า หงเทศหรือมาเคาะ ดังแสดงในภาพที่ 3

ภาพที่ 3 ลักษณะต้นสบู่ดำ

สำหรับในต่างประเทศก็มีการปลูกสบู่ดำไว้เช่นกัน โดยพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกที่สำคัญ คือ แถบละตินอเมริกา เอเชีย และ แอฟฟริกา โดยมีการศึกษาวิจัยถึงสารพิษที่มีอยู่ในสบู่ดำคือ สาร Phorbal Esters ซึ่งเป็นสารที่มีอยู่มากในเมล็ดสบู่ดำ สารนี้มีผลก่อให้เกิดเนื้องอก และการอักเสบติดเชื้อภายในร่างกาย จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการที่ลดปริมาณสารพิษให้น้อยลงคือ กระบวนการกลั่นให้บริสุทธิ์ การทำให้ปริมาณกรดลดลงและการฟอก ก็จะช่วยลดปริมาณ Phorbal Esters มากกว่า 55%

1. ประโยชน์ของสบู่ดำ คือ

1.1 ยางสบู่ดำสามารถรักษาโรคปากนกกระจอก ห้ามเลือด แก้ปวดฟัน แก้ลิ้นเป็นฝ้าขาว

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.2 ลำต้นสามารถตัดเป็นท่อนต้มน้ำให้เด็กกินแก้ซางตาลขโมย หรือตัดเป็นท่อนแล้วทุบแช่น้ำอาบแก้โรคพุพอง และสามารถใช้เป็นแนวรั้วป้องกันสัตว์เลี้ยงเช่น ม้า แพะ โค กระบือเข้ามาทำลายผลผลิต

1.3 เมล็ดสามารถหีบเป็นน้ำมันเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล ใช้ใส่ผมเพื่อบำรุงรากผม ใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์โดยใช้กากที่เหลือจากการหีบน้ำมัน ซึ่งมีธาตุอาหารหลักมากกว่าปุ๋ยหมักและมูลสัตว์หลายชนิด

ต้นสบู่ดำเป็นไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลาง ความสูง 2-7 เมตร อายุยืนไม่น้อยกว่า 20 ปี ลำต้นและยอดคล้ายละหุ่ง แต่ไม่มีขน ลำต้นเกลี้ยงเกลา ใช้มือหักได้ง่ายเพราะเนื้อไม้ไม่มีแก่น ใบหยักคล้ายใบละหุ่ง แต่มีหยักตื้นกว่า มี 4 หยัก

ดอกสบู่ดำเป็นช่อกระจุกที่ข้อส่วนปลายยอด ขนาดเล็กสีเหลือง มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ มีดอกตัวผู้มากกว่าดอกตัวเมียในช่อเดียวกัน ดังแสดงในภาพที่ 4

ภาพที่ 4 ลักษณะดอกสบู่ดำ (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท, 2548)

ผลของสบู่ดำเมื่อติดผลแล้วมีสีเขียวอ่อน เกลี้ยงเกลา เวลาสุกจะมีสีเหลืองคล้ายลูกจันทร์ ดังแสดงในภาพที่ 5 ส่วนมาก 1 ผลจะมี 3 พู ส่วน 2 พู และ 4 พู จะพบได้น้อย โดยแต่ละพูจะทำหน้าที่ห่อหุ้มเมล็ดเอาไว้

เมล็ดสบู่ดำมีสีดำขนาดเล็กกว่าเมล็ดละหุ่ง สีตรงปลายเมล็ดมีสีขาวจุดเล็ก ๆ ติดอยู่ ความยาวประมาณ 0.8-0.9 เซนติเมตร น้ำหนัก 100 เมล็ดประมาณ 69.8 กรัม ดังแสดงในภาพที่ 6

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาพที่ 5 ลักษณะผลของสบู่ดำ (พิสมัย เจนวนิชปัญจกุล, 2548)

ภาพที่ 6 ลักษณะเมล็ดของสบู่ดำ

2. การขยายพันธุ์สบู่ดำ มีอยู่ 3 วิธีคือ

2.1 เพาะเมล็ด เมล็ดสบู่ดำไม่มีระยะพักตัว สามารถเพาะในถุงเพาะหรือกระบะทรายก็ได้ ประมาณ 2 เดือนจึงนำไปปลูก สำหรับต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดจะให้ผลผลิตประมาณ 8-10 เดือนหลังการปลูก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.2 การปักชำ ต้องตัดท่อนพันธุ์ที่มีสีเขียวปนน้ำตาลเล็กน้อย หรือกิ่งที่ไม่อ่อนและแก่เกินไป ความยาว 50 เซนติเมตร ใช้เวลาปักชำประมาณ 2 เดือน โดยจะให้ผลผลิตหลังปลูกประมาณ 6-8 เดือน

2.3 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้ทำการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้แล้ว

3. สภาพพื้นที่ปลูกสบู่ดำ

สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมของสบู่ดำ ควรเป็นดินร่วนมีธาตุอาหารสมบูรณ์ มีความเป็นกรดเล็กน้อยเช่นเดียวกับพืชไร่ทั่วไป แต่มีข้อควรระวังคือ สบู่ดำเป็นพืชที่ไม่ทนต่อดินมีน้ำขัง ดังนั้นพื้นที่เหมาะสมจึงต้องเป็นพื้นที่ลาดเทมีการระบายน้ำดี อาจเป็นที่ราบเชิงเขา ถ้าเป็นที่ราบลุ่มควรทำทางระบายน้ำ (ชำนาญ ฉัตรแก้ว และคณะ, 2549) สบู่ดำเป็นไม้พุ่มเตี้ย สามารถปลูกในพื้นที่สูงกว่าระดับทะเลปานกลางถึง 1,000 เมตร และต้องการปริมาณน้ำฝนระหว่าง 900-1200 มิลิเมตรต่อปี (ทวีศักดิ์ อุ่นจิตติกุล, 2548) การดูแลรักษาเหมือนไม้ผลทั่วไป เช่น การให้ปุ๋ย การให้น้ำ และการกำจัดวัชพืช แมลงศัตรูที่พบได้แก่ เพลี้ยหอย เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ไรแดง ไรขาวแดง ปกติสบู่ดำจะให้ผลผลิตทั้งปี หากมีการตัดแต่งกิ่งและให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ มีการจัดการดูแลรักษาถูกต้อง สามารถให้ผลผลิตในปีแรกไม่น้อยกว่า 300-500 กิโลกรัมต่อไร่ แต่หากไม่มีการให้น้ำก็จะให้ผลผลิตประมาณ 100-150 กิโลกรัมต่อไร่ สบู่ดำให้ผลผลิตสูงสุดปีละ 2 ครั้ง คือระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม และระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม สบู่ดำมีปริมาณน้ำมันร้อยละ 35 ของน้ำหนักเมล็ด ใช้ระยะปลูกประมาณ 3 x 3 เมตร หรือ 2.5 x 3 เมตร ช่วงเวลาที่เหมาะสมคือเดือนพฤษภาคม (ประสาทพร กออวยชัย และชัยวิชิต เพชรศิลา, 2548)

4. การให้น้ำและการระบายน้ำ

สบู่ดำเป็นพืชที่ต้องการน้ำตลอดปี แต่ไม่ต้องการสภาพน้ำท่วมขัง ดังนั้นจึงต้องมีการให้น้ำและระบายน้ำแก่สบู่ดำ การให้น้ำแก่สบู่ดำในทางปฏิบัติจะให้เฉพาะช่วงฤดูแล้ง ซึ่งไม่ควรให้น้ำมากเกินไป วิธีการให้น้ำที่ดีก็คือให้น้ำน้อย ๆ แต่บ่อยครั้ง ในฤดูแล้งอาจมีการให้น้ำเดือนละ 2-4 ครั้ง การคำนวณการให้น้ำนั้นจะต้องดูปัจจัยทางสภาพแวดล้อมควบคู่ไปด้วย ในฤดูแล้งอาจมีความจำเป็นต้องให้น้ำประมาณ 7-15 วันครั้ง (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์, 2549)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 2 ผลผลิตของสบู่ดำจากแปลงปลูกสบู่ดำของบริษัทผู้ดำเนินธุรกิจสบู่ดำ (วิทยา เจียรพันธุ์, 2548)

ปีปลูก	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ผลผลิต (กก./ต้น/ปี)	1	2	5	6	7	9	9	9	9	9
ผลผลิต (กก./ไร่/ปี)	400	800	2,000	2,400	2,800	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600

5. วิธีการจัดทรงพุ่ม (Canopy Management)

5.1 อายุ 3 เดือน ตัดยอดทิ้งออกประมาณ 1/3 ของต้น

5.2 อายุ 6-10 เดือน ตัดเลี้ยงให้มีกิ่งแขนง 25-36 กิ่ง

5.3 อายุ 2 ปี ตัดทรงพุ่มให้มีกิ่งแขนง 25-40 กิ่ง ที่ความสูงไม่เกิน 3 เมตร

5.4 ตัดกิ่งทุกครั้งหลังฤดูการเก็บเกี่ยว (ทุก 3 เดือน)

5.5 ตัดแต่งทรงพุ่ม (Hard Pruning) ทุก 6 เดือน

6. การสกัดน้ำมันสบู่ดำ สามารถแบ่งได้ 3 แบบคือ

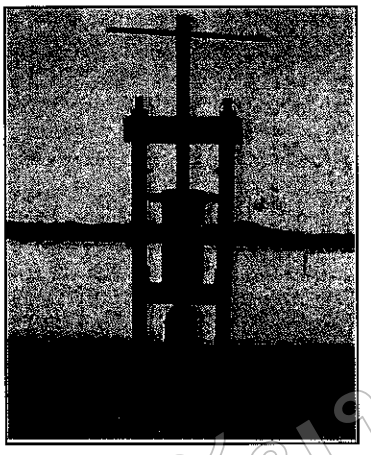
6.1 การสกัดในห้องปฏิบัติการโดยใช้วิธีบดให้ละเอียดทั้งเมล็ดแล้วสกัดด้วยตัวทำละลายปิโตเลียมอีเทอร์ จะได้น้ำมัน 34.96 % จากเมล็ดรวมเปลือก และ 54.68 % จากเนื้อเมล็ด

6.2 การสกัดด้วยระบบไฮโดรลิกได้น้ำมัน 25-30 % มีน้ำมันตกค้างในกาก 10-15%

6.3 การสกัดด้วยระบบอัดเกลียวซึ่งจะได้น้ำมัน 25-30 % มีน้ำมันตกค้างในกากประมาณ 10-15% ดังแสดงในภาพที่ 7

น้ำมันสบู่ดำที่ได้จากการสกัดแบบต่าง ๆ เมื่อนำไปกรองแล้วตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน น้ำมันจะมีลักษณะใส มีสีเหลือง ดังแสดงในภาพที่ 8 สามารถนำไปใช้กับน้ำมันดีเซลหมุนช้าได้โดยไม่ต้องผสมน้ำมันดีเซล โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแปลงสบู่ดำ เครื่องหีบสบู่ดำ เครื่องผลิตน้ำมันไบโอดีเซล และน้ำมันสบู่ดำในภาคผนวก ค

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 7 เครื่องสกัดน้ำมันสบู่ดำด้วยระบบอัดเกลียว (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท, 2548)

ภาพที่ 8 ลักษณะน้ำมันสบู่ดำ (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท, 2548)

7. สายพันธุ์สบู่ดำ

จากการรวบรวมพันธุ์สบู่ดำจากแหล่งต่าง ๆ ระหว่างปีพ.ศ. 2544-2546 มาดำเนินการคัดเลือกพันธุ์ในโครงการปลูกสวนป่าสบู่ดำ เพื่อพัฒนาพลังงานทดแทน เป็นโครงการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ 72 พรรษาในปีพ.ศ. 2547 โดยได้รับการสนับสนุนวิจัยและพัฒนาพันธุ์จากธนาคารสมอง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เพื่อหาสายพันธุ์และพันธุ์ที่จะมีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นและหลาย ๆ ท้องถิ่น ผลงานวิจัยและพัฒนาที่ต่อเนื่องในปีพ.ศ. 2548 ได้รับการสนับสนุนจาก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานพบว่า สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงใน 5 พื้นที่คือ 1. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา 2. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่นแปลงที่ 1 3. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่นแปลงที่ 2 4. มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ 5. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยมีจำนวนผลผลิตสบู่ดำแต่ละพื้นที่ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงใน 5 พื้นที่ (สมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในพระบรมราชินูปถัมภ์, 2549)

สายพันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่) ที่ระยะปลูก 1x1 เมตร
ส.มก. PNN 47-04-431	1,725
ส.มก. PNN 47-04-526	1,595
ส.มก. PNN 47-03-369	1,468
ส.มก. A73	648
ส.มก. A72	592
ส.มก. A5	584
ส.มก. B28	1,094
ส.มก. B20	1,088
ส.มก. B15	1,072
ส.มก.มข. 35	723
ส.มก.มข. 114	682
ส.มก.มข. 576	666
ส.มก.กสพ. 19/8	1,320
ส.มก.กสพ. 32/107	960
ส.มก.กสพ. 32/115	864

หมายเหตุ

ส.มก. PNN คือตัวแทนสายพันธุ์จากสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์-ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ส.มก.A73 คือตัวแทนสายพันธุ์จากสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์-สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 3 ขอนแก่น แปลงที่ 1

ส.มก.B28 คือตัวแทนสายพันธุ์จากสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์-สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 3 ขอนแก่น แปลงที่ 2

ส.มก.มข คือตัวแทนสายพันธุ์จากสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์-มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ส.มก.กสพ คือตัวแทนสายพันธุ์จากสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์-มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ปัจจุบันยังมีการค้นคว้าและพัฒนาสายพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง เพื่อพัฒนาให้พันธุ์ของสบู่ดำมีความต้านทานโรคสูง มีผลผลิตต่อไร่สูง การศึกษาถึงอัตราการปลูกต่อไร่ การให้น้ำ การแปรรูป ตลอดจนคุณภาพน้ำมันที่ใช้กับเครื่องยนต์ เพื่อค้นหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการปลูกในเมืองไทยมากที่สุด

8. สารพิษในสบู่ดำ

นอกจากสบู่ดำยังมีประโยชน์สารพัดแล้ว ก็ยังมีการศึกษาพบว่าสบู่ดำมีองค์ประกอบที่เป็นพิษ จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาเรื่องความเป็นพิษของสบู่ดำว่ามีผลกระทบต่อคน สัตว์ หรือสภาพแวดล้อมต่าง ๆ อย่างไร เพื่อจะได้มีการป้องกันแก้ไขได้ทันท่วงที สำหรับสารพิษของสบู่ดำที่ศึกษาพบคือ

8.1 เคอร์ซิน (Curcin) เป็นสารประกอบจำพวกโปรตีนชนิดหนึ่ง (Phytotoxins) ที่มีความเป็นพิษสูง พบในเมล็ดและส่วนอื่นของผล รวมทั้งส่วนที่เป็นยาง (Sap) ของต้นสบู่ดำ สารประกอบนี้จะยังตกค้างอยู่ในกากเมล็ดที่ทำการบีบน้ำมันออกแล้ว ซึ่งปฏิกิริยาที่ก่อให้เกิดความเป็นพิษของ Phytotoxins คือทำลายโปรตีนและสะสมแอมโมเนีย

8.2 Purgative Oli ในเมล็ดสบู่ดำจะประกอบไปด้วยน้ำมันร้อยละ 40 ซึ่งน้ำมันดังกล่าวรู้จักกันดีในชื่อของ Hell Oil, Pinheon Oil, Oleum Infernale or Oleum Ricini Majoris ซึ่งมีส่วนประกอบของ Irritant Curcanoleic Acid มีคุณสมบัติคล้ายน้ำมันหล่อลื่น รวมทั้งออกฤทธิ์เหมือนสลอด

8.3 สารเหนี่ยวนำก่อให้เกิดมะเร็ง (Irritant Fraction) จากการทดลองในหนู พบว่า ในน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดสบู่ดำจะมีสารที่เรียกว่า Irritant Fraction ซึ่งปะปนอยู่ในน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดของสบู่ดำ ทำให้เกิดมะเร็งที่ผิวหนังของหนูทดลองถึงร้อยละ 36 ภายในเวลา 30 สัปดาห์

8.4 สารพิษอื่น ๆ ที่พบได้แก่ Hydrocyanic Acid และ Resin เป็นสารที่ทำให้เกิดการอักเสบของผิวหนัง นอกจากนี้ยังพบ Alkaloid และ Glycoside ซึ่งมีผลต่อระบบเลือดและระบบ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การหายใจ รวมทั้งพบ Tetramethypyrazine (TMPZ) และ Atropine ในสบู่ดำ (อนุสรณ์ กาญจนภักดิ์, 2549)

จะเห็นได้ว่าแม้สบู่ดำจะมีประโยชน์แต่ก็มีพิษที่ร้ายแรงเช่นกัน การประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้รับทราบจึงเป็นสิ่งที่สำคัญควบคู่ไปกับการส่งเสริมการปลูกสบู่ดำ เพื่อจะได้เกิดการป้องกันแก้ไข เพราะหากปล่อยให้เกษตรกรดำเนินการปลูกและผลิตน้ำมันโดยขาดความรู้ก็อาจเป็นอันตรายต่อตนเองและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยรอบได้

คุณสมบัติทางฟิสิกส์-เคมีของน้ำมันสบู่ดำ

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์-เคมีของสบู่ดำ คณะนักวิทยาศาสตร์ กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตรได้วิเคราะห์น้ำมันและกากสบู่ดำ โดยใช้สกัดด้วยตัวทำละลายปิโตเลียมอีเธอร์ ได้น้ำมันร้อยละ 34.96 และร้อยละ 54.68 จากเนื้อในเมล็ด ดร. โยชิฟูมิ ทาคาดะศึกษาในปี พ.ศ. 2424 พบว่าน้ำมันสบู่ดำยังคงใสที่อุณหภูมิต่ำและแข็งตัวที่ -7 องศาเซลเซียส แสดงว่าสามารถใช้น้ำมันสบู่ดำเมื่อมีอากาศหนาวได้จากผลการทดสอบน้ำมันสบู่ดำมีองค์ประกอบดังนี้

ตารางที่ 4 องค์ประกอบกรดไขมันของน้ำมันเมล็ดสบู่ดำ (รพีพันธุ์ ภาสบุตร และสุขสันต์ สุทธิผลไพบูลย์, 2548)

ชนิดของกรดไขมัน	ร้อยละ
กรดปาล์มมีติก (Palmitic Acid)	16.17
กรดสเตียริก (Stearic Acid)	5.11
กรดโอลิอิก (Oleic Acid)	44.88
กรดลิโนลิอิก (Linoleic Acid)	33.83

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ – เคมี ของน้ำมันสบู่ดำ	
ค่าถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ที่ 25 องศาเซลเซียส	0.91
ดัชนีหักเห (Refractive Index) ที่ 25 องศาเซลเซียส	1.46
ค่ากรด (Free Fatty Acid, as Oleic)	4.80
ค่า Saponification	197.13
ค่าไอโอดีน	97.08
ปริมาณน้ำและสิ่งที่ระเหยได้ที่ 105 องศาเซลเซียส	0.107 %

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ความหนืด (Gardner) ที่ 25 องศาเซลเซียส 50 CS

ต้นทุนการผลิตและราคาคุ้มทุนสบู่ดำ

โครงการวิจัยการผลิตสบู่ดำที่สำคัญของประเทศไทยสองโครงการได้แก่ โครงการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์ต้นสบู่ดำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และโครงการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ พระชนม์พรรษา 72 พรรษา ของกรมส่งเสริมการเกษตร ส่วนการศึกษาสายพันธุ์สบู่ดำในประเทศไทย ดำเนินการโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมส่งเสริมการเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า มีหลายพันธุ์ให้ผลผลิตสูง 100-800 กิโลกรัม ต่อไร่ต่อปี โดยปริมาณขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และการดูแลรักษาที่เหมาะสม สถาบัน International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) ได้ทบทวนปริมาณการผลิตสบู่ดำในประเทศต่าง ๆ พบว่า สบู่ดำมีผลผลิต 16-1,280 กิโลกรัม ต่อไร่ ในเขต Semi-Arid ควรมีผลผลิตไม่น้อยกว่า 360-480 กิโลกรัมต่อไร่

1. การผลิตสบู่ดำในประเทศอินเดีย

จาก The Cultivation of Jatropha Curcas เขียนโดย Satish Lele, รายงานไว้ว่าการปลูกสบู่ดำด้วยจำนวนประชากร 400 ต้นต่อไร่ ในสภาพที่เหมาะสม สบู่ดำจะให้ผลผลิตประมาณ 2 กิโลกรัม ต่อต้น แต่ในบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ก็จะให้ผลผลิตประมาณ 1 กิโลกรัม ต่อต้น ส่วน Economic of Jatropha Cultivation โดย Center of Jatropha Promotion ได้รายงานไว้ว่า การคาดการณ์ผลผลิตสบู่ดำมีความยากลำบากเนื่องจากการปลูกสบู่ดำในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ผลผลิตที่ได้ขึ้นอยู่กับการให้น้ำ ธาตุอาหาร อุณหภูมิ และอายุของสบู่ดำ

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตสบู่ดำในประเทศอินเดีย (บาทต่อไร่) (สุรพงษ์ เจริญรัถ, 2548)

รายการ	The Cultivation of Jatropha Curcas	Economic of Jatropha Cultivation	เฉลี่ย
เตรียมดิน + ต้นกล้า	1,696.00	2,000.00	1,848.00
ปุ๋ย + สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	699.20	459.20	579.20
การให้น้ำ + กำจัดพืช	432.00	432.00	696.00

ตารางที่ 5 (ต่อ)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รายการ	The Cultivation of Jatropha Curcas	Economic of Jatropha Cultivation	เฉลี่ย
ค่าจ้างแรงงาน + อื่น ๆ	816.00	480.00	648.00
รวม	3,643.20	3,899.20	3,771.20

2. ต้นทุนการผลิตและราคาคุ้มทุนในการปลูกสบู่ดำในประเทศไทย

การผลิตเมล็ดสบู่ดำจะมีต้นทุนประมาณกิโลกรัมละ 3.10 บาท จากต้นทุนรวม 2,500 บาท และได้ผลผลิต 800 กิโลกรัม ต่อไร่ (ระยะปลูก 2 x 2.5 เมตร 400 ต้นต่อไร่ น้ำมันดิบ 200 ลิตร) จากการคำนวณผลผลิตคุ้มทุนควรได้ผลผลิต 805 กิโลกรัม ต่อไร่ ที่ราคาขายคุ้มทุน 3.125 บาท ต่อกิโลกรัม เมื่อราคาของต้นกล้าแพงขึ้นจาก 3 บาท ต่อต้น เป็น 5 บาท ต่อต้น ทำให้มีต้นทุนการผลิต 3,300 บาทต่อไร่ ผลผลิตคุ้มทุนควรได้ผลผลิต 1,056 กิโลกรัม ต่อไร่ และราคาขายคุ้มทุน 4.125 บาท ต่อกิโลกรัม หากราคาของต้นกล้าแพงขึ้นเป็น 7 บาท ต่อต้น ทำให้มีต้นทุนการผลิต 4,100 บาท ต่อไร่ ผลผลิตคุ้มทุนควรได้ผลผลิต 1,312 กิโลกรัม ต่อไร่ และราคาขายคุ้มทุน 5.125 บาท ต่อกิโลกรัม และหากราคาของต้นกล้าแพงขึ้นเป็น 10 บาท ต่อต้น ทำให้มีต้นทุนการผลิต 5,300 บาท ต่อไร่ ผลผลิตคุ้มทุนควรได้ผลผลิต 1,696 กิโลกรัม ต่อไร่ และราคาขายคุ้มทุน 6,625 บาท ต่อกิโลกรัม

จากต้นทุนการผลิตเมล็ดสบู่ดำกิโลกรัมละ 3.10 บาท เกษตรกรผู้ผลิตจะมีรายได้ประมาณไร่ละ 2,400 บาท (800 กิโลกรัมต่อไร่) เปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิต 2,500 บาท ต่อไร่ (กรณีต้นกล้าราคา 3 บาท) ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับค่อนข้างต่ำและไม่คุ้มทุน และจากต้นทุนการผลิตเมล็ดสบู่ดำกิโลกรัมละ 3.125 บาท (2,500/800) จะมีผลให้ต้นทุนน้ำมันสบู่ดำดิบ ลิตรละ 12.50 บาท (2,500/200) เมื่อนำน้ำมันดังกล่าวไปผ่านกระบวนการ Tranesterification เพื่อทำเป็น Biodiesel มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีกประมาณลิตรละ 3.00 บาท รวมเป็นต้นทุนราคา Biodiesel จากสบู่ดำลิตรละ 15.50 บาท (12.50+3.00) เมื่อต้นทุนการผลิตสบู่ดำเพิ่มขึ้นเป็นไร่ละ 3,300 บาท 4,100 บาท 5,300 บาท มีผลทำให้ต้นทุนราคา Biodiesel จากสบู่ดำเพิ่มขึ้นเป็นลิตรละ 19.50 บาท 23.50 บาท และ 29.50 บาท (สุรพงษ์ เจริญรัถ, 2548) ดังแสดงในตารางที่ 6

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 6 การเปรียบต้นทุนการผลิต ราคาคุ้มทุน และราคาน้ำมันสบู่ดำ (บาทต่อไร่) (สุรพงษ์ เจริญรัถ, 2548)

รายการ	ราคากล้า 3 บาท	ราคากล้า 5 บาท	ราคากล้า 7 บาท	ราคากล้า 10 บาท
ต้นกล้า 400 ต้น	1,200.000	2,000.000	2,800.000	4,000.000
ปุ๋ย + ยาฆ่าแมลง	450.000	450.000	450.000	450.000
ค่าจ้างแรงงาน	500.000	500.000	500.000	500.000
ค่าไถพรวน	350.000	350.000	350.000	350.000
รวมต้นทุน (บาทต่อไร่)	2,500.000	3,300.000	4,100.000	5,300.000
ผลผลิตคุ้มทุน (กิโลกรัมต่อไร่)	805.000	1,056.000	1,312.000	1,696.000
ราคาคุ้มทุน (บาทต่อกิโลกรัม)	3.125	4.125	5.125	6.625
ต้นทุนน้ำมันสบู่ดำ (บาทต่อลิตร)	15.500	19.500	23.500	29.500

<u>หมายเหตุ</u>

ผลผลิตคุ้มทุน = ต้นทุนการผลิต/ราคาขาย (3.125 บาทต่อกิโลกรัม)

ตารางที่ 7 ความแตกต่างของผลผลิตสบู่ดำตามสภาพการปลูก (สุรพงษ์ เจริญรัถ, 2548)

วิธีปลูก	ผลผลิต (กิโลกรัม ต่อไร่ ต่อปี)	ปริมาณน้ำมัน (ลิตร)
ปลูกแบบไม่มีการดูแล	100-300	25-75
ปลูกแบบสภาพทั่วไป	300-500	75-125
ปลูกแบบสภาพสวน (กำแพงแสน)	600-800	150-200

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณผลผลิตสบู่ดำ (กิโลกรัมต่อไร่) ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน (สุรพงษ์ เจริญรัถ, 2548)

ระยะเวลา	ไม่มีการให้น้ำ			มีการให้น้ำ		
	ลงทุนต่ำ	ลงทุนกลาง	ลงทุนสูง	ลงทุนต่ำ	ลงทุนกลาง	ลงทุนสูง
ปีที่ 1	16	40	64	120	200	400
ปีที่ 2	80	160	240	160	240	480
ปีที่ 3	120	200	280	680	800	800
ปีที่ 4	144	280	360	840	1000	1,280
ปีที่ 5	176	320	440	840	1,280	2,000

3. แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 ต้นทุนการผลิต

เป็นการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ โดยต้นทุนผันแปรจะประกอบด้วย ค่าแรงงานปลูกและดูแลรักษา ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว ค่าวัสดุ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในที่นี้หมายถึง ค่าไฟฟ้าให้น้ำหรือค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุน ซึ่งใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดีของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรที่อัตราราคาร้อยละ 7.5 ส่วนต้นทุนคงที่ ประกอบด้วย ค่าที่ดิน และค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร ในที่นี้หมายถึง ค่าเสื่อมอุปกรณ์ระบบให้น้ำ ซึ่งมีอายุการใช้งาน 10 ปี

3.2 การวิเคราะห์โครงการ

เป็นการวิเคราะห์ทางการเงินอย่างหนึ่ง ซึ่งไม่นำค่าที่ไม่เป็นเงินสดมาใช้ในการคำนวณ ได้แก่ ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุน ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร ยกเว้นค่าที่ดิน เนื่องจากที่ดินมีมูลค่าในตัวเอง การใช้ที่ดินที่เคยปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ก่อนมาปลูกสบู่ดำ ย่อมมีผลตอบแทนหรือรายได้สุทธิจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

4. หลักเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน

4.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)

เป็นการวิเคราะห์โดยการใช้วิธีกำหนดอัตราส่วนลด (Discount Rate) ไว้ก่อน แล้วนำไปปรับมูลค่าผลประโยชน์ (Benefit) และต้นทุน (Cost) ในแต่ละปีให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน จากนั้นจึงหาความแตกต่างระหว่างผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ กับผลรวมของมูลค่าปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ของต้นทุนโครงการ ค่าที่ได้คือปัจจุบันสุทธิ เกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนคือ NPV มากกว่าหรือเท่ากับ 0 จะยอมรับโครงการ

4.2 อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio)

เป็นการคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ กับผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน เกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนคือ B/C มากกว่าหรือเท่ากับ 1 จะยอมรับโครงการ

4.3 อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

เป็นการคำนวณหาอัตราส่วนที่ลดลงที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม หรืออัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าสูงกว่าหรือเท่ากับศูนย์ เกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนนั้นใช้วิธีเทียบ IRR กับค่าเสียโอกาสของเงินทุน ถ้าโครงการมีค่า IRR สูงหรือเท่ากับค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน มากกว่าหรือเท่ากับ 0 แสดงว่าโครงการนั้นมีความเหมาะสมที่จะลงทุน

จากการรวบรวมข้อมูลของการศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกสบู่ดำเชิงเศรษฐกิจ โดยอวยชัย เพชรหลายศรี (2549) ซึ่งแบ่งการศึกษาออกเป็นอาศัยน้ำฝนและมีระบบน้ำ กับต้นทุนการผลิตสบู่ดำในพื้นที่ว่างเปล่าและต้นทุนการผลิตสบู่ดำแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยกำหนดราคาที่เกษตรกรขายได้ในกิโลกรัมละ 5 6 และ 7 บาท ตามลำดับ สบู่ดำมีต้นทุนการผลิตหรือราคาคุ้มทุน (Break-Even Price) อยู่ระหว่างกิโลกรัมละ 4.78 -5.58 ดังนั้นราคาที่เกษตรกรขายได้ควรจะอยู่ระหว่างกิโลกรัมละ 5.74 -6.70 บาท แต่ ณ ระดับราคากิโลกรัมละ 5 บาท อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) น้อยกว่า 1 อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) น้อยกว่าร้อยละ 6 และมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ติดลบจึงไม่คุ้มกับการลงทุน ณ ระดับราคากิโลกรัมละ 6 บาท อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) มากกว่าหรือเท่ากับ 1 อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 6 และมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) มากกว่าหรือเท่ากับ 0 จึงมีความเป็นไปได้ในการลงทุน เช่นเดียวกับ ณ ระดับราคากิโลกรัมละ 7 บาท ที่ตัวชี้วัดทั้ง 3 อยู่ในเกณฑ์ที่มีความเป็นไปได้ในการลงทุนดังแสดงในตารางที่ 9 และ 10 โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติมของต้นทุนการผลิตสบู่ดำทั้งประเทศในภาคผนวก ข

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและผลตอบแทนการปลูกสบู่ดำ กรณีปลูกแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (อวยชัย เพชรหลายสี, 2549)

ระบบพืช	ปลูกแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์					
การให้น้ำ	อาศัยน้ำฝน			มีระบบน้ำ		
ราคา(บาท/กก.)	5.00	6.00	7.00	5.00	6.00	7.00
BCR	0.83	1.00	1.17	0.84	1.01	1.17
IRR (ร้อยละ)	-	6.00	16.00	-	6.00	15.00
NPV (บาท)	-8,137.93	-8.88	8,120.18	-11,206.13	493.58	12,193.29
Break –even Price (บาท/กก.)		5.58			5.43	
Yield (กก.)	846.00	705.00	604.00	1,177.00	981.00	841.00

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและผลตอบแทนการปลูกสบู่ดำ กรณีปลูกในที่ดินว่างเปล่า (อวยชัย เพชรหลายสี, 2549)

ระบบพืช	ปลูกในที่ดินว่างเปล่า					
การให้น้ำ	อาศัยน้ำฝน			มีระบบน้ำ		
ราคา(บาท/กก.)	5.00	6.00	7.00	5.00	6.00	7.00
BCR	0.97	1.17	1.36	0.93	1.12	1.31
IRR (ร้อยละ)	4.00	16.00	26.00	2.00	12.00	21.00
NPV (บาท)	-1,190.03	6,939.03	15,068.08	-4,258.22	7,441.49	19,141.19
Break –even Price (บาท/กก.)		4.78			4.88	
Yield (กก.)	725.00	604.00	518.00	1,056.00	880.00	754.00

ความเป็นไปได้ในการนำสบู่ดำมาผลิตน้ำมันไบโอดีเซลในประเทศไทย

สำหรับการศึกษาเรื่องสบู่ดำในประเทศไทยได้เคยมีผู้ศึกษาไว้คือ ระพีพันธุ์ ภาสสกุล และสุขสันต์ สุทธิผลไพบูลย์ (2548) กล่าวไว้ว่า เมื่อนำเมล็ดสบู่ดำมาหีบเป็นน้ำมันแล้ว สามารถนำสบู่ดำล้วน ๆ ไปใช้เติมแทนน้ำมันดีเซลได้เลย ในครั้งนั้นได้มีการทดลองใช้น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ดีเซลคูโบต้า 1 สูบ แบบลูกสูบนอน ระบบ 4 จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ ปริมาตรกระบอกสูบ 400 ซีซี 7 แรงม้า/2,000รอบ/นาที เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลปรากฏว่าเครื่องยนต์ดีเซล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เดินสม่ำเสมอไม่มีการน็อค (กำพล กาหลง, 2548) น้ำมันสบู่ดำจึงสามารถนำไปใช้ได้ดีในเครื่องยนต์ดีเซลรอบต่ำของเครื่องจักรกลการเกษตร เช่น รถไถนา เครื่องสูบน้ำ เครื่องเกี่ยวข้าว เครื่องนวด รถอีแต๋น รถแทรคเตอร์ และเครื่องปั่นไฟ โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์แต่อย่างใด และด้วยคุณสมบัติที่ดีของน้ำมันสบู่ดำคือ ยังคงใสที่อุณหภูมิต่ำและแข็งตัวเป็นไขที่ -7 องศาเซลเซียส จึงสามารถใช้น้ำมันสบู่ดำได้ทุกภาคในประเทศแม้ในฤดูหนาวนอกจากนี้ยังทดสอบกับรถจักรยานยนต์ เครื่องปั่นไฟและใช้แทนน้ำมันเครื่องออโตลู๊ปสำหรับรถจักรยานยนต์ ได้ผลดังนี้

1.ใช้น้ำมันสบู่ดำผสมกับน้ำมันเบนซินร้อยละ 5-10 ใช้กับรถจักรยานยนต์เครื่องปั่นไฟฮอนด้า 2 จังหวะพบว่าเครื่องเดินได้เรียบสม่ำเสมอ

2. ใช้น้ำมันสบู่ดำผสมกับน้ำมันเบนซินร้อยละ 20-30 กับรถจักรยานยนต์ฮอนด้า 2 จังหวะ พบว่าเครื่องยนต์เดินเรียบเป็นปกติ แต่ถ้าผสมเกินร้อยละ 30 การติดเครื่องยากกำลังตก

3. ใช้น้ำมันสบู่ดำที่ผ่านกรรมวิธี Semi Refined ในรูปน้ำมันออโต้ลู๊ปกับรถจักรยานยนต์ฮอนด้าระบบ 2 จังหวะพบว่าเครื่องยนต์เดินได้ในสภาพปกติ หลังจากการทดลองวิ่ง 500 กม. วิศวกรฮอนด้าได้ถอดชิ้นส่วนออกมาดู พบว่าชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ไม่มีความแตกต่างกับการสึกหรอใช้กับน้ำมันเบนซินผสมกับน้ำมันเครื่องออโต้ลู๊ป

ปัจจุบันมีแปลงสาธิตการปลูกสบู่ดำ การหีบน้ำมันสบู่ดำ และการใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลทางการเกษตรโดยจัดตั้งเป็นกลุ่มนำร่องทั่วประเทศไทยจำนวน 18 กลุ่ม

สำหรับการทดสอบของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท ปีพ.ศ. 2544 พบว่าการทดสอบโดยใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กคูโบต้า ET 70 ปรากฏว่าเครื่องยนต์เดินเรียบสม่ำเสมอ ไม่มีการน็อคสามารถเร่งเครื่องยนต์ได้ตามปกติ และการใช้น้ำมันสบู่ดำสิ้นเปลืองกว่าน้ำมันดีเซลเล็กน้อย และจากการทดสอบวิเคราะห์ไอเสียของเครื่องยนต์พบว่า ควันดำของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันสบู่ดำ เฉลี่ย 13.42 % น้ำมันดีเซล 13.67 % ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่เกิน 40% ส่วนคาร์บอนมอนน็อกไซด์ จากเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันสบู่ดำ เฉลี่ย 587 ppm ดีเซล 583 ppm ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่เกิน 6 % หรือ 60,000 ppm ค่าซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่พบสำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันสบู่ดำ ในขณะที่พบในน้ำมันดีเซล 125 ppm

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 11 การทดสอบไอเสียจากเครื่องยนต์ (วิทยา เจียรพันธุ์, 2548)

เครื่องยนต์	รอบ / นาที	น้ำมันสบู่ดำ		น้ำมันดีเซล	
		ควันดำ %	คาร์บอนมอนน๊อกไซด์	ควันดำ %	คาร์บอนมอนน๊อกไซด์
ดูโบต้า	840	12.00	550	10.50	650
7 แรงม้า	2160	13.00	450	14.50	750
ยันม่าร์	1000	11.50	500	10.00	500
18 แรง	1600	14.50	650	15.50	500
ไม่ระบุ	2600	12.00	725	12.50	500
ไม่ระบุ	2200	18.50	650	19.00	600
เฉลี่ย	1733	13.42	587	13.67	583

น้ำมันสบู่ดำเป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันพืชชนิดอื่น ไม่ว่าจะเป็น น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันปาล์ม น้ำมันละหุ่ง ฯลฯ ซึ่งอาจสรุปผลดีจากการใช้น้ำมันสบู่ดำไว้ดังนี้

1. น้ำมันสบู่ดำมีคุณสมบัติคล้ายน้ำมันดีเซล

2. น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดสบู่ดำ เพียงใช้ผ้าขาวบาง 2 ชั้นกรองก็สามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลหมุนช้าได้ 100 % โดยไม่ต้องผสมกับน้ำมันชนิดอื่นแต่อย่างใด

3. การใช้น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ดีเซล เครื่องยนต์จะเดินสม่ำเสมอตลอดเวลาไม่มีการน๊อค ไม่ว่าจะเดินเครื่องปรกติหรือเร่งเครื่องก็ตาม

4. การใช้น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ดีเซล ไม่ก่อให้เกิดยางเหนียวติดที่แหวนและลูกสูบเหมือนกับน้ำมันพืชชนิดอื่น

5. การใช้น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ดีเซล ปรากฏว่าตรวจไม่พบซัลเฟอร์ไดออกไซด์เลย แต่เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลตรวจพบซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 125 ppm. (ทวีศักดิ์ อุ่นจิตติกุล, 2548)

ปัจจุบันมีการตื่นตัวเรื่องการศึกษาค้นคว้าเรื่องน้ำมันสบู่ดำเป็นอย่างมาก นับว่าแนวทางในการหาพลังงานอื่น ๆ ที่มีอยู่ภายในประเทศ มาทดแทนน้ำมันดีเซล ภาครัฐจึงควรส่งเสริมงานวิจัยค้นคว้าสบู่ดำให้มีการศึกษาต่อเนื่องและต่อยอดจากงานวิจัยเดิม เพื่อให้เกิดการนำไปใช้ที่มีประสิทธิภาพ อย่างน้อยก็สามารถผลิตน้ำมันได้เองโดยที่ไม่ต้องพึ่งพาจากต่างประเทศ แม้จะเป็นพลังงานทางเลือกเล็ก ๆ แต่ก็มีประโยชน์ต่อประเทศอย่างมหาศาล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สภาพทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย หรือริมฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทย ประมาณละติจูดที่ 12 องศา 30 ลิปดาเหนือ และลองจิจูดที่ 100 องศา 45 ลิปดาตะวันออก ถึง 101 องศา 45 ลิปดาตะวันออก มีระยะทางจากกรุงเทพมหานครตามเส้นทางหลวงแผ่นดิน บางนา-ตราด เป็นระยะทาง 81 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งจังหวัดจำนวน 2,726,875 ไร่ (4,363 ตารางกิโลเมตร) คิดเป็นร้อยละ 0.85 ของพื้นที่ประเทศไทยมี มีอาณาเขตติดต่อของจังหวัดคือ

ทิศเหนือ	ติดต่อกับอำเภอบางปะกง อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดต่อกับอำเภอบ้านฉาง อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอำเภอสนามชัยเขต อำเภอท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับอ่าวไทย

2. สภาพภูมิประเทศ

2.1 สภาพภูมิประเทศของจังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย เทือกเขา เขาโดด ที่ลูกคลื่นลอนต่ำ ที่ราบและที่ลุ่มชายฝั่งทะเล จำแนกออกได้ดังนี้

2.2 พื้นที่ส่วนที่เป็นภูเขา อยู่เกือบกึ่งกลางของจังหวัด เป็นแนวยาวจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้ เส้นความสูงมากกว่า 200 เมตร เหนือระดับทะเลปานกลางจะอยู่ทางด้านตะวันออกของจังหวัด ในเขตอำเภอบ่อทอง และหนองใหญ่ ที่เป็นพื้นที่ต่อเนื่องกับจังหวัดฉะเชิงเทรา

2.3 พื้นที่ที่เป็นที่ราบลุ่ม อยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดในเขตอำเภอพานทอง และพนัสนิคมและแนวกึ่งกลางของจังหวัดด้านตะวันตก

2.4 พื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านทิศตะวันตกของจังหวัด ตั้งแต่อำเภอเมืองชลบุรี จนถึงอำเภอสัตหีบ ประกอบด้วยที่ราบแคบ ๆ ตามแนวชายฝั่งทะเลที่มีเขาโดดสลับอยู่ บางตอนของพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีลักษณะเว้าแหว่ง และเป็นที่ลุ่มต่ำน้ำทะเลท่วมถึง ปกคลุมด้วยป่าชายเลน ตั้งแต่ในเขตอำเภอเมืองชลบุรีไปจนถึงอำเภอสัตหีบ ส่วนที่เป็นเวิ้งอ่าวเป็นหาดทรายหน้ากว้างและหน้าแคบ

2.5 ส่วนที่เป็นเกาะริมทวีป มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ลาดชัน ที่ลอนลาดลอนชันและหาด

จังหวัดชลบุรีมีพื้นที่ป่าไม้ตามกฎหมาย 4 แห่ง ได้แก่ ป่าสงวนแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่าและวนอุทยาน รวมเนื้อที่ 1,068,107.25 ไร่ หรือ 1,709 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 39.1

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3. ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดชลบุรีมีลักษณะอากาศแบบทุ่งหญ้าเขตร้อนหรือทุ่งหญ้าสะวันนา (Aw) ได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีฝนตกชุกในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม และได้รับมรสุมจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นช่วงฤดูที่มีอากาศหนาว มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมกราคม คือ 18.5 องศาเซลเซียส หรือแห้งแล้งในช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์

4. ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนระหว่างปี 2540-2545 จะอยู่ในช่วง 1,110.80-1,495.50 มม. (จังหวัดชลบุรี, 2547) สำหรับจำนวนอ่างเก็บน้ำในจังหวัดชลบุรีที่สำคัญมีอยู่ทั้งหมด 12 อ่าง สามารถบรรจุน้ำได้ 188.03 ล้านลูกบาศก์เมตร อ่างเก็บน้ำที่ใหญ่ที่สุดได้แก่ อ่างเก็บน้ำบางพระ อำเภอศรีราชา ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ชลประทาน 6,200 ไร่ มีความจุ 117 ล้านลูกบาศก์เมตร อ่างเก็บน้ำที่มีขนาดใหญ่รองลงมาได้แก่ อ่างเก็บน้ำหนองค้อ มีความจุ 21.40 ล้านลูกบาศก์เมตร

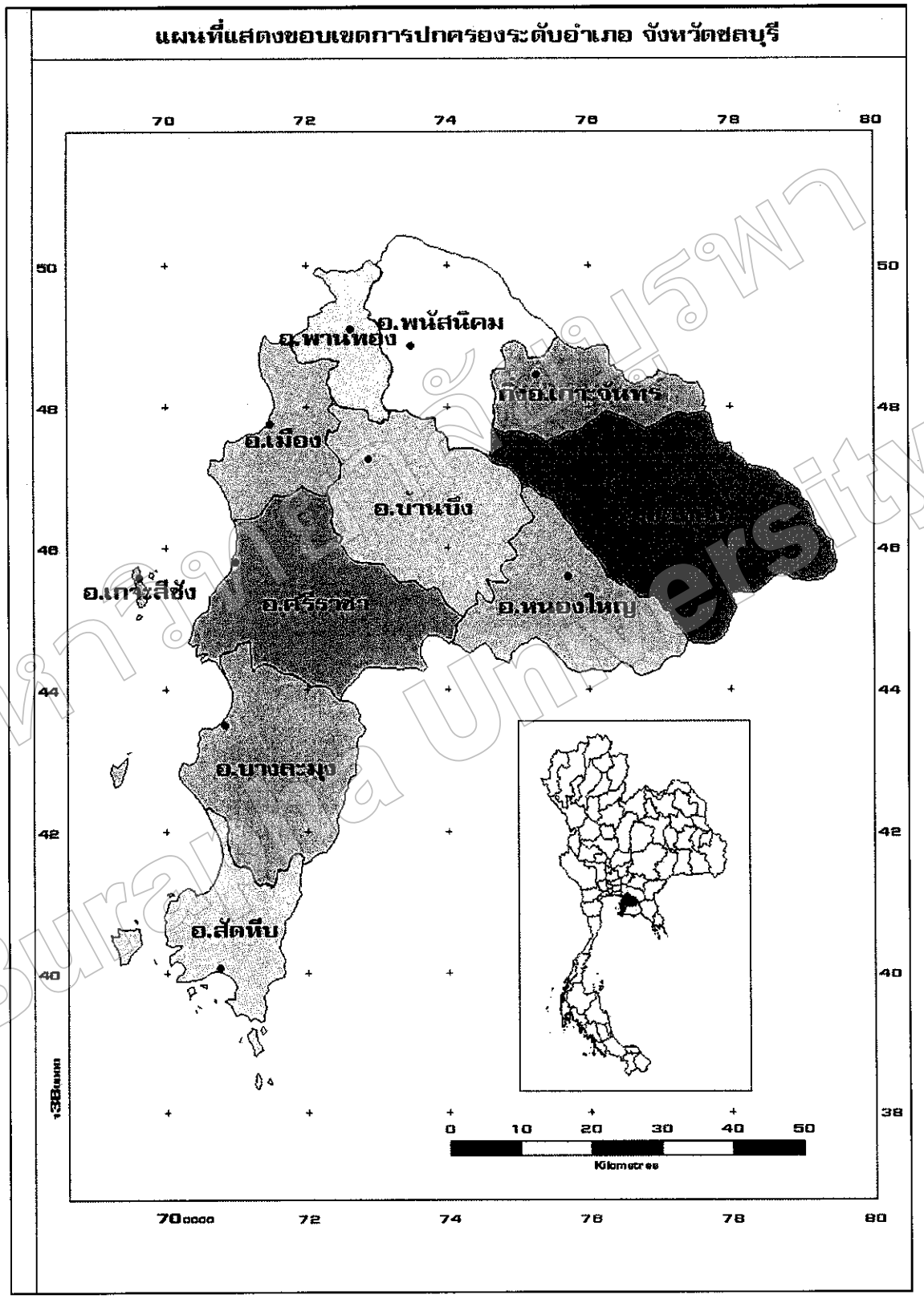
5. ประชากรและเขตการปกครอง

จังหวัดชลบุรี มีประชากร จำนวน 1,148,619 คน ความหนาแน่นของประชากรโดยเฉลี่ย 263 คนต่อตารางกิโลเมตร การแบ่งเขตการปกครอง แบ่งเป็น 10 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ 92 ตำบล 679 หมู่บ้าน และ 231 ชุมชนในเขตเทศบาล (สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดชลบุรี, 2547) จังหวัดชลบุรีมีขอบเขตการปกครอง ดังภาพที่ 9

6. การเกษตรกรรม

จังหวัดชลบุรีมีพื้นที่ทำเกษตรกรรมรวมทั้งสิ้น 1,547,672 ไร่ หรือร้อยละ 56.76 ของพื้นที่จังหวัด ตอนเหนือเป็นที่ราบเหมาะแก่การกสิกรรม ทิศตะวันออกและทิศใต้เดิมเป็นป่าเขาพื้นที่ลุ่มคอน แต่ปัจจุบันเปลี่ยนสภาพจากป่าไม้เป็นที่โล่งเตียนใช้เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว สับปะรด ยางพารา และมะม่วงหิมพานต์ ดังตารางที่ 12 ซึ่งจะพบแหล่งเพาะปลูกเกือบทุกอำเภอ ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินปนทราย ยกเว้นบางส่วนของอำเภอพนัสนิคมและส่วนใหญ่ของอำเภอพานทองจะเป็นดินเหนียว ดินตะกอนแหล่งน้ำธรรมชาติมีน้อยจึงมีปัญหาขาดแคลนแหล่งน้ำ ประกอบกับมีการบุกรุกแผ้วถางป่าสงวนแห่งชาติ ทำให้พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรมจากการทำไร่มันสำประหลัง และไร่อ้อย (สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี, 2548)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 9 ขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ จังหวัดชลบุรี (ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก มหาวิทยาลัยบูรพา, 2547)

ตารางที่ 12 แสดงพื้นที่ทำการเกษตรแยกเป็นรายอำเภอ จังหวัดชลบุรี ปี 2547/2548 (สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี, 2548)

อำเภอ	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่เพาะปลูกพืชทางการเกษตร (ไร่)						% ของพื้นที่ทั้งหมด
		ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	ไม้ผล ไม้ยืนต้น	ไม้ดอก ไม้ประดับ	รวม	
เมือง	153,751.00	5,669	9,052	3,341	26,848	8	44,918	1.65
บ้านบึง	322,894.00	13,450	132,070	3,398	60,044	5	208,967	7.68
บางละมุง	444,912.00	8,910	70,770	208	45,524	73	125,485	4.61
พนัสนิคม	275,396.00	64,440	38,211	3,786	11,864	328	118,629	4.36
พานทอง	101,575.00	9,038	4,109	691	2,543	-	16,381	0.60
ศรีราชา	359,215.00	720	50,075	774	47,148	105	98,822	3.63
สัตหีบ	161,971.00	110	6,489	1,454	4,857	175	13,085	0.48
หนองใหญ่	252,003.00	1,158	60,795	1,182	125,884	11	189,030	6.94
บ่อทอง	513,188.00	5,754	134,217	39,651	147,656	39	327,317	12.02
เกาะจันทร์	137.66	7,446	41,101	2,354	16,483	2	67,386	2.48
รวม	2,722,574.00	116,659	546,899	56,839	488,851	746	1,210,020	44.44

7. ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล

ตารางที่ 13 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลในภาคตะวันออก พ.ศ. 2547 (กรมธุรกิจพลังงาน, 2549)

จังหวัด	ดีเซลหมุนเร็ว	ดีเซลหมุนช้า	รวม
1. ชลบุรี	700,299.80	19,951.89	720,251.69
2. ระยอง	295,900.30	4,217.93	300,118.23
3. จันทบุรี	97,450.97	-	97,450.97

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 13 (ต่อ)

จังหวัด	ดีเซลหมุนเร็ว	ดีเซลหมุนช้า	รวม
5. ฉะเชิงเทรา	305,516.49	-	305,516.49
6. ปราจีนบุรี	92,468.75	-	92,468.75
7. สระแก้ว	76,998.88	-	76,998.88
รวม	1,623,002.92	241,169.82	1,864,172.74

หมายเหตุ

หน่วย : พันลิตร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธราพงษ์ วิทิตศานต์ และคณะ (2546) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันพืชที่ประกอบอาหารมาใช้ประโยชน์ในด้านพลังงาน โดยใช้การทดลองปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชั่นเพื่อทดสอบคุณสมบัติที่เหมาะสมในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลทำการศึกษาในห้องทดลอง โดยมีปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันไบโอดีเซลคือ 1. ความหนาแน่น 2. ความหนืด 3. จุดวาบไฟ 4. จุดหยุดไหล 5. Distill Curve 6. การพิสูจน์หมู่ฟังก์ชันของเมทิลเอสเทอร์ ผลการศึกษาพบว่าน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมีองค์ประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวสูงขึ้นเมื่อเทียบกับน้ำมันพืชก่อนใช้และยังพบว่าปริมาณเปอร์ออกไซด์ในน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมีปริมาณสูงกว่ามาตราฐานผลการทำ Esterfication ของน้ำมันพืชที่ใช้แล้วโดยใช้เมทานอลและโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา พบภาวะที่เหมาะสมคือ อัตราส่วนเมทานอลต่อน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว เท่ากับ 1:4.5 โซเดียมไฮดรอกไซด์ 1% อุณหภูมิ 30 องศา การทำเอสเทอร์จากกรดไขมันสัตว์และพืช ให้ผลที่ได้ของเอสเทอร์ในช่วง 88 ถึง 97% โดยมีตัวแปรของผลที่ได้คือสัดส่วนของเมทานอลต่อน้ำมันพืชที่ใช้แล้วแต่อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบคือปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันยังมีบางตัวที่ยังไม่สามารถแยกแยะว่ามาจากไขมันพืชหรือสัตว์ น้ำมันพืชมาจากที่ต่างกันย่อมมีคุณสมบัติต่างกันบางแห่งมีการปนของน้ำเมื่อไม่สามารถควบคุมปริมาณน้ำจากแหล่งวัตถุดิบได้การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลโดยวิธีทรานเอสเทอร์ฟิเคชันก็ย่อมมีต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นด้วย

ศุภชาติ จงไพบูลพัฒนะ และคณะ (2545) ได้วิจัยถึงผลกระทบจากการใช้น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันพืชในเครื่องยนต์ดีเซล วิธีการศึกษาคือ การนำน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันดีเซลมาผสมกันแล้วทดสอบกับเครื่องยนต์โดยศึกษาคุณสมบัติของเครื่องยนต์ได้แก่ 1. อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เชื้อเพลิง 2. การสึกหรอของเครื่องยนต์ 3. Carbon Deposit ที่เกิดขึ้นที่หัวฉีด และแรงดันของน้ำมันที่ถูกฉีด 4. การเสื่อมสภาพของน้ำมันเครื่อง 5. ควันดำจากเครื่องยนต์ ผลการศึกษาพบว่า เครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีดโดยตรงและฉีดโดยอ้อม เครื่องยนต์ดีเซลสำหรับเกษตรที่นำมาใช้เป็นเครื่องจักรต้นกำลังของปั๊มน้ำและเป็นเครื่องจักรต้นกำลังของเรือประมงขนาดเล็กทำงานได้ดี ไม่มีปัญหาในเครื่องยนต์หรือปัญหาอื่น ๆ ระหว่างการทดสอบเดินเครื่องยนต์ ความแตกต่างระหว่างการใช้น้ำมันดีเซลและการใช้ปาล์มดิบผสมน้ำมันดีเซลมีค่อนข้างน้อยมาก แต่อย่างไรก็ตามการสึกหรอของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซลทั้งแบบฉีดโดยอ้อมและฉีดโดยตรงสำหรับรถกระบะที่ใช้น้ำมันดีเซลผสมกับน้ำมันปาล์มดิบเป็นเชื้อเพลิงมีการสึกหรอมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลปกติอยู่เล็กน้อย

Bona, Mosca and Vamerali (1998) ได้ศึกษาถึงพืชน้ำมันสำหรับการผลิตไบโอดีเซลในประเทศอิตาลี โดยศึกษาถึงพืชที่สำคัญที่นำมาใช้ผลิตไบโอดีเซลซึ่งได้แก่ เมล็ดทานตะวัน (Sun Flower) เมล็ดเรพ (Rapeseed Oil) และ เมล็ดถั่วเหลือง (Soybean) ในเรื่องการเพาะปลูก คุณลักษณะของพืช ศึกษาโดยการเก็บรวบรวมสถิติการปลูกพืชทั้ง 3 ชนิด และนำผลการวิจัยของพืชทั้ง 3 ชนิดมาวิเคราะห์ ซึ่งในขณะนั้นประเทศอิตาลีได้ให้ความสนใจในเรื่องพลังงานทดแทนเป็นอย่างมาก เพราะการนำพืชทั้งมาผลิตเป็นไบโอดีเซลมีผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า ผลการศึกษาพืชทั้ง 3 ชนิดพบว่า เมล็ดทานตะวันมีการปรับตัวดีในสภาวะแห้งแล้ง มีโครงสร้างรากพืชที่ลึกและแผ่เป็นบริเวณกว้าง ผลผลิตมีความคงที่แม้สภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เมล็ดเรพมีการปลูกในทางตอนใต้ของประเทศอิตาลี นิยมปลูกเพราะได้ราคา ผลผลิตของเมล็ดเรพจะมีปริมาณสูงถ้าใช้พันธุ์ผสม เพราะพันธุ์ผสมมีค่าไนโตรเจนและทนทานสูง สำหรับเมล็ดถั่วเหลืองจะถูกใช้ในทางผลิตอาหารมากกว่านำมาทำน้ำมัน แต่อย่างไรก็ตามปัญหาในการผลิตไบโอดีเซลยังมีข้อจำกัดคือพืชบางชนิดยังคงใช้เป็นอาหารมากกว่า และในอนาคตยังคงต้องมีการปรับปรุงพันธุ์พืชที่ใช้สำหรับผลิตไบโอดีเซลเพื่อให้มีความเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในแต่ละพื้นที่จึงจะได้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด

Sukumar et al. (2003) ได้ศึกษาเรื่อง Mahua (Madhuca Indica Seed Oil) ศึกษาถึงการสกัดน้ำมัน Mahua เอสเทอร์ จากเมล็ด Madhuca Indica Seed Oil เพื่อตรวจสอบถึงคุณสมบัติของน้ำมันชนิดนี้ โดยการใช้วิธีการศึกษาโดยนำเมล็ด Madhuca Indica Seed Oil สู่กระบวนการ Tranesterification ด้วยเมทานอล โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา แล้วได้น้ำมัน Mahua เอสเทอร์ แล้วนำน้ำมันมาทดสอบกับเครื่องยนต์กระบอกสูบเดียว 4 จังหวะ ระบบหัวฉีดโดยตรง ผลปรากฏว่า การบิบอัด การเผาไหม้ ความเร็วของเครื่องยนต์ ไม่แตกต่างจากการใช้น้ำมันดีเซล แต่อย่างไรก็ตามน้ำมันดีเซลจากพืชก็ยังมีปัญหาในด้านความเหนียวสูง การระเหยกลายเป็น

ไอต่ำ และการไหลเวียนไม่ดีในสภาวะอากาศเย็น จึงต้องมีการตรวจสอบและพัฒนาคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซลต่อไป

Ajiwe et al. (1996) ได้ศึกษาเรื่อง Extraction Characterization and Industrial Uses of Velvet-Tamarind, Physic Nut and Nicker Nut Seed Oil. เพื่อศึกษาถึงคุณสมบัติของเมล็ดพืชทั้ง 3 ชนิด คือ Velvet-Tamarind Physic Nut และ Nicker Nut ว่าเมล็ดพืชทั้ง 3 ชนิดมีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมประเภทใด โดยใช้วิธีการศึกษาโดยการนำพืชทั้ง 3 ชนิดมาบดให้ละเอียดและนำไปศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ 1. เปอร์เซ็นต์ของน้ำมัน (เมื่อผลผลิตแห้ง) 2. ค่าความเป็นสบู่ 3.ค่าไอโอดีน 4 .ค่าความเป็นกรด 5. ค่ากรดไขมันอิสระ 6. ค่าแรงโน้มถ่วงเฉพาะ ณ อุณหภูมิห้อง 28 องศาเซลเซียส 7. ค่าเฉลี่ยของมวลโมเลกุล โดยใช้ปิโตเลียมเอสเทอร์เป็นตัวทำละลายที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสและคำนวณจากอัตราส่วนมวลโมเลกุล ซึ่งผลการศึกษาพบว่า Velvet-Tamarind มีค่าไอโอดีนและค่าความเป็นสบู่ต่ำ แต่มีค่าความเป็นกรดและไขมันอิสระสูง มีค่าความอิ่มตัวมาก คุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำไปทำสบู่แข็ง สำหรับ Physic Nut และ Nicker Nut มีค่าไอโอดีนมากกว่า Velvet -Tamarind ค่าความเป็นสบู่ของ Physic Nut มีค่าปานกลางขณะที่ Nicker Nut มีค่าความเป็นสบู่สูง ฉะนั้นคุณสมบัติแสดงให้เห็นว่า Physic Nut และ Nicker Nut เหมาะที่จะนำมาทำเรซินคุณภาพสูง ขี้ผึ้ง และสี ขณะที่ Physic Nut สามารถทำเป็นธุรกิจเกี่ยวกับจาระบี และ Nicker Nut สามารถนำมาทำสบู่เหลวได้ดี แต่ข้อจำกัดของการทดสอบนี้คือ ต้องนำเมล็ดที่แห้งจริง ๆ มาทดสอบ เพราะถ้ามีความชื้นในเมล็ดคุณสมบัติต่าง ๆ ก็อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University