

ในเขตพื้นที่ของระยอง ณ ปัจจุบันมีการรวมกลุ่มผู้ปลูกสับดูดำขึ้น รวมเป็นพื้นที่ปลูก ณ ปัจจุบันประมาณ 200 ไร่ โดยมีประวัติความเป็นมาของกลุ่ม และวัตถุประสงค์ของกลุ่มดังรายละเอียดที่ได้จากการสอบถามจากคุณสุกิจ ตั้งไพบูลย์วิช ผู้นำร่องในการปลูกสับดูดำที่จังหวัดแห่งนี้ ในวันที่ 20 พฤศจิกายน 2548 ดังต่อไปนี้

วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2548 เริ่มต้นปลูกต้นสับดูดำเป็นแปลงสาธิตนำร่องที่บ้านเลขที่ 54/9 หมู่ที่ 6 ตำบลทับมา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวนประมาณ 1,000 ต้น โดยจัดซื้อต้นพันธุ์เพาะจากเมล็ดอายุประมาณ 45-60 วัน มาจากจังหวัดพิษณุโลก ระยะปลูก 2X2 เมตร พื้นที่ปลูกประมาณ 2.5 ไร่ โดยนายสุกิจ (เล็ก) ตั้งไพบูลย์วิช

วันที่ 25 พฤษภาคม 2548 ต้นสับดูดำเริ่มให้ผลผลิตครั้งแรก และตรงกับวันที่ ท่านอาจารย์สุขสันต์พร้อมคณะศูนย์จักรกลการเกษตรจังหวัดชัยนาท มาทำการบรรยายและสาธิตการใช้น้ำมันสับดูดำกับเครื่องยนต์ดีเซลพร้อมกับมีการรวมตัวกันของเกษตรกรจังหวัดระยอง จัดตั้งเป็นกลุ่มผู้ปลูกสับดูดำ ในจังหวัดระยองเป็นครั้งแรก

ปัจจุบัน (กรกฎาคม 2548) ต้นสับดูดำให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่องและเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกวัน และจากการรวมตัวกันของเกษตรกรจังหวัดระยองทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างต่อเนื่องรวมแล้วประมาณ 200 ไร่ ทางกลุ่มมีการตั้งชื่อกลุ่มว่า กลุ่มผู้ปลูกสับดูดำระยองพลังงานทดแทนการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์ของกลุ่มดังต่อไปนี้

1. เพื่อหีบน้ำมันไว้ใช้เองในแต่ละครัวเรือน
2. เพื่อพัฒนาสู่วิสาหกิจชุมชน
3. พัฒนาพื้นที่ทิ้งร้างว่างเปล่าในชุมชนให้เป็นสีเขียวและเกิดประโยชน์สูงสุด
4. ช่วยชาติลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศและลดการขาดดุลทางการค้า

สภาพทั่วไปของสับดูดำ

สับดูดำเป็นพืชน้ำมันชนิดหนึ่ง น้ำมันที่ได้จากเมล็ดสับดูดำ สามารถใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลที่เกษตรกรใช้อยู่ได้ โดยไม่ต้องใช้น้ำมันชนิดอื่นผสมอีก ใช้เป็นยาสมุนไพรรักษาโรค ใช้ปลูกเป็นแนวรั้วเพื่อป้องกันสัตว์เลื้อยเข้าทำลายผลผลิต เนื่องจากมีสารพิษ Hydrocyanic มีกลิ่นเหม็นเขียว

สบู่ดำจึงเป็นพืชที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง ในสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง ชาวบ้านในชนบทใช้น้ำมันสบู่ดำจุดตะเกียงให้แสงสว่างในเวลากลางคืนและในแต่ละภาคจะเรียกชื่อต่างกัน เช่นภาคกลางเรียก สบู่ดำ, ภาคเหนือเรียก มะหุ้งฮั่ว, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียก มะเขากหรือสีหลอด เป็นต้น สบู่ดำมีถิ่นกำเนิดใน Tropical America ชาวโปรตุเกสเป็นผู้นำพืชชนิดนี้เข้ามาในเอเชียและอเมริกา มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha curcas* Linn. เมล็ดคล้ายเมล็ดมะหุ้งฮั่วแต่ขนาดเล็กกว่าและมีสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดมีฤทธิ์เป็นยาถ่าย แต่ไม่ใช่เพราะเป็นพิษ แต่ถ้าใช้เป็นยาถ่ายต้องนำมาคั่วก่อนอาการเป็นพิษทำให้คลื่นไส้ อาเจียนและเกิดอาการระคายเคืองอย่างมากในกระเพาะอาหาร เพราะมีสารพิษชื่อ Curcin หรือ Curcacin ซึ่งเป็น Toxalbumin คล้ายกับ Ricine ที่พบในเมล็ดมะหุ้งฮั่ว

ระพีพันธุ์ และคณะ (2525); นรินทร์ (2526) ได้ทำการศึกษาลักษณะทั่วไปของสบู่ดำไว้ดังนี้

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้พุ่มต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 2-7 เมตร มีอายุไม่น้อยกว่า 20 ปี ต้นที่มีอายุ 1.5 ปี มีทรงพุ่มกว้างโดยเฉลี่ยประมาณ 2.0 เมตร ความสูงประมาณ 2.1 เมตร ลำต้นบริเวณปลายยอดและลำต้นส่วนที่มีอายุยังน้อยมีสีเขียวผิวเรียบไม่มีขน อวบน้ำแต่เปราะง่าย เมื่อมีอายุมากขึ้นส่วนโคนของลำต้นจะเริ่มแตกทรงพุ่มทางด้านข้าง เมื่ออยู่เหนือผิวดิน 12-15 เซนติเมตร ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี ขึ้นได้ในที่ดินเป็นดินลูกรังในดินทุรกันดาร หากปลูกในดินน้ำขังใบจะเหี่ยวและต้นเน่าง่าย

ใบ

เป็นใบเดี่ยว (Simple leaf) แผ่นใบเป็นแบบ palmately compound ,orbicular-cordate (broadly-ovate) คล้ายๆใบพุดตานหรือใบฝ้าย แต่หนากว่าเพราะมีพวกใบ (cutin) เคลือบอยู่ที่ผิวใบ ขอบใบเป็นแบบ entire มีรอยหยัก (lobe) ตื้นๆประมาณ 3-5 หยัก ฐานใบเป็นแบบ cordate ปลายใบเป็นแบบ mucronate ขกเว้นปลายใบตรงตำแหน่งรอยหยักตรงกลางเป็นแบบ acute การจัดเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบ palmately netted แผ่นใบมีสีเขียวใบไม้ ขนาดของแผ่นใบเฉลี่ยมีความยาวประมาณ 19.78 เซนติเมตร และมีความกว้างประมาณ 16.67 เซนติเมตร ใบสบู่ดำมีส่วนของก้านใบเชื่อมติดกับส่วนของลำต้น ก้านใบมีสีเขียว ความยาวก้านใบเฉลี่ยประมาณ 0.56 เซนติเมตร ตำแหน่งของการเกิดของใบจะเกิดสลับกัน สบู่ดำมักจะทิ้งใบในฤดูแล้งและเมื่อแล้งจัดก็จะทิ้งหมดทั้งต้น

ดอก

ออกบริเวณปลายกิ่ง ลักษณะเป็นช่อดอกแบบ compound dichasia เป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกัน (monoecious) แต่อยู่ภายในช่อดอกเดียวกัน ลักษณะของดอกตัวผู้และดอกตัวเมียมีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกจำนวน 5 กลีบเท่าๆกัน กลีบเลี้ยงมีสีเขียวอมเหลือง กลีบอ้อนมีสีเหลืองอ่อนอมขาว มีต่อมน้ำหวานติดอยู่ที่โคนด้านในของกลีบดอก ดอกตัวผู้มีจำนวนเกสรตัวผู้อยู่วงละ 5 อัน ดอกตัวเมียประกอบด้วยรังไข่และส่วนของก้านชูเกสรตัวเมีย ส่วนของรังไข่แบ่งออกเป็น 3 พู (carpel) อัตราส่วนของดอกตัวผู้ : ดอกตัวเมียประมาณ 7:1 สับดูจัดเป็นพืชผสมข้ามดอกตัวผู้ในช่อดอกเดียวกันบานก่อนที่ดอกตัวเมียพร้อมที่จะรับการผสมเกสร (receptive) ปริมาณดอกย่อยประมาณ 70-120 ดอกต่อ 1 ช่อดอก แต่จะติดผลเพียง 6-15 ผลเท่านั้น

ผล

เป็นแบบ nut-like มี 3 พู ผลค่อนข้างกลมหรือป้อม บางทีก็มีเหลี่ยม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.04 เซนติเมตร ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อสุกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสุกและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อนในที่สุด เมื่อปล่อยให้ผลแห้งคาต้นเปลือกนอกของผลจะเปลี่ยนเป็นสีดำ ผลแห้งจะไม่แตกออก (indehiscent fruit) ผลสด 1 ผลมีน้ำหนักประมาณ 15.06 กรัม ผลแห้งน้ำหนักลดลงเหลือเพียง 2.60 กรัม ผลแก่เมื่อแกะผนัง exocarp และ mesocarp ออกจะพบผนังของ endocarp สานกันเป็นชั้นหุ้มเมล็ดไว้ภายในอีกทีหนึ่ง ผลนั้นจะติดเมล็ดได้ประมาณ 2-3 เมล็ด

เมล็ด

รูปร่างของเมล็ดสับดูเป็นแบบรี มีเปลือกหุ้มสีน้ำตาลจัดเป็นพวก albuminous seed โดยมีเยื่อ albumin อยู่ภายในเป็นที่เก็บสะสมพวกน้ำมันและสารพวก Curcin ส่วนของ endosperm และ embryo มีสีขาว ขนาดของเมล็ดมีความยาวเฉลี่ยประมาณ 1.94 เซนติเมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 1.16 เซนติเมตร เมล็ดแต่ละเมล็ดมีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 0.64 กรัม เมล็ดสับดูไม่มีการพักตัว

นางาน

มีลักษณะใส ไม่มีสี พบมากในส่วนของลำต้นอ่อนและก้านใบ ลำต้นแก่พบยางเฉพาะที่เปลือกเท่านั้น

การปลูกและการขยายพันธุ์

สบู่ดำสามารถปลูกได้ 3 วิธี คือ

1. ใช้กิ่งชำ โดยการตัดกิ่งที่มีสีเขียวปนน้ำตาลเล็กน้อย ซึ่งเป็นกิ่งอ่อนถึงแก่มีตาประมาณ 3-5 ตา หรือความยาว 5-7 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางไม่ควรเกิน 1-1.50 เซนติเมตร การชำในถุงพลาสติกที่มีทราย 1 ส่วน ผสมขี้เถ้ากลบ 1 ส่วน หรือทราย 5 ส่วน ขี้เถ้ากลบ 5 ส่วน กากสบู่ดำ 1 ส่วน และหญ้าแห้ง 1 ส่วน ชำไว้ประมาณ 1 เดือนก่อนฝนตก การปลูกโดยวิธีนี้จะใช้เวลา 4 เดือนจะเริ่มออกดอก ระยะเวลาจากออกดอกจนถึงเมล็ดแก่จนมีสีดำจะกินเวลา 60-90 วัน ซึ่งขึ้นกับสภาพภูมิอากาศ ถ้าอากาศร้อนจะทำให้แก่เร็วขึ้น



ภาพที่ 2 การปักชำด้วยกิ่ง

ที่มา: นพนันท์ (2548)

2. การใช้เมล็ด เมล็ดสบู่ดำไม่มีระยะพักตัว สามารถปลูกได้ทันที การปลูกโดยการใช้เมล็ด จะเก็บผลได้เมื่อมีอายุ 1 ปี



ภาพที่ 3 การเพาะด้วยเมล็ด

ที่มา: นพนนท์ (2548)

3. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้ทำการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้แล้ว ซึ่งได้ผลเหมือนกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชชนิดอื่นทั่วไป

การปลูกพืชสบู่ดำ

จัดเตรียมกล้าพันธุ์พืชสบู่ดำ โดยพันธุ์ที่ใช้เป็นพันธุ์กำแพงแสน โดยต้นกล้าที่ได้มาจากการเพาะโดยเมล็ด พื้นที่ที่เหมาะสมจะใช้ปลูกจะเป็นที่ดอนน้ำท่วมไม่ถึง ลักษณะดินเป็นดินปนทราย ไม่อุ้มน้ำซึ่งจะทำให้รากต้นสบู่ดำเน่า เนื่องจากพืชสบู่ดำเป็นพืชดั้งเดิมที่มาจากอเมริกากลางเป็นพื้นดินกึ่งทะเลทรายดังนั้นพืชสบู่ดำจะเป็นพืชที่ทนต่อสภาพอากาศร้อนได้ดี อย่างไรก็ตามถ้าต้องการให้พืชสบู่ดำมีผลผลิตได้ตลอดทั้งปี จะต้องมีการชลประทานในแปลงเพาะปลูกที่เหมาะสม

การดำเนินการปลูก

ในขั้นแรกของการปลูกสับดำจะต้องทำการเตรียมดินโดยการไถพรวน พลิกกลับหน้าดิน และวัชพืชโดยใช้พาดบุกเบิกไถกลบไว้ประมาณ 15 วัน และใช้พาดชอยไถกลบปรับเกลี่ยดินให้พื้นที่สม่ำเสมอ ระยะปลูก 3 x 3 เมตร พื้นที่ปลูก 1 ไร่ปลูกได้ 177 ต้น ในการเตรียมหลุมจะใช้รถไถทำร่องปลูกขนาดหลุมอยู่ที่ 50 X 50 รองก้นหลุมปรับสภาพดินด้วยปุ๋ยมูลโคโลไมล์หลุมละ 3 ก.ก. ปุ๋ยคอกขี้ไก่แกลบ 5 ก.ก. หลังจากนั้นก็ทำการปลูก



ภาพที่ 4 การเตรียมดินปลูกสับดำ

ที่มา: นพนนท์ (2548)



ภาพที่ 5 หลุมที่ใช้ปลูกสนุ่นดำ
ที่มา: นพนนท์ (2548)



ภาพที่ 6 การปลูกสนุ่นดำ
ที่มา: นพนนท์ (2548)

การดูแลรักษา

การให้น้ำ จะมีระบบการให้น้ำชนิดหัวจ่ายน้ำ ให้น้ำพร้อมปลูก และในช่วงแรกของการปลูกทุกๆ 3 วัน ในฤดูฝนไม่ให้น้ำเลย เพราะถ้าให้น้ำมากจะทำให้รากเน่า การให้น้ำมีผลต่อการแตกยอดอ่อน การออกดอก การหลุดร่วงของดอก การติดผล การเจริญเติบโตของผล

การใส่ปุ๋ย ระยะเริ่มปลูก จะให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ใส่ต้นละ 10 กรัมใส่รอบทรงพุ่ม ระยะออกดอก และให้ผลใช้สูตร 8-24-24 ใส่ต้นละ 10-15 กรัม ขึ้นอยู่กับขนาดทรงพุ่ม การติดผล วิธีการใส่ปุ๋ย หว่าน ใส่รอบทรงพุ่มแล้วใช้ปุ๋ยจี้ใต้โคน ใส่ทับโคนต้นต้นละ 5 กิโลกรัม ปริมาณการใส่ปุ๋ยควรคำนึงถึงทรงพุ่มปริมาณถึง การออกดอกติดผล สำหรับปุ๋ยจี้ใต้โคนใส่ทุก 3 เดือน โดยหว่านทับปุ๋ยเคมี

การกำจัดวัชพืช ในช่วงปลูกมีฝนตลอด จึงต้องทำการกำจัดวัชพืชโดยการไถพรวนระหว่างต้นและแถวถึดยากำจัดวัชพืชฆ่าหญ้าโดยใช้ไกรโฟเสท ต้องฉีดในสภาพดินชื้นเท่านั้น

โรคและแมลง โรคและแมลงที่พบ คือ

1. โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) เกิดจากเชื้อรา พบในฤดูฝน ฝนตกชุกทำลาย ช่อดอก ผลอ่อน ทำให้เน่าดำ ผลเหลือง ผลดำทำให้การกะเทาะเปลือกออกลูกยาก การป้องกันกำจัด ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง แสงแดดส่องได้ พ่นสารชีวภัณฑ์พวกบาซิลลัส ซับทีลีส หรือถ้าพบระดับความเสียหายมากใช้สารเคมีกันเชื้อรา ชื่อสามัญญกลุ่ม คาร์เบนดาซิล และกลุ่ม โปรคลอราส กลุ่ม โพรพิโคนาโซลฉีดผสมน้ำพ่นเป็นโปรแกรม ควรพ่นต่อเนื่องทุก 7 วัน

2. หนอนขนอบ ใบ ส่วนมากพบในกล้าพันธุ์ ทำลายใบและยอดอ่อน ใบไหม้เป็นแผลสีน้ำตาล กล้าพันธุ์ส่วนมากจะอยู่ชั้ดกันการแพร่ระบาดของรวดเร็ว สังเกต พบตัวบริเวณใต้ใบ โคนลำต้น บนวัสดุเพาะกล้า การป้องกันและกำจัดทำได้โดยใช้สารชีวภาพ พวกน้ำหมักสกัด พวกสารสะเดาฉีดพ่น ในกล้าเป็นโปรแกรมสม่ำเสมอ หรือ ถ้าพบระบาดใช้สารชีวภัณฑ์ กลุ่มบาซิลลัส ทูริงเยนซิส ฉีดพ่น หรือถ้าพบระบาดรุนแรง ระดับความเสียหายมาก ใช้สารเคมี ชื่อสามัญญะบาเมคติน ผสมน้ำฉีดพ่นและฉีดพ่นซ้ำอีกครั้งระยะห่าง 7 วัน



ภาพที่ 7 การทำลายของโรคหนอนซอนใบ

ที่มา: ชุริรัตน์ (2548)

3. เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล พบระบาดทุกฤดู ทำลาย ยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอก การป้องกันและกำจัด ควรป้องกันพาหะของเพลี้ย คือมด โดยใช้สารเคมี ชื่อสามัญคาร์บาริล พวกลูเฟนทรีน หรือกลุ่มชื่อสามัญ คาร์โบฟูราน หวานรอบโคนต้น ถ้าพบระบาดไม่รุนแรงมากนักอาจใช้พวกน้ำหมักสกัดน้ำส้มควันไม้ สารชีวภัณฑ์ กลุ่มบาซิลลัส ทูริงเยนซิส นีดฟ่น ถ้าระบาดรุนแรงใช้สารเคมี ชื่อสามัญ คลอไพริฟอส หรือกลุ่ม ชื่อสามัญ บูโพรโฟซิน ผสมน้ำฉีดพ่นและฉีดพ่นซ้ำอีกครั้งระยะห่าง 7 วัน



ภาพที่ 8 การทำลายของโรคเพี้ยนแป้ง เพี้ยนหอย

ที่มา: ชูรัตน์ (2548)

4. ไรแดงไรขาว ไรแดงทำลายใบกิ่งแก่กิ่งอ่อน ดูดกินน้ำเลี้ยงได้ใบ จะพบใบเหลือง ไหม้ เป็นสีน้ำตาลแห้ง แพร่ระบาดรวดเร็วมาก ไรขาวส่วนมากทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อน ใบอ่อน พบใบที่ถูกทำลายมีลักษณะคล้ายร่างแห ยอดอ่อนที่โดนทำลายจะหยิกม้วนต่ำลง ไม่แตกยอดใหม่ ทำให้ช่อดอกที่ติดผลอยู่จะอยู่บนยอด การป้องกันและกำจัด ใช้พวกปิโตรเลียมสเปรย์ออย ฉีดพ่น เป็นโปรแกรมป้องกันการติดดอก ดอกคกขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด น้ำ ความชื้นในดิน ในอากาศ สภาพอากาศ ระบบนิเวศน์ในแปลง ถ้าพบพวกแมลงวัน แมลงปอ ผี จะพบว่าดอกติดดี ฝนตกหนัก ดอกจะร่วงมาก ลมแรงกิ่งไหวตลอดดอกและผลอ่อนร่วง ไม่มีความชื้นในดินเพียงพอดอกจะหลุดร่วง ในฤดูแล้งถ้าไม่มีระบบน้ำ จะไม่เกิดการแตกยอด ออกดอก ดอกที่ออกแล้วจะไม่ติดผลร่วง



ภาพที่ 9 การทำลายของโรคโรแดงไรขาว

ที่มา: ชุริรัตน์ (2548)

การตัดแต่งกิ่ง

เมื่อปลูกลงดินได้ 30 วันจะเด็ดยอดอ่อนออกเพื่อเร่งการแตกตาข้าง ประมาณ 21 วันตาข้างจะแตกกิ่งมากจะตัดยอดทิ้งโดยสูงจากพื้นดินประมาณ 50 ซม.และเลือกตัดกิ่งตาข้างที่ซ้อนกัน บังกันออกนำยอดและกิ่งที่ได้ไปปักชำต่อไป ประมาณ 14 วันจะเริ่มแตกยอดใหม่ ตัดแต่งอีกครั้งเมื่อกิ่งสมบูรณ์ดีเจริญโดยเน้นให้กลางลำต้นโปร่งกิ่งไม่ซ้อนกัน จำนวนครั้งที่ทำการตัดแต่งกิ่ง 2-3 ครั้ง

การเก็บเกี่ยวและผลผลิต

สับดูดำออกดอกไม่พร้อมกันและทยอยออกตลอดปี จึงเก็บเกี่ยวไม่พร้อมกัน ในการเก็บเกี่ยวผลของสับดูดำจะเริ่มเก็บเมื่อผลของสับดูดำมีสีเหลืองและผลแก่ที่เป็นสีน้ำตาล

การให้ผลผลิตของสับดูดำที่ปลูกโดยเมล็ดจะให้ผลช่วงอายุ 8-10 เดือน เริ่มออกจะติดผลไม่ดกประมาณ 8-14 ผล แต่หลังจากอายุ 1 ปีขึ้นไปจะเริ่มให้ผลผลิตดกขึ้นประมาณ 20-27 ผลขึ้นอยู่กับ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่ปุ๋ย น้ำ ระบบนิเวศน์ โรคแมลง สับดูดำจะให้ผลผลิตทั้งปีและควรเก็บทุกวัน หลังจากเก็บผลของสับดูดำมาแล้วควรตากแดดไว้ ผึ่งไว้ให้แห้งจากนั้นทำการกะเทาะเมล็ด สับดูดำถ้าเก็บได้ในปริมาณที่น้อยสามารถใช้แรงงานคนในการกะเทาะเปลือกออกหากมีปริมาณผลผลิตที่เก็บได้เพิ่มมากขึ้นต้องใช้แรงงานของเครื่องกะเทาะเมล็ด จากนั้นผึ่งแดดให้ความชื้นลดลง ประมาณ 1-2 แดด จากนั้นเก็บเมล็ดสับดูดำไว้ในห้องเก็บเมล็ดที่มีอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส เมล็ดสับดูดำที่นำไปหีบน้ำมันควรทำการเก็บไว้ไม่เกิน 1 เดือนเพราะถ้าเก็บไว้นานกว่านี้ปริมาณการให้น้ำมันจะลดน้อยลงและประมาณการผลผลิตที่ได้ในปีแรกจนถึงปีที่ 10 สามารถดูได้จากตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ประมาณการผลผลิตเมล็ดสับดูดำเฉลี่ยต่อไร่

อายุสับดูดำ (ปี)	ผลผลิตเมล็ดสับดูดำ (กกเมล็ด./ไร่)
1	390
2	1200
3	1500
4	1700
5	1900
6	2100
7	2300
8	2500
9	2700
10	2900

ที่มา: ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดชลบุรี (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง)

จากตารางจะเห็นว่าทำให้ผลผลิตของสับรู่ดำในระยะแรกจะค่อนข้างน้อยคิดเป็นจำนวนผลผลิตเมล็ดสับรู่ดำต่อไร่เท่ากับ 390 กิโลกรัมเมล็ด จะจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในแต่ละปีจนถึงปีที่ 10 จำนวนกิโลกรัมเมล็ดสับรู่ดำที่เพิ่มขึ้นจะสูงถึง 2,900 กิโลกรัมเมล็ดต่อไร่



ภาพที่ 10 ผลสับรู่ดำแก่เริ่มเก็บเกี่ยวได้

ที่มา: ชุริรัตน์ (2548)

ประโยชน์ของสับรู่ดำ

1. ยางจากก้านใบ ใช้ป่ายรักษาโรคปากนกกระจอก ห้ามเลือด แก้ปวดฟัน แก้คลื่นเป็นไข้ขาว โดยผสมกับน้ำมันมะรดาป่ายลิ้น
2. ลำต้น ตัดเป็นท่อนต้มน้ำให้เด็กกินแก้ซางตาขโมย ตัดเป็นท่อนแก้โรคพุพอง ใช้เป็นแนวรั้วป้องกันสัตว์เลื้อย เช่น โคน กระบือ ม้า แพะ เข้าทำลายผลผลิต
3. เมล็ด หีบเป็นน้ำมัน ใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล ใช้บำรุงรากผม ใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ โดยใช้กากที่เหลือ จากการหีบน้ำมัน ซึ่งมีธาตุอาหารหลัก มากกว่าปุ๋ยหมักและมูลสัตว์หลายชนิด ยกเว้นมูลไก่ที่มีฟอสฟอรัส และโปรแตสเซียม มากกว่า และยังมีสารพิษ Curcin มีฤทธิ์เหมือนสลด เมื่อกินเข้าไปแล้วจะทำให้ท้องเดิน

รายได้จากการปลูกสับดำ

สับดำจะให้ผลผลิตทั้งปีในระยะเริ่มแรก หลังจากการปลูกโดยเมล็ดแล้วจะเริ่มให้ผลผลิตในระยะ 8-10 เดือนหลังปลูก ผลผลิตที่ได้ในปีแรกจะอยู่ที่ 390 กิโลกรัมเมล็ดต่อไร่และจะเพิ่มขึ้นเป็น 1200-2,900 กิโลกรัมเมล็ดต่อไร่ การให้ผลผลิตของสับดำขึ้นอยู่กับการจัดการและดูแลรักษาในแปลงปลูกอีกด้วย สับดำให้ผลผลิตสูงสุดปีละ 2 ครั้ง คือระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม และระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม เมื่อกำหนดให้ราคาเมล็ดสับดำกิโลกรัมละ 4 บาท เป็นราคาที่รัฐบาลกำหนดให้บริษัทน้ำมันบางจากรับซื้อ โดยใช้ราคาน้ำมันดีเซลเป็นฐาน คือที่ ราคาน้ำมันดีเซล 20 บาทต่อลิตร (นพรัตน์, 2548) และในการวิเคราะห์ทางการเงินของงานวิจัยนี้ได้ทำการกำหนดให้มีราคารับซื้อสับดำมีราคากลางที่ในระยะ 10 ปี ตลอดอายุของโครงการ ก็จะมีรายได้จากการประกอบกิจการสวนสับดำ ดังในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ประมาณการรายได้จากการปลูกสับดำ

อายุสับดำ (ปี)	ผลผลิตเมล็ดสับดำ (กกเมล็ด./ไร่)	รายได้ ^{1/} (บาท/ไร่)
1	390	1560
2	1200	4800
3	1500	6000
4	1700	6800
5	1900	7600
6	2100	8400
7	2300	9200
8	2500	10000
9	2700	10800
10	2900	11600

หมายเหตุ: ^{1/} จากการคำนวณ

ที่มา: ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดชลบุรี (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง)

ค่าใช้จ่ายในการปลูกสนุ่ดำ

ค่าใช้จ่ายในการปลูกสนุ่ดำต่อไปนี้จะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆดังในตารางที่ 12 และจากข้อมูลในตารางจะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดในการปลูกสนุ่ดำอยู่ที่ 12,038 บาท เฉลี่ยต้นละ 68 บาท

ตารางที่ 12 ค่าใช้จ่ายต่างๆในระยะแรกในการลงทุนทำสวนสนุ่ดำต่อไร่ (ราคาปี 2548)

รายการ	ค่าใช้จ่ายในพื้นที่ 1 ไร่ (บาท)
1. ค่ารถแทรกเตอร์ในการไถเตรียมดิน	
- ไถครั้งที่ 1 ผาน 4	220
- ไถครั้งที่ 2 ผาน 7	150
- ไถทำร่องปลูก	150
รวมเป็นเงิน	520
2. ค่าต้นพันธุ์	
- 1 ไร่ใช้ต้นพันธุ์ 177 ต้น (ระยะปลูก 3 x3 เมตร) ราคาต้นละ 3 บาท	
รวมเป็นเงิน	531
3. ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	
- ยากำจัดวัชพืช(ไกลโฟเซต) 5 ลิตร	500
- ยาป้องกันกำจัดวัชพืช (ไดยรอน)	500
รวมเป็นเงิน	1000
4. ค่าวัสดุต่างๆ	
- ค่าปูนโดลไมต์(รองกันหลุม ต้นละ 2 กิโลกรัมๆละ 2.50 บาท)	
รวมเป็นเงิน	885
- ค่าปุ๋ยคอก กิโลกรัมๆละ 3 บาทแบ่งใส่ดังนี้	
ครั้งที่ 1 รองกันหลุมๆละ 3 กิโลกรัม เป็นเงิน	1593
ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 4 เดือนต้นละ 2 กิโลกรัม	1062
ครั้งที่ 3 เมื่ออายุ 8 เดือนต้นละ 2 กิโลกรัม	1062
ครั้งที่ 4 เมื่ออายุ 12 เดือนต้นละ 2 กิโลกรัม	1062
รวมเป็นเงิน	4779

ที่มา : ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชลบุรี (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง)

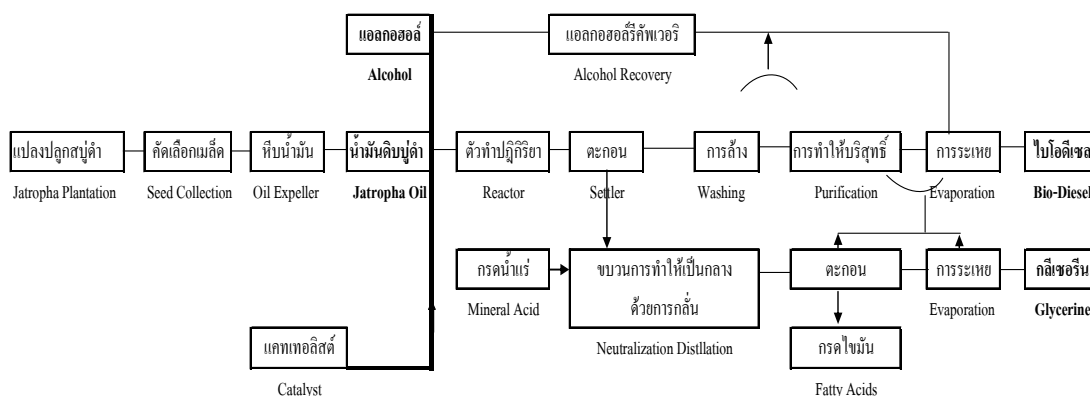
ตารางที่ 12 (ต่อ)

รายการ		ค่าใช้จ่ายในพื้นที่ 1 ไร่ (บาท)
- ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 จำนวน 54 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 9 บาท แบ่งใส่ ดังนี้		
ครั้งที่ 1	เมื่ออายุ 2 เดือนต้นละ 100 กรัม เป็นเงิน	162
ครั้งที่ 2	เมื่ออายุ 6 เดือนต้นละ 100 กรัม เป็นเงิน	162
ครั้งที่ 3	เมื่ออายุ 10 เดือนต้นละ 100 กรัม เป็นเงิน	162
รวมเป็นเงิน		486
5. ค่าแรงงาน		
- ขุดหลุมปลูก ใส่วัสดุรองก้นหลุมหรือมกลูกเคล้าและปลูกเป็นเงิน		520
- ถางหญ้าโคนต้น ใส่ปุ๋ย 7 ครั้งๆละ 260 บาท		1820
- ฉีดยากำจัดวัชพืชระหว่างร่องปลูก 4 ครั้งๆละ 200 บาท		800
- ตัดแต่งกิ่ง	ครั้งที่ 1 หลังปลูกเมื่อต้นสูง 50 ซม. เป็นเงิน	130
	ครั้งที่ 2 เมื่อตัดแต่งกิ่งครั้งที่ 1 และกิ่งที่แตกใหม่สูง 50 ซม. เป็นเงิน	130
	ครั้งที่ 3 ตัดแต่งกิ่งช่วงพักไม่ให้ผลผลิต เป็นเงิน	260
	รวมเป็นเงิน	3660
รวมต้นทุนการผลิตทั้งสิ้น		12,038

ขบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสบู่ดำ

การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลเป็นขบวนการที่เปลี่ยน ไตรกรีเซอไรด์ (Triglyceride) ของน้ำมันพืช หรือไขมันสัตว์ให้เป็นเมททิวเอสเทอร์ (Methyl ester) หรือจะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ไบโอดีเซล โดยขบวนการดังกล่าวเราเรียกว่า กระบวนการ ทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification Process)

กระบวนการทรานส์เอสเตอร์ฟิเคชัน



ภาพที่ 11 ขบวนการทรานส์เอสเทรีฟิเคชัน

ที่มา: นพรัตน์ (2548)

น้ำมันไบโอดีเซลสามารถผลิตจากน้ำมันพืชและไขสัตว์ได้ทุกชนิด นอกเหนือจากน้ำมันจากพืชสบู่ดำแล้ว เช่น น้ำมันปาล์ม เป็นน้ำมันพืชที่มีกรดไขมันสูงจะต้องมีการกำจัดกรดไขมันออกก่อน เพราะกรดไขมันอิสระจะทำให้ผลผลิตน้ำมันไบโอดีเซลลดลง อย่างไรก็ตามน้ำมันพืชสบู่ดำมีปริมาณกรดไขมันน้อยเมื่อนำมาผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซลจะทำให้ต้นทุนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลต่ำลง

ขบวนการ ทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน ดังกล่าวเป็นกระบวนการเดียวกับที่ใช้ น้ำมันปาล์มหรือน้ำมันถั่วเหลืองนำมาทำเป็นน้ำมันไบโอดีเซล แต่ในการวิจัยนี้เราจะใช้สบู่ดำเป็นวัตถุดิบ ดังนั้นวัตถุดิบหลักของโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลนอกจาก น้ำมันพืชสบู่ดำแล้ว น้ำมันถั่วเหลือง, น้ำมันปาล์ม, น้ำมันละหุ่ง, น้ำมันเมล็ดฝ้าย, น้ำมันถั่วลิสง และ น้ำมันพืชที่ใช้งานแล้ว ก็สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบทางเลือกได้ในกรณีที่ขาดแคลนน้ำมันพืชสบู่ดำ

ขบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน ดังกล่าวจะนำน้ำมันจากพืชมาทำปฏิกิริยากับเมทานอล (Methanol) โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide) หรือ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium hydroxide) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากขบวนการผลิตจะได้ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า เมทิลเอ

สเตอร์ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า น้ำมันไบโอดีเซล และมีผลพลอยได้คือ กลีเซอริน (Glycerin) ซึ่งสามารถนำไปจำหน่ายได้

การผลิตน้ำมันพืชสดเพียงพอกับความต้องการต่อการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจะทำให้ต้นทุนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลลดลงเนื่องจากน้ำมันพืชสดไม่สามารถนำมาบริโภคได้ ดังนั้นราคาของต้นทุนการผลิตจะคงที่ไม่เหมือนกับ น้ำมันถั่วเหลือง หรือ น้ำมันปาล์ม ที่สามารถนำมาบริโภคได้จะทำให้ราคาไม่คงที่ เพราะความต้องการต่อการบริโภคจะมีอิทธิพลต่อราคาน้ำมันพืช

การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลแบ่งขบวนการผลิตออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการผลิตน้ำมันดิบจากสบู่ดำ
2. ขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ขบวนการผลิตน้ำมันดิบจากสบู่ดำ

ในการผลิตน้ำมันดิบจากสบู่ดำใช้เมล็ดสบู่ดำ 4 กิโลกรัมจะได้น้ำมันดิบ 1 ลิตร และที่เหลือจะกลายเป็นกาก 3 กิโลกรัม

ขั้นตอนที่ 1 Seed Cleaning การทำความสะอาดเมล็ดโดยการใช้การสั่นเขย่า (Vibrating Screen) เอาสิ่งสกปรกที่ติดมากับเมล็ดออก เช่น หิน ดิน ทราย ฝุ่นต่างๆรวมถึงเศษโลหะ

ขั้นตอนที่ 2 Seed Drying การอบไล่ความชื้นโดยการใช้อุโมงค์ลมร้อนในการอบไล่ความชื้นออกจากเมล็ด (Hot air tunnel) วัตถุประสงค์คือการหีบเอาน้ำมันออกให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ป้องกันการเกิดเชื้อราที่เมล็ดในการเก็บเมล็ด

ขั้นตอนที่ 3 Seed Stock การจัดเก็บเมล็ดเพื่อการหีบน้ำมันโดยใช้ Silo ในการจัดเก็บและลำเลียงสู่ Hopper สำหรับจ่ายเมล็ดลงสู่เครื่องหีบ

ขั้นตอนที่ 4 การหีบน้ำมัน หีบโดยการใช้เครื่องหีบแบบสกรูเพรส โดยการแยกกาก และน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ ในขั้นตอนนี้จะผลิตภัณฑ์ 2 ลักษณะ คือ

น้ำมัน + ตะกอนน้ำมัน

กาก

ขั้นตอนที่ 5 การตกตะกอนน้ำมัน ในขั้นตอนนี้จะทำการแยกน้ำมันและตะกอนหนักออกจากกัน โดยใช้ถังแยกตะกอนในขั้นตอนนี้จะได้ผลิตภัณฑ์ คือ

น้ำมัน

ตะกอนหนัก

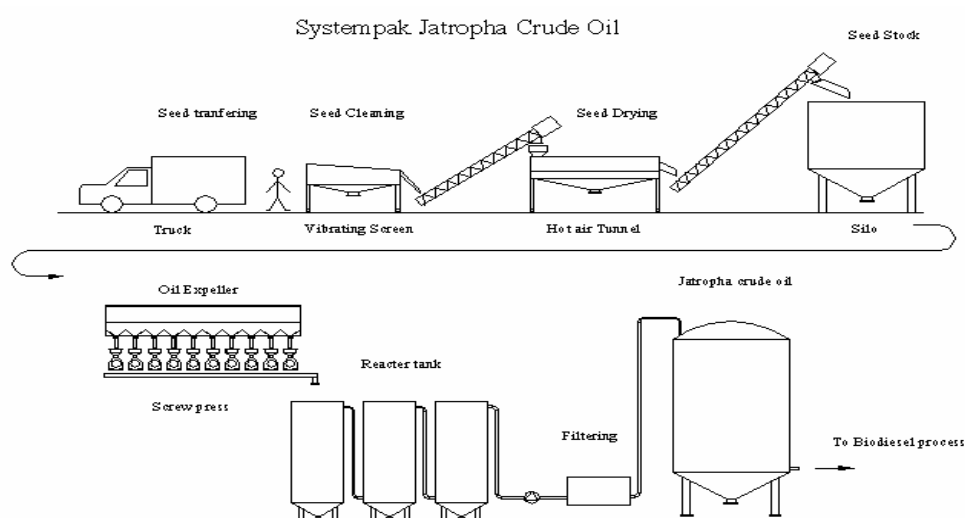
ขั้นตอนที่ 6 การกรองน้ำมัน ในขั้นตอนนี้จะทำการแยกตะกอนละเอียดและได้น้ำมันโดยการกรองด้วยระบบ Filter Press ในขั้นตอนนี้จะได้น้ำมันที่สะอาดบริสุทธิ์

ขั้นตอนที่ 7 การจัดเก็บน้ำมันดิบ โดยปกติน้ำมันพืชโดยทั่วไปเมื่อถูกออกซิเจนจะเกิดการออกซิเดชัน ทำให้น้ำมันมีคุณสมบัติการเป็นกรดมากขึ้นเพราะฉะนั้นขั้นตอนนี้จึงมีการจัดเก็บน้ำมันแบบสุญญากาศ ผลผลิตที่ได้จากขั้นตอนการผลิตน้ำมันดิบสบู่ดำ

น้ำมันดิบสบู่ดำ

ตะกอนน้ำมัน

กาก



ภาพที่ 12 กระบวนการผลิตน้ำมันดิบสบู่ดำ

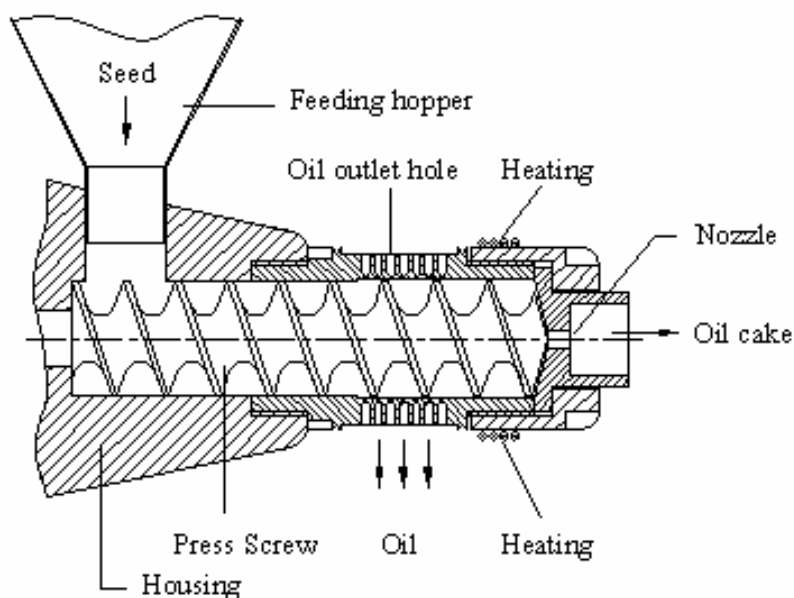
ที่มา: นพพันธ์ (2548)



ภาพที่ 13 เครื่องผลิตน้ำมันดิบจากสับดำ SP-200

ที่มา: นพนนท์ (2548)

Hole cylinder type



ภาพที่ 14 การออกแบบเครื่องผลิตน้ำมันดิบสุ่มดำ

ที่มา: นพพันธ์ (2548)

ขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ขั้นตอนที่ 1 เติมน้ำมันดิบสุ่มดำลงในถัง Preparation tank จากนั้นกวนผสมให้ได้ อุณหภูมิ 50-60 C เติมสารที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยา Methanol + NaOH ที่ผสมไว้แล้วในถัง KAT mixer tank จากนั้นปั่นผสมให้เข้ากันใช้เวลา 5-15 นาที จากนั้นทิ้งให้ตกตะกอนแยกชั้นระหว่าง Ester และ Glycerine จากนั้นถ่ายแยกสาร Ester (Biodiesel-Rawmaterial) ลงถัง และ Glycerine ลงสู่ถัง Evaporation tank

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนนี้สามารถทำ 2 ขั้นตอนพร้อมกันคือ

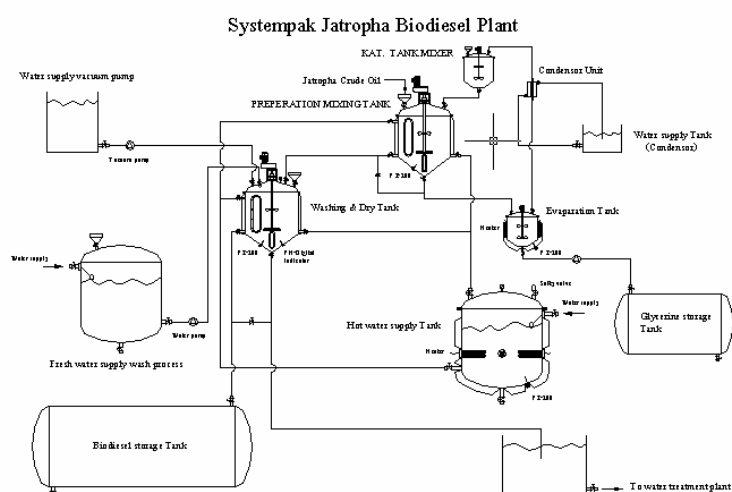
2.1 ขั้นตอนการล้าง Biodiesel อุณหภูมิ Ester ให้อุณหภูมิ 40 C จากนั้นเปิดไบกวน พร้อมสเปรย์น้ำลงในถัง 30% กวนผสมให้เข้ากัน ทิ้งให้ตกตะกอนแยกชั้นระหว่างน้ำและน้ำมัน จากนั้น ถ่ายน้ำออกและทำซ้ำตรวจเช็คค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ให้ค่า PH ของน้ำอยู่ที่ประมาณ 7

2.2 Evaporation ขั้นตอนนี้คือการระเหย Methanal ออกจาก Glycerine โดยการให้ความร้อนที่ 70 C เปิดไบกวนเพื่อระเหย Methanal ผ่านชุด Condenser เพื่อกลั่น Methanal ให้เป็นน้ำ เพื่อนำกลับมาใช้ในการผลิตของขั้นตอนที่ 1 ใหม่ จากนั้นถ่าย Glycerine ลงสู่ถังเก็บ Glycerine

ขั้นตอนที่ 3 Drying Process ขั้นตอนนี้คือการระเหยน้ำออกจาก Biodiesel ทำได้โดยเปิดปั๊มสุญญากาศ จากนั้นทำอุณหภูมิภายในถังที่ 60 C จากนั้นเปิดไบกวนเพื่อระเหยน้ำออก และเติม โซเดียมซัลเฟต เพื่อจับน้ำที่เหลือที่มีปริมาณต่ำกว่าร้อยละ 1 ออกอีกที จากนั้นกรองโซเดียมซัลเฟต และน้ำออกและถ่าย Biodiesel ลงถังเก็บ จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลจะได้ผลิตภัณฑ์ดังนี้

น้ำมันไบโอดีเซล B-100 (น้ำมันสบู่ดำร้อยละ 100)

Glycerine



ภาพที่ 15 กระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ที่มา: นพนนท์ (2548)

คุณลักษณะและการจัดเก็บน้ำมันไบโอดีเซล

น้ำมันไบโอดีเซล หรือ เมททิวเอสเตอร์ที่ผลิตได้จากโรงงานสามารถใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลได้โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์แต่อย่างใด แต่ในทางปฏิบัติทั่วโลกจะนำน้ำมันไบโอดีเซลมาผสมกับปิโตรเลียมดีเซลในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน เช่น อัตราส่วนน้ำมันไบโอดีเซลต่อ ปิโตรเลียมดีเซล เท่ากับ 20:80 จะถูกเรียกว่า “B20” ไบโอดีเซล ตัวอย่าง ประเทศที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซล ประเทศสหรัฐอเมริกาจะใช้น้ำมันไบโอดีเซล B20 ประเทศฝรั่งเศสจะใช้น้ำมันไบโอดีเซล B20 และ B60 สำหรับประเทศเยอรมันจะใช้ B100 ดังนั้นน้ำมันไบโอดีเซลร้อยละ 100 จะถูกเรียกว่า “B100 ไบโอดีเซล”

ในการผสมน้ำมันไบโอดีเซลกับปิโตรเลียมดีเซลไม่ต้องการอุปกรณ์ผสมที่ซับซ้อน โดยปกติการผสมจะใช้วิธีนำเอาเมททิวเอสเตอร์เติมลงในถังเปล่าตามอัตราส่วน แล้วนำปิโตรเลียมดีเซลเติมลงไป ส่วนผสมทั้งสองก็จะเข้ากันด้วยดี วิธีนี้เรียกว่า “Splash blended” และไม่จำเป็นต้องการคนให้ไหลเข้ากัน หลังจากผสมแล้วส่วนผสมต่างๆจะเข้ากันได้ดีและไม่มีแยกชั้น

เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลเป็นสารที่ผลิตวัตถุดิบจากธรรมชาติที่ไม่มีพิษต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติ ดังนั้นเมื่อมีการผสมกับปิโตรเลียมดีเซลให้ถือว่าเป็นกลุ่มของปิโตรเลียมดีเซล แต่ถ้าเก็บกักน้ำมันไบโอดีเซลร้อยละ 100 หรือ B100 ให้ถือว่าเป็นน้ำมันไบโอดีเซลเป็นกลุ่มของน้ำมันพืช

คุณสมบัติที่ดีของน้ำมันไบโอดีเซลนอกเหนือจากไม่มีพิษต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว ในภาวะที่มีอุณหภูมิต่ำมากน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำมีจุดไหลเทที่ลบ 7 องศาเซลเซียสเกรดซึ่งจะดีกว่า ปิโตรเลียมดีเซลที่มีจุดไหลเทที่ 7 องศาเซลเซียสเกรด จะเห็นได้ว่าน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันเมล็ดพืชสบู่ดำจะมีคุณสมบัติที่ดีและเหมาะสมที่จะใช้งานในพื้นที่ๆมีอุณหภูมิต่ำมากๆ ในกรณีที่ต้องการการจุดไหลเทที่ต่ำกว่าจะต้องมีการเติมสารเคมีที่ลดจุดไหลเทให้ต่ำลงเพื่อให้มีการปฏิบัติงานได้ง่ายต่อการเก็บกัก, การผสม และการขนส่ง B100 อุณหภูมิที่เหมาะสมจะต้องสูงกว่า 10 องศาเซลเซียสเกรด

ประโยชน์ของน้ำมันไบโอดีเซล

น้ำมันไบโอดีเซลเป็นพลังงานที่ได้จากธรรมชาติเมื่อนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน หรือนำมาผสมปิโตรเลียมดีเซลจะเกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้

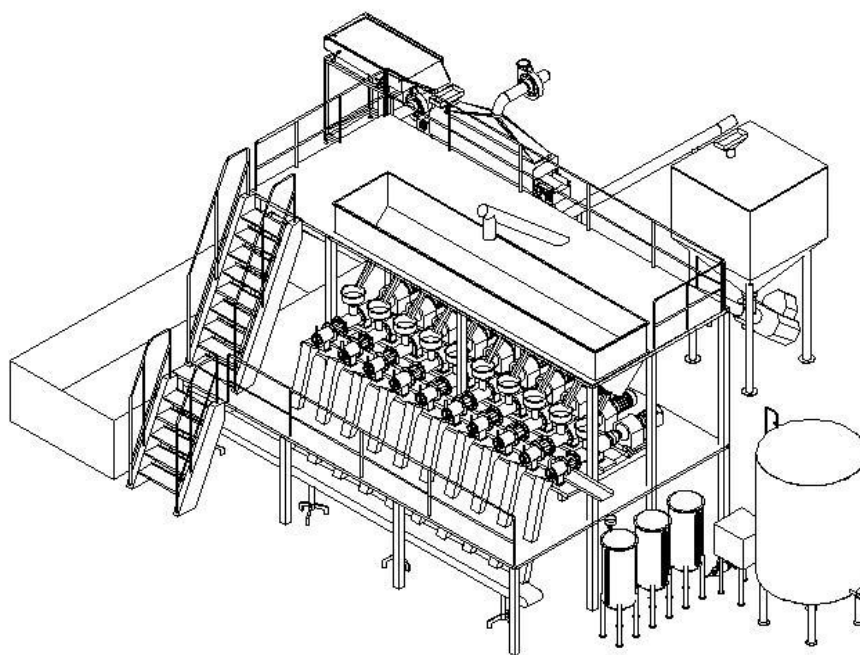
1. ป้องกันไม่ให้ติดไฟได้ง่าย เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลเป็นพลังงานที่มีจุดวาบไฟสูงเมื่อนำมาผสมกับปิโตรเลียมดีเซล
2. การเผาไหม้ของน้ำมันไบโอดีเซลจะสะอาดกว่าปิโตรเลียมดีเซลทำให้ลดมลภาวะจากไอเสียจากเครื่องยนต์ดีเซล เช่น คาร์บอนมอนนอกไซด์, ฝุ่นผง, ไนโตรเจน และสารไฮโดรคาร์บอนที่เผาไหม้หมด
3. กลิ่นไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลจะไม่เหม็นเมื่อเปรียบเทียบกับปิโตรเลียมดีเซล
4. เครื่องยนต์ดีเซลสามารถใช้น้ำมันไบโอดีเซลโดยไม่จำเป็นต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์
5. ระบบเก็บกักน้ำมันที่ใช้เก็บกักน้ำมันไบโอดีเซลสามารถใช้ระบบเดิมโดยไม่ต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
6. เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงจะให้กำลังงานเช่นกับเครื่องยนต์ที่ใช้ปิโตรเลียมดีเซล
7. การระบายความร้อนของเครื่องยนต์ก็จะดีกว่าเมื่อน้ำมันไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

ถึงแม้ว่าน้ำมันไบโอดีเซลจะมีประโยชน์มากแต่ก็ยังมีส่วนเสียเนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลเป็นเอสเทอร์ของกรดไขมันมีสภาพเป็นสารกัดกร่อนอ่อนๆต่อวัสดุที่เป็นยางและวัสดุเคลือบ เช่น คอนกรีตที่เคลือบถึง เป็นต้น ดังนั้นน้ำมันไบโอดีเซลควรเก็บกักไว้ในถังที่เก็บกักปิโตรเลียมดีเซล

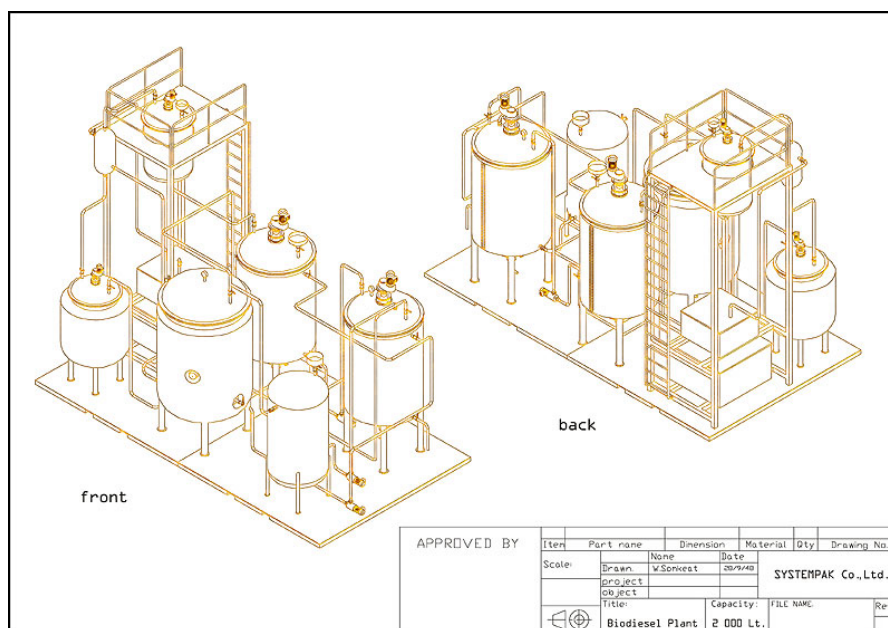
สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยง คือ การเก็บกักในภาชนะที่เป็นคอนกรีตเนื่องจากเมทิวเอสเทอร์จะทำปฏิกิริยากับคอนกรีตแล้วเกิดความเสียหายกับภาชนะเก็บกักได้

รูปแบบของโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

โรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ทำการผลิต 8 ชั่วโมง ขนาด 2,000 ลิตรต่อวัน จะใช้พื้นที่ทั้งหมดไม่เกิน 5 ไร่โดยประมาณ ซึ่งจะรวมไปถึง โรงงาน, กลุ่มถัง และพื้นที่การขนส่ง เมื่อพิจารณาแจกแจงขนาดของพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วน คือ โรงงานประมาณ 0.5 ไร่, กลุ่มถังรวมทั้งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ปริมาตรรวม 1 ล้านลิตรจะใช้พื้นที่ประมาณ 1 ไร่, ส่วนโรงบิอัดเมล็ดประมาณ 0.25 ไร่, ส่วนเก็บเมล็ดสับดูและอื่นๆประมาณ 2-3.5 ไร่ ในอนาคตการพัฒนาขบวนการผลิต หรือมีการขยายกำลังการผลิตของโรงงาน พื้นที่ๆเหมาะสมประมาณ 20-50 ไร่



ภาพที่ 16 โรงงานผลิตน้ำมันดิบสับดู หรือโรงบิอัดเมล็ดสับดู
ที่มา: นพนนท์ (2548)



ภาพที่ 17 โรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ที่มา: นพนนท์ (2548)



ภาพที่ 18 โรงงานผลิตน้ำมัน-ไบโอดีเซล จากสบู่ดำ

ที่มา: นพนนท์ (2548)

ส่วนประกอบของต้นทุนหรือค่าใช้จ่าย ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ส่วนประกอบของต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายต่างๆ ซึ่งได้จากการรวบรวมจากบริษัทพลังงานบ้านเกิดในปี 2549 สามารถแบ่งออกมาได้ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Cost) เป็นค่าใช้จ่ายในการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิต หรือเรียกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโรงงาน ราคาที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง อาคารสำนักงานและส่วนอื่นๆ และรวมทั้งค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตน้ำมันดิบสบู่น้ำมันดิบและอุปกรณ์ เครื่องจักรในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนับตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงวันที่เริ่มดำเนินการผลิตหรือให้บริการซึ่งค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสำหรับโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจะประกอบด้วย ค่าสบู่น้ำมันดิบ ค่าขนส่ง ค่า Utility ค่าไฟฟ้าในการบีบอัด ค่าสารเคมีในการผลิต ค่าซ่อมบำรุงโรงงาน ค่าแรงงานในการผลิต ค่าประกันร้อยละ 1 ของ Capital ค่าบริหารและอื่นๆ

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซล มีรายละเอียดดังนี้

1. อาคาร สำหรับโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจะประกอบด้วยอาคารสองส่วนด้วยกัน คือ อาคารสำนักงาน และ อาคารโรงงานผลิตไบโอดีเซล สำหรับส่วนประกอบของค่าใช้จ่ายเหล่านี้มีดังนี้

1.1 ค่าติดตั้งโรงงาน	1,399,500	บาท
1.2 ราคาที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง	1,900,000	บาท
1.3 ราคาที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง	1,900,000	บาท
1.4 อาคารสำนักงานและส่วนอื่นๆ	5,000,000	บาท
1.5 ค่าที่ดิน	4,000,000	บาท

2. เครื่องจักรรวมถึงอุปกรณ์สำหรับผลิตน้ำมันดิบและเครื่องจักรสำหรับผลิตน้ำมันไบโอดีเซลของโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลขนาด 2,000 ลิตรต่อวัน จะประกอบด้วยรายละเอียดของจำนวนเครื่องและ ค่าใช้จ่ายดังนี้

เครื่องจักร อุปกรณ์สำหรับผลิตน้ำมันดิบ

เครื่องหีบน้ำมันสบู่ดำ (Jatropha Screw Press) Model SP-200 หมายความว่าเครื่องสกรูเพรสเครื่องนี้มีคุณสมบัติในการอัดได้ น้ำมันดิบ 200 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวนเครื่องที่ใช้ทั้งหมด 10 เครื่อง รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 3,200,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Model	:	11kw 380 VAC 3 phase 50Hz
Extraction % Oil approx	:	25 – 30 % of seed weight Dependent on the condition of the seed.
Capacity kg seed / hour	:	75 – 100 kg / hr.
Dimension m/c	:	Length 2100 mm. Width 700 mm. High with hopper 1150 mm.
Weight m/c	:	450 kg.
Power Supply	:	380 VAC 3 phase 50Hz.

- ถังตกตะกอน (Reactor Tank) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 3 ถังด้วยกัน คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 75,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

ขนาดบรรจุ	:	200 ลิตร
วัสดุ	:	ทำจากสแตนเลส (SUS304) หนา 1.5 mm

- ถังกรองน้ำมัน (Filter Press) ขนาด 200 ลิตร ต่อ ชั่วโมง จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 450,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Motor	:	0.5	Hp
Filter Area	:	0.72	m ²
Filter Plate	:	4-18	plate
Capacity (max)	:	250	L / hr.

- ถังเก็บน้ำมันดิบ (Crude oil Storage Tank) ขนาด 2,000 ลิตร จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ถัง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 130,000 บาท รายละเอียดของเครื่องดังนี้

ขนาดบรรจุ	:	2,000	ลิตร
วัสดุ	:	ทำจากสแตนเลส (SUS304) หนา 3 mm.	

- ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump) สำหรับถังเก็บน้ำมันดิบ จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ตัว คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 76,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Motor	:	5	Hp
-------	---	---	----

- เครื่องทำความสะอาดเมล็ด (Vibrating Screen) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 200,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Tray size	:	800 x 150	mm.
Blower Motor	:	3	Hp
Motor Vibrator	:	2	Hp
Vibrator Force	:	2,000	kg.

- เครื่องอบแห้งเมล็ด (Hot Air Tunnel) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 450,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Conveyer size	:	400 x 600	mm.
Blower motor	:	5	Hp
Heater	:	27	kw.

Conveyer speed : 5 m / min

- ถังเก็บเมล็ด (Silo) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ชุด คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 349,000 บาท
รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

วัสดุ : ทำจากเหล็ก (ST37) หนา 3 มม.

ขนาดบรรจุ : 10 ม³

- ถังป้อนเมล็ดเข้าเครื่องหีบ (Hopper) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ชุด คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 150,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

วัสดุ : ทำจากเหล็ก (ST37) หนา 3 มม.

ขนาดบรรจุ : 3 ม³

- สายพานลำเลียง (Conveyer) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ชุด คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 180,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Belt Length : 11 m.

Speed : 12 m / min.

- โครงสร้างสำหรับตั้งเครื่องจักร จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ชุด คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 370,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Size : 4.2 x 6.6 x 3.8 m

วัสดุ : ทำจาก เหล็ก (ST37)

ราง : ทำจาก SUS304 (สำหรับน้ำมันไหลลงถัง)

เครื่องจักรสำหรับผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

- ถังผสมสารเคสเตอร์รีส (KAT Tank mixer 400 l. capacity) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 155,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Material	:	Use all SUS304
Capacity	:	400 L
Impeller Motor	:	2.2 kw.
Valve	:	Filling hopper dia 1", Drain dia 1", Return dia 3 / 8"

- ถังทำปฏิกิริยา (Preparation tank 2,000 L. capacity) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 410,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Material	:	Use all SUS304
Capacity	:	2,000 L.
Agitator motor	:	7.5 kw.
Valve	:	Filling dia 1 1/2" , Feed cat dia 1" , Out put dia 1 1/2" , Drain dia 1 1/2" , Water out 3/4" , Water in 3/4"
Temperature sensor	:	PT – 100

- ถังล้างและระเหยน้ำ (Washing & Drying tank 2000 L) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 520,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Material	:	Use all SUS304
Capacity	:	2000 L.
Agitator motor	:	7.5 kw.
Valve	:	Filling dia 1 1/2" , Vacuum dia 1" , Spray ball dia 1" , Drain dia 1 1/2" , Water out 3/4" ,

Water in 3/4"

Temperature Sensor : PT – 100

Digital PH meter

- ถังระเหย Methanol (Evaporation Tank 2000 L.) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง
คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 165,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Material : Use all SUS304

Capacity : 200 L.

Electric Heater : 3 kw.

Agitator motor : 1.5 kw.

Temperature : PT – 100

Valve : Filling dia 1 1/2" , Condenser dia 3/8" ,
Drain dia 2"

- ชุดกลั่น Methanol (Condenser set) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ชุด คิดเป็นเงินทั้งสิ้น
148,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Material : Use all SUS304

Valve : Steam in dia 3/8" , Water out dia 3/8" ,
Cooling in dia 1/2" , Cooling out dia 1/2"

- ถังทำน้ำร้อน (Hot water tank) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ถัง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น
213,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Material : Use all SUS304

Capacity : 1600 L.

Electronic Heater : 24 kw.

Valve : Water in dia 1" , Water out dia 1" , Drain dia
2" , Water supply dia 1"

Pressure gage

Safety Value

- ถังเก็บน้ำ (Fresh Water supply tank) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ถัง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 126,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Material : Use all SUS304

Capacity : 3000 L.

Filling Hopper

Water Control Value

Valve : Water supply dia 3/4" , Drain dia 1" ,
Waer out dia 1"

- ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 76,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Motor : 5 Hp

Water supply : 1 m²

- ปั๊มดูดตะกอนน้ำมัน (Sludge pump) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 120,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Motor : 2 Hp

- ปั๊มคูดน้ำมันส่งในระบบ (High pressure) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 3 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 150,000 บาท รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

Motor : 1 Hp

- ระบบท่อต่างๆในระบบ (Piping system) เป็นระบบที่รวมวาล์วต่างๆ คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 300,000 บาท

- ถังเก็บน้ำมันไบโอดีเซล ขนาด 6000 ลิตร (Biodiesel Storage Tank 6000 L) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 2 ถัง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 380,000 บาท รายละเอียดของถังมีดังนี้

Material : Use all SS41

- ถังเก็บกลีเซอริน ขนาด 1000 ลิตร (Glycerin Storage Tank 1000 L) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ถัง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 110,000 บาท รายละเอียดของถังมีดังนี้

Material : Use all SUS304

- Complete frame installation จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 150,000 บาท รายละเอียดของถังมีดังนี้

Material : Use all SS41

- Control System จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 1 ระบบ และต้องเป็นระบบที่เป็นมาตรฐานสากล คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 677,000 บาท

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปเพื่อการดำเนินงานของโครงการ หรือก็คือจำนวนเงินที่โครงการจ่ายออกไปเพื่อการดำเนินงานตามปกติของโครงการซึ่งประกอบด้วยรายการ ดังต่อไปนี้

1. ค่าสบู่น้ำมัน เมล็ดสบู่น้ำมันมีปริมาณน้ำมันร้อยละ 35 ของน้ำหนักเมล็ด เมล็ดสบู่น้ำมัน 4 กิโลกรัมสามารถนำมาสกัดน้ำมันได้ 1 ลิตร และที่เหลือก็จะกลายเป็นกาก จำนวน 3 กิโลกรัม ดังนั้น ในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลด้วยเครื่องจักรขนาด 2,000 ลิตร ต่อวัน จะต้องใช้สบู่น้ำมันถึง

8,000 กิโลกรัมเมล็ดในหนึ่งวัน เวลาทำงาน 330 วันในหนึ่งปี คิดเป็นจำนวนสับดำที่ต้องใช้ต่อปี เท่ากับ 2,640,000 กิโลกรัมเมล็ดสับดำที่รับซื้อจากเกษตรกรกิโลกรัมละ 4 บาท ราคานี้เป็นราคาหน้าสวน ดังนั้นต้นทุนค่าสับดำทั้งหมดในหนึ่งปีจึงมีค่าเท่ากับ 10,560,000 บาท

2. ค่าขนส่ง คือ ค่าขนส่งเมล็ดสับดำจากสวนหรือไร่ โดยใช้รถบรรทุกขนาด 10 ล้อ สามารถบรรจุสับดำได้ 17 ตัน ต่อเที่ยว ราคาเช่ารถอยู่ที่ 4,200 บาทต่อเที่ยว ราคานี้รวมค่าน้ำมันทุกอย่างแล้ว และเป็นราคาที่อยู่ในระยะทางไม่เกิน 100 กิโลเมตร คิดเป็นเงินทั้งหมดต่อปีเท่ากับ 1,386,000 บาท

3. ค่าประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ (Utility cost) คิดเป็นเงินในปีแรกทั้งสิ้น 173,712 บาท และค่าใช้จ่ายนี้จะมีการปรับเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 3 ของทุกปี

4. ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจะเสียค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 858,000 บาท

5. ค่าสารเคมีในการผลิต ประกอบด้วย ค่าเมทานอล โซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือ โปรตัสเซียมไฮดรอกไซด์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา คิดเป็นเงินในปีแรก 939,708 บาท และค่าใช้จ่ายนี้จะมีการปรับเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 3 ของทุกปี

6. ค่าซ่อมบำรุงโรงงาน คิดเป็นเงินในปีแรก 200,508 บาท และค่าใช้จ่ายนี้จะมีการปรับเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 3 ของทุกปี

7. ค่าแรงงานในการผลิต จำนวนพนักงานที่ได้ว่าจ้างในการปฏิบัติงานตั้งแต่เริ่มแรกการก่อสร้างโรงงานตลอดจนผลิตน้ำมันไบโอดีเซลขนาดกำลังการผลิต 2,000 ลิตร ต่อวัน ทั้งหมด 4 คนรวมเป็นค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงานทั้งหมด 1,704,000 บาท และค่าใช้จ่ายนี้จะมีการปรับเพิ่มขึ้นทุกปีร้อยละ 3

8. ค่าประกันร้อยละ 1 ของเงินทุน เงินทุนเริ่มแรกในปีที่หนึ่ง 23,529,500 บาท ดังนั้นในปีแรกจะเกิดค่าประกันของเงินทุน 235,295 บาท ค่าใช้จ่ายนี้จะมีการปรับเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 3 ของทุกปี

9. ค่าบริหารและอื่นๆ ประกอบด้วยเงินเดือนของพนักงานเหล่านี้

- ส่วนวิศวกรรมและซ่อมบำรุง 1 คน
- ส่วนการเงินและบัญชี 1 คน
- ส่วนประชาสัมพันธ์และบริการทั่วไป 1 คน

คิดเป็นเงินในปีแรก 336,000 บาท และค่าใช้จ่ายนี้จะมีการปรับเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 3 ของทุกปี

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ขนาดกำลังการผลิต 2,000 ลิตรต่อวัน ได้แสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

ผลตอบแทนในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ส่วนประกอบของผลตอบแทนหรือรายได้จากการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล คือรายได้จากการขายน้ำมันไบโอดีเซล, รายได้จากการขายกลีเซอริน และ รายได้จากการขายกาก โดยได้มีการกำหนดราคาขายไว้ดังนี้

1. ราคาขายน้ำมันไบโอดีเซล 19 บาท ต่อ ลิตร
2. ราคาขายกลีเซอริน 30 บาท ต่อ กิโลกรัม
3. ราคาขายกากเมล็ดสบู่ดำ 3 บาท ต่อ กิโลกรัม

จากการกำหนดราคาขายสินค้าทั้งสามอย่างให้อยู่ในระดับคงที่ในแต่ละปีของโครงการจะมีผลผลิต น้ำมันดิบสบู่ดำที่ 660,000 ลิตรต่อปี น้ำมันไบโอดีเซล 627,000 ลิตรต่อปี และกลีเซอริน 94,050 กิโลกรัมต่อปี ในส่วนของรายได้รวมของสินค้าทั้งสามอย่างดังกล่าวจะมีรายได้รวมต่อปีที่ 20,674,500 บาท ดังรายละเอียดในตารางที่ 13 และ ตารางที่ 14 ดังนี้

ตารางที่ 13 ประมาณปริมาณน้ำมันไบโอดีเซล ก्लीเซอริน และกากสับดูดำที่คาดว่าจะผลิตได้แต่ละปี

ปีที่	เมล็ดสับดูดำที่ใช้ (กิโลกรัม)	น้ำมันดิบสับดูดำ (ลิตร)	น้ำมันไบโอดีเซล (ลิตร)	กลีเซอริน (กิโลกรัม)	กากสับดูดำ (กิโลกรัม)
1	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
2	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
3	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
4	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
5	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
6	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
7	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
8	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
9	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000
10	2,640,000	660,000	627,000	94,050	1,980,000

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 14 ประมาณการรายได้จากการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลในแต่ละปี ณ ระดับราคาน้ำมันไบโอดีเซล 19 บาท ต่อลิตรราคากากสับดูดำ 3 บาทต่อ กิโลกรัม และราคากลีเซอริน 30 บาทต่อกิโลกรัม

(หน่วย: บาท)

ปีที่	ประเภทรายได้			รายได้รวม
	น้ำมันไบโอดีเซล	กลีเซอริน	กากเมล็ดสับดูดำ	
1	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
2	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
3	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
4	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
5	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
6	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
7	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
8	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
9	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00
10	11,913,000.00	2,821,500.00	5,940,000.00	20,674,500.00

ที่มา: จากการคำนวณ