

โรงงานต้นแบบสกัดน้ำมันไบโอดีเซล สหกรณ์นิคมอ่าวลึก

The Royal Project's Oil Extraction Plant at the Ao Luek Cooperative



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช
เสด็จพระราชดำเนินไปทรงเปิดโรงกลั่นแอลกอฮอล์
โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

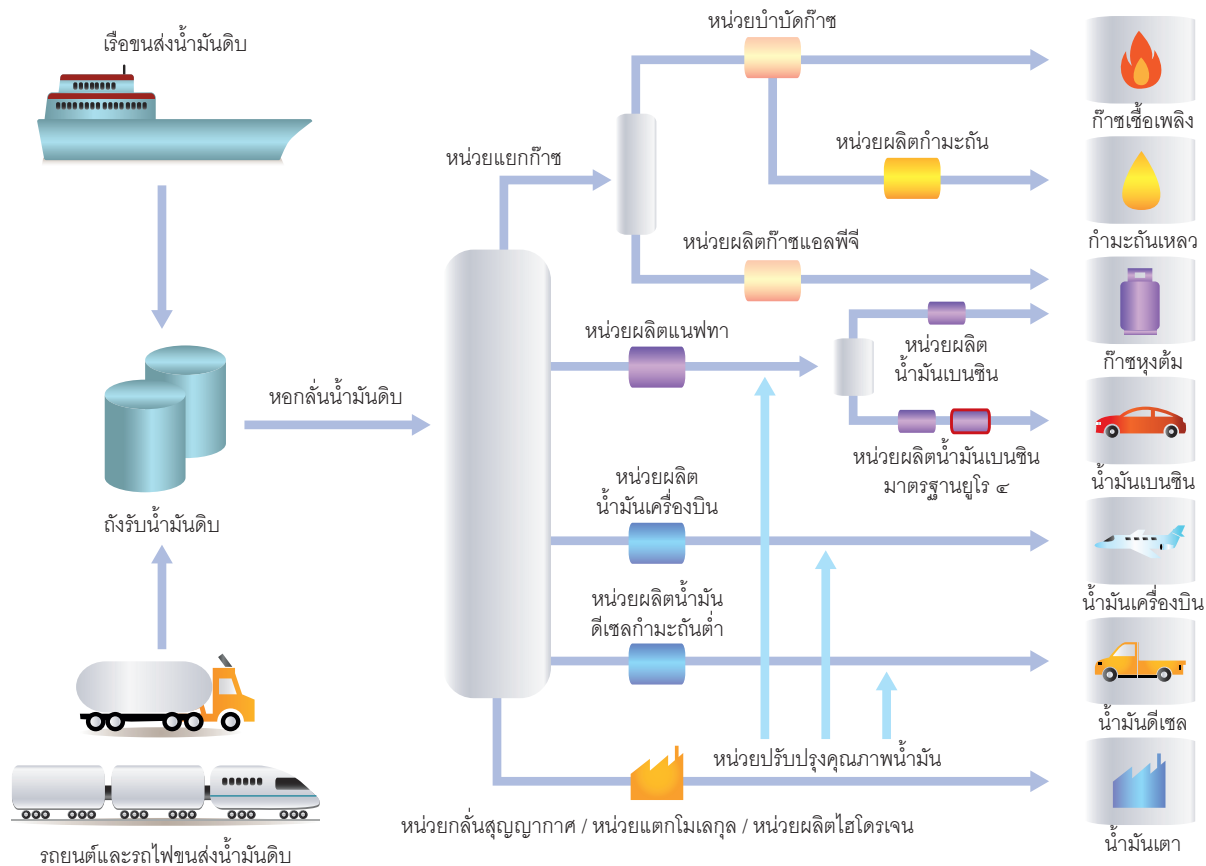
ความเป็นมา

ประเทศไทยเผชิญกับปัญหาค่าน้ำมันมาอย่างต่อเนื่องหลายสิบปี เนื่องจากไม่สามารถผลิตน้ำมันได้เอง แต่มีการใช้มากเพื่อการอุตสาหกรรม การผลิตไฟฟ้า และการคมนาคมซึ่งขยายตัวขึ้นตลอดเวลา พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชทรงติดตามปัญหาด้านพลังงานใกล้ชิด จึงมีพระราชดำริให้ศึกษาต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อยเพื่อเป็นพลังงานทดแทน โดยมีพระราชปรารภว่า

“เมืองไทยกำลังเห่อปลูกต้นยูคาลิปตัส ที่ไหนๆ ก็ปลูกหมด ยูคาลิปตัส ๓ ปี ก็จะตัดได้ แล้วระหว่าง ๓ ปี เขาจะเอาอะไรกิน แต่ถ้าเผื่อปลูกอ้อย ปลูกทุกปี ขายได้ทุกปี แล้วก็เอ้อ้อยมาทำแอลกอฮอล์ เอาแอลกอฮอล์มาผสมเบนซิน”

โครงการค้นคว้าวิจัยน้ำมันเชื้อเพลิงจึงเกิดขึ้นภายในโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา เมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๘ โดยได้รับพระราชทานเงินทุนวิจัยเริ่มต้นเป็นจำนวน ๙๒๕,๕๐๐ บาท

กระบวนการกลั่นน้ำมัน (Oil Refinery)



Background

Thailand had suffered from high oil prices for decades. However, demand for oil has been increasing from industry, electricity generation, and transportation. King Bhumibol Adulyadej paid attention to this oil crisis and had His research team study how to make fuel out of sugar cane, creating a renewable source of energy.

“People in Thailand love eucalyptus. There are eucalyptus trees everywhere. It takes them 3 years to yield fruit. What do we do for a living during those 3 years? If we grow sugar cane, we can sell it every year, and turn it into Ethanol. Then we mix the Ethanol with benzene to make gasoline.”

The gasoline research project was founded in the Royal Chitralada projects organization in 2528 B.E. King Bhumibol invested 925,500 Baht to implement the research project.



เอทานอล คือ แอลกอฮอล์ที่ได้จากอ้อย เป็นส่วนผสมในน้ำมัน
แก๊สโซฮอล์

งานค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับแอลกอฮอล์

แก๊สโซฮอล์

โรงงานแอลกอฮอล์เริ่มเดินเครื่องการผลิตครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๙ เริ่มตั้งแต่การทดลองปลูกอ้อยหลายพันธุ์ เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ดีที่สุดนำมาทำแอลกอฮอล์ โดยสามารถผลิตแอลกอฮอล์ ๙๑ เปอร์เซ็นต์ หรือ เอทานอล (เอทิลแอลกอฮอล์) ได้ในอัตรา ๒.๘ ลิตรต่อชั่วโมง แอลกอฮอล์ที่ผลิตได้ในช่วงแรกยังไม่สามารถนำไปผสมกับเบนซินได้เนื่องจากมีน้ำผสมอยู่ด้วย ต้องนำไปกลั่นแยกน้ำเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๙๙.๕ เปอร์เซ็นต์ จึงจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

พ.ศ. ๒๕๓๓ มีการปรับปรุงและพัฒนาหอกกลั่นจนสามารถผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ร้อยละ ๙๕ ได้ในอัตรา ๕ ลิตรต่อชั่วโมง โดยใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ ผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ ๙๑ จากอ้อย และแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ ๙๕ จากกากน้ำตาล เมื่อผสมกับน้ำมันเบนซิน ๙๑ ในอัตราส่วน ๑ : ๙ จะได้ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ โดยทดลองนำไปใช้แทนน้ำมันเบนซินสำหรับรถยนต์ทุกคันของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

พ.ศ. ๒๕๓๙ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ได้น้อมเกล้าฯ ถวายสถานีบริการแก๊สโซฮอล์ ตั้งขึ้นในโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา และร่วมปรับปรุงคุณภาพของเอทานอลจนได้มาตรฐาน จำหน่ายแก่ประชาชนทั่วไปเมื่อ พ.ศ. ๒๕๔๔



สถานีบริการน้ำมันที่จำหน่ายน้ำมันเบนซินแก๊สโซฮอล์

Research Projects on Ethanol

Gasohol

An Ethanol factory was founded in 2529 B.E. It started off growing many types of sugar cane to select the variety which would produce Ethanol best. The factory could produce 2.8 liters of 91% ethanol (ethyl alcohol) per hour. The Ethanol could not be mixed with benzene because there was water in it. It went through water evaporation process to get 99.5% Ethanol, which can then be added to benzene to be used as a fuel.

By 2533 B.E., the plant could produce 5 liters of 95% ethanol per hour. Sugar cane produced 91% Ethanol and molasses produce 95% Ethanol. When mixed with benzene (91 octane) in the ratio of 1:9, gasohol was made. Gasohol replaced regular gas in every car used by the Royal Chitralada Projects.

In 2539 B.E., PTT Public Company Limited built the first gasohol station in the Royal Chitralada Projects. It also improved the quality of ethanol and began selling it to the public in 2544 B.E.



ข้าวโพด เป็นวัตถุดิบชั้นดีในการผลิตเอทานอลเพื่อใช้ผสมเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตเอทานอล แบ่งออกเป็น ๓ ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

๑. วัตถุดิบประเภทแป้ง ได้แก่ ธัญพืช ข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่าง มันสำปะหลัง มันฝรั่ง มันเทศ

๒. วัตถุดิบประเภทน้ำตาล ได้แก่ อ้อย กากน้ำตาล บีตรูต ข้าวฟ่างหวาน

๓. วัตถุดิบประเภทเส้นใย ส่วนใหญ่เป็นผลพลอยได้จากผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ ฟางข้าว ชานอ้อย ชังข้าวโพด รำข้าว เศษไม้ เศษกระดาษ ขี้เลื่อย วัชพืช รวมทั้งของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานกระดาษ

นอกเหนือจากเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์แล้ว ทางโครงการยังได้พัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากแอลกอฮอล์ ได้แก่ แอลกอฮอล์แข็งสำหรับอุ่นอาหาร เจลล้างมือโดยไม่ต้องล้างน้ำ น้ำหอม โลชั่นกันยุง สเปรย์ฉีดเท้า น้ำมันนวด ฯลฯ

Three main kinds of materials are used to produce ethanol.

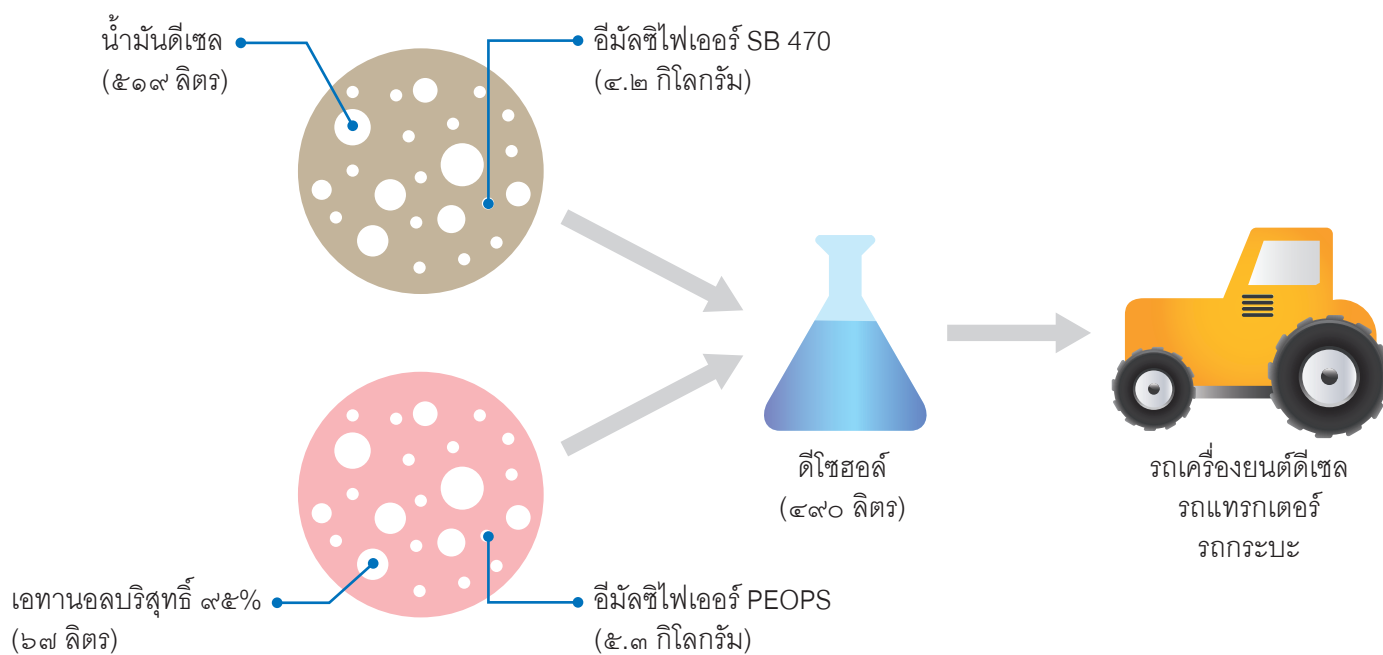
1. Starch, such as: rice, wheat, corn, barley, broom-corn, cassava, potato, or sweet potato.

2. Sugar, like: sugar cane, molasses, beetroot, or sorghum.

3. Fiber, usually industrial leftovers, like: rice straw, bagasse, corn cob, rice bran, wood sticks, paper, saw dust, weeds or paper waste.

The Ethanol factory also manufactured solid Ethanol, hand sanitizer, perfume, mosquito repellents, foot deodorant sprays, and massage oil.

ขั้นตอนการผลิตดีโซฮอลล์ เพื่อใช้ในโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา



ดีโซฮอล

ดีโซฮอล คือ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากการผสมน้ำมันดีเซลกับแอลกอฮอล์ เพื่อนำไปใช้แทนน้ำมันของเครื่องยนต์ดีเซล โครงการดีโซฮอลเริ่มขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๕๔๑ โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา ได้ทดลองผสมแอลกอฮอล์ ๙๕ เปอร์เซ็นต์กับน้ำมันดีเซลและสารอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้แอลกอฮอล์กับน้ำมันดีเซลผสมเข้ากันได้โดยไม่แยกกัน แล้วนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล เช่น รถแทรกเตอร์ของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา จากผลการทดลองพบว่า สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ดีพอสมควร และลดควันดำลงไปประมาณ ๕๐ เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากอิมัลซิไฟเออร์เป็นสารเคมีนำเข้าจากต่างประเทศ ราคาแพงไม่คุ้มค่าการผลิต ทางโครงการฯ จึงระงับการวิจัยนี้และเปลี่ยนไปศึกษาการผลิตไบโอดีเซลแทน

Diesohol

Diesohol is a mixture of diesel and Ethanol, which can replace regular diesel fuel. The diesohol project started in 2541 B.E. The Royal Chitralada projects mixed 95% Ethanol with diesel and an emulsifier, which makes the mixture soluble. Diesohol was used in the diesel tractors used by the Royal Chitralada projects. It worked well and the amount of exhaust pollution was reduced by 50%. However, the emulsifier had to be imported, so it was too expensive for mass production. The diesel project was canceled and a biodiesel project was initiated instead.



น้ำมันใช้แล้วจากการปรุงอาหาร สามารถนำมาทำเป็นไบโอดีเซลได้

ไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล หมายถึง เชื้อเพลิงเหลวสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลที่ผลิตได้จากน้ำมันพืช เช่น น้ำมันรำข้าว น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันสัตว์ รวมทั้งน้ำมันใช้แล้วจากการปรุงอาหาร นำมาทำปฏิกิริยาทางเคมีกับเมทานอลหรือเอทานอล ทำให้ได้สารที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลที่กลั่นจากปิโตรเลียม มีคุณสมบัติการเผาไหม้ไม่ต่างกันและเป็นการเผาไหม้ที่สะอาด เพราะมีสันดาปที่สมบูรณ์กว่า มีปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์น้อยกว่า

ปัจจุบัน มีการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วจากการประกอบอาหาร โดยนำเอทิลแอลกอฮอล์มาผสมโซดาไฟ และน้ำมันพืชที่อุ่นแล้ว ปฏิกิริยาทางเคมีจะทำให้เกิดการแยกชั้นระหว่างเอทิลเอสเตอร์ (ไบโอดีเซล) กับกลีเซอริน เมื่อแยกกลีเซอรินออกจากไบโอดีเซล ทำความสะอาดไบโอดีเซลด้วยน้ำสะอาด ก็จะสามารนำไปผสมกับน้ำมันดีเซลใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ได้

Biodiesel

Biodiesel is a liquid fuel for standard diesel engines. It is made from rice bran oil, palm oil, soy bean oil, animal fat, or used oil from cooking. Biodiesel is produced by a chemical reaction between the oil and methanol (or ethanol). Chemically, biodiesel is similar to diesel, which is made from petroleum. However, biodiesel produces less carbon monoxide, when burned. So, biodiesel is cleaner burning fuel.

To produce biodiesel from vegetable oil and used animal fat, ethyl alcohol is mixed with caustic soda and warm vegetable oil. The chemical reaction separates into ethyl esters (biodiesel) and glycerin. Then water is used to clean the biodiesel. Lastly, the biodiesel is mixed with diesel to make fuel for cars.



ไบโอดีเซลชุมชน เป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายและใช้กันในชุมชน

มาตรฐานของไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลในประเทศไทยแบ่งออกเป็นสองมาตรฐาน คือ ไบโอดีเซลชุมชนและไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์

ไบโอดีเซลชุมชน คือ ไบโอดีเซลที่กลั่นออกมาเป็นน้ำมันพืชเหมือนน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหาร ที่เรียกกันว่า ปาล์มน้ำมันโคโคดีเซล เหมาะกับเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียว รอบเครื่องยนต์คงที่ เช่น รถไถนาแบบเดินตาม รถอีแต๋น เครื่องสูบน้ำ แต่ไม่เหมาะกับการใช้กับเครื่องยนต์ เพราะในระยะยาวจะทำให้เกิดยางเหนียวในเครื่องยนต์

ไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ เป็นการนำน้ำมันจากพืชไปผ่านตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นด่าง ได้สารที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล (สารเอสเตอร์) ที่เรียกกันว่า บีฮันเดร็ด (B100) เมื่อนำบีฮันเดร็ด (B100) ๕ ส่วน มาผสมกับน้ำมันดีเซล ๙๕ ส่วน จะได้ไบโอดีเซล บีไฟว์ (B5) ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดที่ใช้งานทั่วไปในปัจจุบัน โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ ปัจจุบันมีการผสมสูตรบีเท็น (B10) คือ ไบโอดีเซล ๑๐ ส่วน น้ำมันดีเซล ๙๐ ส่วน เป็นการลดปริมาณดีเซลที่นำมาผสม ช่วยให้บีเท็น (B10) เป็นน้ำมันที่มีราคาถูกลง



โรงงานผลิตไบโอดีเซล มีโครงสร้างและกำลังการผลิตขนาดใหญ่เพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์

Types of Biodiesel in Thailand

In Thailand, there are two types of biodiesel: biodiesel for community use and biodiesel for commercial use.

Biodiesel for community use is made from vegetable oil used in cooking. It is called coco-diesel or palm-diesel. Biodiesel for community use is suitable for single cylinder diesel engines, like tractors, farm trucks, and water pumps. It is not good for multi-cylinder diesel engines because it can leave residue deposits, harming the engine.

Biodiesel for commercial use is made from a chemical reaction between vegetable oil and a base. The chemical reaction produces the B100 ester. When mixing B100 with diesel in the ratio of 5:95, we get biodiesel B5, which is the best biodiesel developed. Biodiesel 5 can be used in cars because it does not destroy the engine. Recently, biodiesel B10 was created by mixing biodiesel with diesel in the ratio 10:90--reducing the amount of diesel and making B10 cheaper.



ปาล์มน้ำมัน พืชเศรษฐกิจที่ให้ผลผลิตน้ำมันสูงกว่าพืชชนิดอื่น

ปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน (Oil palm) เป็นพืชตระกูลปาล์ม ลักษณะลำต้นเดี่ยวถูกหุ้มด้วยโคนกาบใบ เมื่ออายุมากขึ้นโคนกาบใบจะหลุดร่วงเห็นลำต้นชัดเจน ผิวของลำต้นคล้ายๆ ต้นตาล ลักษณะใบเป็นรูปก้างปลา โคนกาบใบจะมีลักษณะเป็นซี่ คล้ายหนามแต่ไม่คมมาก เป็นพืชที่แยกเพศ คือต้นที่เป็นเพศผู้ก็จะให้เกสรตัวผู้อย่างเดียว ต้นที่ให้เกสรตัวเมียจึงจะติดผล ลักษณะผลเป็นทะลาย ผลจะเกาะติดกันแน่น เวลาเก็บผลปาล์มจึงต้องใช้มีดงอเกี่ยวที่โคนทะลายแล้วดึงให้ขาด กระบวนการตัดทาง (ใบ) ปาล์มและตัดเอาทะลายปาล์มลง เรียกรวมนๆ ว่า แทะงปาล์ม ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชเศรษฐกิจ ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าพืชน้ำมันทุกชนิด

Oil Palm

Oil palms are single-stemmed palms covered with leaf sheaths. When they get older, the leaf sheaths fall off--revealing the trunk. The oil palm's trunk is like that of toddy palm. The leaves have pinnate characteristics - they look like non-sharp fish bones. Oil palm trees are single-sex trees. The male trees give pollen and the females bear fruit. The fruit grows in bunches. When harvesting, farmers use a sharp hook to cut the bunches. Later the leaves are taken off and the palm fruit are ready for oil production. Oil palms are important crops which yield the more oil than other oil-bearing crops.



ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตไบโอดีเซลที่สุด