

ไบโอดีเซล (BIODIESEL) คืออะไร

น.อ. ดร. วินัย จันทรเปล่ง
ศ.กกศ.รร.นอ.บศอ.

เมื่อราคาน้ำมันขยับขึ้นอย่างไม่มีการหยุดเช่นนี้ คำพูดสองคำก็เริ่มเข้ามาสร้าง ความคุ่นหูให้กับชาวบ้านอีกครั้งหนึ่ง คำแรกก็คือ แกสซอสอล และอีกคำก็คือ ไบโอดีเซล ดูเหมือนสองคำนี้จะเป็นความหวังเล็กๆ ที่ผู้คนในประเทศที่ไม่มีทรัพยากรน้ำมันอย่างบ้านเรา อยากจะให้เกิดขึ้นและมีการผลิตกันจริงๆ จังๆซะที แล้วไบโอดีเซลคืออะไรหละหลายคนคงอยากรู้เต็มแก่แล้วเพื่อว่าจะได้ไปเม้ากันได้ในวงกาแฟ

ไบโอดีเซล

เป็นชื่อสำหรับเชื้อเพลิงที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ โดยมีเอสเทอร์เป็นพื้นฐาน หรือจะกล่าวว่าเป็นเชื้อเพลิงทางเลือกที่สะอาด ที่ผลิตขึ้นมาจาก น้ำมัน โดยทั่วไปเช่นน้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ เป็นต้น ไบโอดีเซลนั้นจะไม่มีผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมเป็นองค์ประกอบ แต่มันสามารถนำไปผสมกับน้ำมันดีเซลทั่วไปที่ได้จากปิโตรเลียมที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบันได้ทุกอัตราส่วนผสม ไบโอดีเซลสามารถใช้ได้กับเครื่องยนต์ดีเซล ทั่วไปโดยไม่จำเป็นต้องดัดแปลงเครื่องยนต์เลย หรืออาจจะดัดแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไบโอดีเซลเคยถูกนำมาใช้ครั้งแรกในปี 1895 เมื่อ ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล ได้พัฒนาเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้กับน้ำมันพืช ไบโอดีเซลนั้นสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ และ ไม่มีความเป็นพิษ ปราศจาก กำมะถัน และไม่มีสารอะโรมาติก

เราจะผลิตหรือทำ ไบโอดีเซลได้อย่างไร ?

ไบโอดีเซล ผลิตโดยผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในกระบวนการนี้เป็นการแยกเอาสารที่เรียกว่า กลีเซอริน (สารที่ใช้ในการทำสบู่) ออกจากไขมันสัตว์ หรือ น้ำมันพืช กระบวนการนี้จะให้ผลิตภัณฑ์ที่เราต้องการที่เรียกว่า ไบโอดีเซล ชื่อทางเคมีคือ เมทิล เอสเทอร์ และ กลีเซอริน

ไบโอดีเซล เหมือนกับน้ำมันพืชทั่วไปที่เรารู้จักหรือไม่

คำตอบก็คือ ไม่เหมือนน่ะครับ ไบโอดีเซลที่จะเป็นระดับที่เรียกว่า Fuel-grade นั้นต้องผลิตให้ได้คุณภาพให้เป็นไปตาม ลักษณะทางอุตสาหกรรม หรือ industry specification (ASTM D6751) เพื่อที่จะให้มั่นใจว่ามีสมรรถนะที่เหมาะสม ไบโอดีเซล นั้นนับเป็นเชื้อเพลิงที่เป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการทดสอบผลที่มีต่อสุขภาพ กฎหมายเกี่ยวกับอากาศสะอาด 1990 ของสหรัฐอเมริกาจำกัดความทาง

กฎหมาย ของไบโอดีเซล คือ “ไบโอดีเซลถูกนิยามเป็น โมโน – อัลคิล เอสเทอร์ของกรดไขมันสายโซ่ยาว ที่ได้มาจากน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ ซึ่งเป็นไปตาม ASTM D6751 specification สำหรับใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล ไบโอดีเซล หมายถึง เชื้อเพลิงบริสุทธิ์ก่อนการผสมกับเชื้อเพลิงดีเซล สิ่งผสม ไบโอดีเซลใช้แทน โดย “ BXX ” โดยที่ “ XX ” แทนร้อยละของไบโอดีเซลที่มีอยู่ในสิ่งผสม นั้น (อย่างเช่น B20 หมายความว่า มีไบโอดีเซล 20% และ ปิโตรเลียมดีเซล 80%)”

ข้อดีหรือข้อได้เปรียบของไบโอดีเซล

ในปัจจุบันนั้นเรามีความต้องการเครื่องยนต์ดีเซลที่เผาไหม้ได้อย่างสะอาด เชื้อเพลิงที่เสถียรมีสมรรถนะดีในสภาวะการทำงานที่หลากหลาย ดูๆ ไปแล้วน่ะครับ ไบโอดีเซลชนิดเดียวที่สามารถใช้ได้โดยตรงในเครื่องยนต์ดีเซลที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันโดยไม่จำเป็นต้องทำการดัดแปลงมากนักหรือ ไม่ต้องดัดแปลงเลย สามารถผลิตได้ในท้องถิ่น หรือปลูกได้ถ้าจะยกข้อดีของไบโอดีเซลให้เห็นชัดเจนขึ้นก็สามารถจะทำได้เป็นข้อๆ ดังนี้คือ

1. ไบโอดีเซล เป็นเชื้อเพลิงทางเลือกชนิดเดียวที่เป็นไปตามข้อกำหนดของ EPA tier I Health

effects test ภายใต้ มาตรา 211 (b) ของ Clean Air Act

2. ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงทางเลือกเดียวที่สามารถใช้ได้กับเครื่องยนต์ดีเซลที่ไม่ต้องมีการดัดแปลง และสามารถเก็บได้เหมือนกับเชื้อเพลิงดีเซลจากปิโตรเลียมทั่วไป

3. ไบโอดีเซล นั้นสามารถถูกใช้ตามลำพังเป็นเชื้อเพลิง หรือ จะใช้ในลักษณะรวมกับน้ำมันปิโตรเลียมดีเซลทั่วไป ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ สิ่งผสมที่มีไบโอดีเซล 20% ผสมกับปิโตรเลียมดีเซล 80% หรือที่เรียกว่า “B20”

4. วงรอบการผลิต และการใช้งานของไบโอดีเซลนั้นเมื่อเทียบกับปิโตรเลียมดีเซลจะก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ก๊าซที่ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ) น้อยกว่าถึง

ประมาณ 80% ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ก๊าซที่เป็นสาเหตุของฝนกรด) น้อยลงถึงเกือบ 100% นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเผาไหม้แล้วไบโอดีเซล นั้นก่อให้เกิด สารไฮโดรคาร์บอนที่ไม่เผาไหม้ลดลงถึง 90% และ เกิดสารอะโรมาติคลดลงถึง 75-90% เมื่อเปรียบกับดีเซลจากปิโตรเลียมนอกจากนั้นไบโอดีเซลยังก่อให้เกิดอนุภาค และ คาร์บอนมอนอกไซด์น้อยกว่าปิโตรเลียมดีเซล และ ลดควาความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งกับผู้ใช้และผู้สัมผัสถึง 90%

5. เนื่องจากไบโอดีเซลนั้นมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ถึง 11% และ ไม่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ ดังนั้น ไบโอดีเซลจึงสามารถช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ดีเซล เพราะ ไบโอดีเซลนั้นสามารถให้การหล่อลื่นได้ดีกว่าปิโตรเลียมดีเซล ในขณะที่อัตราการใช้เชื้อเพลิง การจุดตัวอัตโนมัติพลังงานที่ส่งออก และ ทอร์คของเครื่องยนต์นั้นไม่ได้รับผลกระทบจากไบโอดีเซลแต่อย่างใด

6. การขนส่ง การจัดการ การสัมผัสกับไบโอดีเซลนั้นไม่มีอันตราย เพราะ ไบโอดีเซล นั้น ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ (biodegradable) มีความเป็นพิษน้อยกว่าน้ำตาลทรายถึง 10 เท่า และที่สำคัญก็คือ จุดวาบไฟของไบโอดีเซลนั้นอยู่ที่ประมาณ 300° F เปรียบเทียบกับของปิโตรเลียมดีเซลอยู่ที่ 125°F ดังนั้นจึงปลอดภัยในการขนส่งและเก็บรักษา

7. ไบโอดีเซลสามารถผลิตได้ในท้องถิ่น และประเทศของเราเอง หรือเราสามารถปลูกไบโอดีเซลได้ คือ สามารถผลิตได้จากน้ำมันพืชต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว หรือแม้แต่ไขมันที่ใช้แล้วในการทอดอาหารต่างๆ เช่น ปลาทอด กุ้ง กุ้งแชก ฯลฯ

8. ได้มีการพิสูจน์มาเป็นเวลายาวนานพอสมควรว่าไบโอดีเซลนั้นใช้ได้ดีเช่นในสหรัฐอเมริกาได้ทำการใช้แล้วเป็นระยะทางมากกว่า 30 ล้าน ไมล์ และ ในยุโรปมีการใช้มาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ปี

9. เมื่อไบโอดีเซลเผาไหม้ ก่อให้เกิดกลิ่นหอม คล้ายกับป๊านปอ ข้าวโพดคั่ว หรือ เหมือนมันฝรั่งทอด

10. ถ้าเราผลักดันให้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายคงจะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง และ เป็นการประหยัด งบประมาณของแผ่นดินที่จะต้องนำเข้าปิโตรเลียมจากต่างประเทศ

11. เป็นการช่วยสนับสนุนเกษตรกรในการทำให้ราคาของพืชไร่มีคุณค่า และราคาสูงขึ้นซึ่งจะส่งผลดีโดยตรงต่อเศรษฐกิจของประเทศ

ผลกระทบของไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลคงจะเป็นเชื้อเพลิงทางเลือกที่ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจถ้าปีโตรเลียม ดีเซลราคาถูก แต่ถ้ามองในภาพรวมจะเห็นว่าในสถานการณ์เช่นปัจจุบันที่มีการก่อการร้ายสากล ซึ่งทำให้ความมั่นคงทางด้านพลังงานของประเทศลดลง และราคาน้ำมันก็แพงมากขึ้นทุกวันนั้นนับเป็นวิกฤติที่ก่อให้เกิดโอกาสกับประเทศของเราที่จะมาพิจารณาหาเชื้อเพลิงทางเลือกกันอย่างจริงจังกันเสียที โดยเฉพาะอย่างยิ่งไบโอดีเซลนี้ เพราะ

1. เราสามารถปลูกขึ้นเอง ผลิตเอง เป็นการเพิ่มค่า (value added) ให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของเรา
2. เป็นการเพิ่มงานในโรงงานอุตสาหกรรม
3. เป็นการเพิ่มฐานทางภาษีจากการดำเนินการด้านอุตสาหกรรม เพิ่มการลงทุน
4. เป็นการลดการขาดดุลทางการค้าของประเทศ
5. โดยภาพรวมแล้ว ช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านดูแลสุขภาพของประชาชน
6. เป็นการช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อมทั้งในด้านคุณภาพของอากาศ ลดสภาวะเรือนกระจก

มาพิจารณาในรายละเอียดเพิ่มเติมในแง่ของเทคนิค และวิชาการกันบ้าง

การผลิตไบโอดีเซลแบบง่าย ของไมค์เพลลี (Mike Pelly's method)

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

- น้ำมันพืชที่ใช้แล้วจากการทอดหรือ โรงครัว (WVO)
- เมทานอล (CH_3OH) 99% + pure
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH หรือ caustic soda, lye)

ขั้นตอนการผลิต

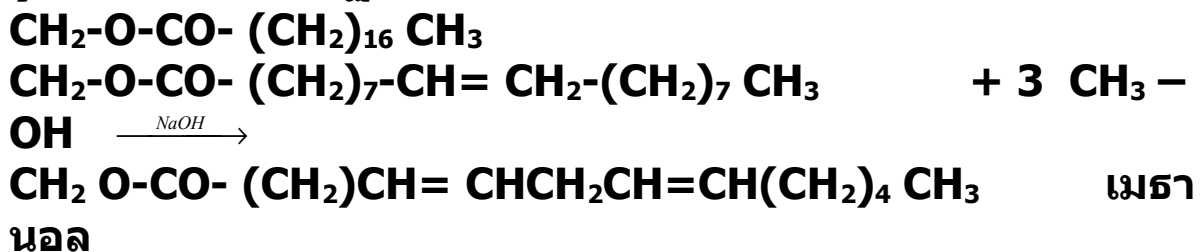
1. กรองน้ำมันเพื่อกำจัดเศษอาหาร หรือ อนุภาคของแข็งต่างๆออก
2. ให้ความร้อนกับน้ำมันจากข้อ 1 เพื่อไล่น้ำออก
3. ทำการไตรเตรชันเพื่อหาว่าจะต้องใช้แคดะลิสต์จำนวนเท่าใด
4. เตรียมโซเดียมเมธอกไซด์
5. ให้ความร้อนกับ WVO ผสมในโซเดียมเมธอกไซด์ในขณะที่ทำการคน
6. ปล่อยให้ทิ้งไว้ให้นอนกันเพื่อแยกกลีเซอรินออก
7. ล้าง และทำให้แห้ง

8. ตรวจสอบคุณสมบัติ

ปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้น

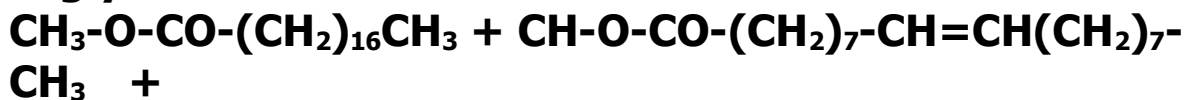
ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในการเตรียมไบโอดีเซล เราเรียกว่า ปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในปฏิกิริยานี้ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และเมทานอลเมื่อถูกในมาผสมกันจะเกิดสารที่เรียกว่าเมธอกไซด์ เมื่อนำเอาไปทำปฏิกิริยากับน้ำมัน WVO คุณสมบัติที่มีความเป็นด่างที่มีขั้วสูงนั้นจะทำหน้าที่ในการแยกสลาย trans fatty acid ให้กลายเป็น กลีเซอริน และสายโซ่เอสเทอร์ และ ท้ายที่สุดเป็นเมธิลเอสเทอร์ หรือ ไบโอดีเซล ซึ่งเมื่อแยกออกมาก็สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

รูปแสดงการเกิดปฏิกิริยา



Triglycerine

(น้ำมันพืช / น้ำมันถั่วเหลือง)



Methyl Stearate Methyl Oleate



Methyl Linoleate

Biodiesel Methyl