

มหัศจรรย์พืชน้ำมันตัวใหม่

มณีนันท์ น้ำจันทร์

อาจารย์ ประจำสาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

1. ไบโอดีเซลจากน้ำมันมะเขือหิน

ปัจจุบันวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันในตลาดโลกมีราคาสูงขึ้น แต่ความต้องการใช้ในประเทศนั้นไม่ได้ลดลงเลยกับเพิ่มสูงขึ้นตามราคาของน้ำมัน ซึ่งประเทศไทยของเราต้องอาศัยการนำน้ำมันเข้าจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น การพัฒนาเชื้อเพลิงจากพืชพลังงาน ซึ่งเป็นเป็นแนวทางลดการนำเข้าน้ำมัน และ เป็นพลังงานทดแทนที่ใช้แทนน้ำมันดีเซลได้

การศึกษาวิจัยพืชพลังงานทดแทนในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น สบู่ดำ และปาล์มน้ำมัน นำไปผลิตเป็นไบโอดีเซลและนำไปใช้กับเครื่องยนต์จริงๆ ซึ่งมีการวิจัยกันอย่างแพร่หลาย เมื่อไม่นานมานี้ นักวิจัย จากศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ค้นพบ พืชพลังงานทดแทนตัวใหม่ที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลคือ มะเขือหิน (ดังแสดงในภาพที่ 1) ชื่อภาษาอังกฤษเรียกว่า Tung Oil ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Vernicia montana Lour. อยู่ในวงศ์ EUPHOBACEAE ต่างประเทศพบที่เวียดนาม ลาว จีนตอนใต้ ในประเทศไทยพบภาคเหนือตอนบน ภาคอีสานบางจังหวัด มะเขือหิน เป็นพืชพลังงานที่มีคุณสมบัติพิเศษหลายอย่าง เช่น เนื้อไม้แข็งแรง เหนียว ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ได้ สามารถปลูกเป็นไม้ประดับ เนื่องจากรูปทรงต้นสวย ดอกสวยงาม มีกลิ่นหอม เจริญเติบโตเร็ว ความสูง 10 ถึง 20 เมตร จุดเด่นจะอยู่ที่เมล็ด ให้ปริมาณน้ำมันสูง ถึง 55 เปอร์เซ็นต์ เนื้อไม้เมล็ดนอกจากจะใช้ผลิต Oil resin น้ำมันชักแห้ง Drying oil หมึกพิมพ์ น้ำมันเคลือบเงาเนื้อไม้ และอื่น ๆ แล้วยังใช้ผลิตไบโอดีเซล (Biodiesel) ได้

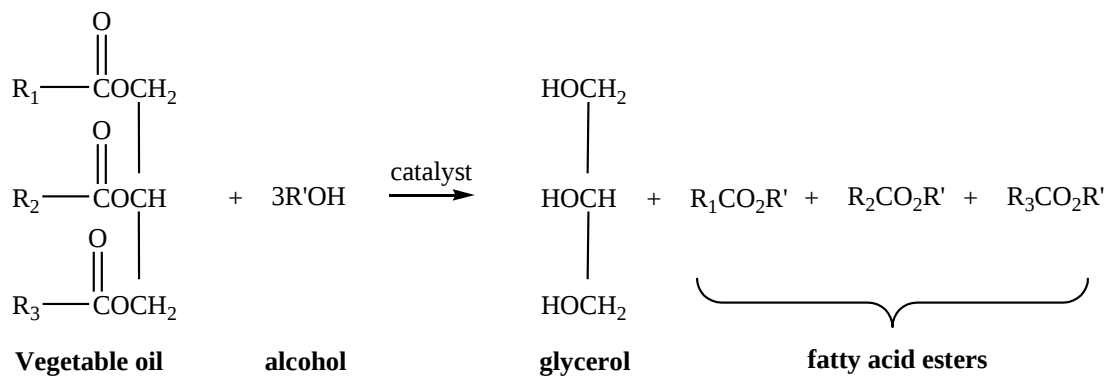


ภาพที่ 1 ผลมะเขือหิน

ส่วนประกอบของเมล็ดมะเยาหิน ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเปลือกประมาณ 68 เปอร์เซ็นต์ และส่วนที่เป็นเมล็ดใน 32 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันมะเยาหิน มีสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัว การสกัดน้ำมันจากเมล็ดมะเยา จะให้ปริมาณน้ำมัน 55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ที่สกัดได้มากกว่าน้ำมันจากสบู่ดำและปาล์ม จากจุดเด่นในเรื่องของการให้น้ำมันปริมาณสูง จึงมีการนำมันชนิดนี้มาผลิตไบโอดีเซล (Biodiesel)

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันมะเยาหินพบว่ามีค่าความร้อนสูงประมาณ 40.73 MJ/kg มีความหนืดที่อุณหภูมิ 40 °C เท่ากับ 87.06 cSt และ มีค่าความเป็นกรด เท่ากับ 3.82 mgKOH/g

การผลิตไบโอดีเซลได้มาจากปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ิฟิเคชัน (transesterification) ระหว่างน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ กับแอลกอฮอล์ (นิยมใช้เมทานอล) เพื่อเปลี่ยนไขมันให้เป็นอัลคิลเอสเทอร์ (หรือเมทิลเอสเทอร์ ในกรณีที่ใช้เมทานอล) (สมการเคมีแสดงในภาพที่ 2) ตามปกติปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดขึ้นได้ช้ามาก จึงจำเป็นต้องใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา



ภาพที่ 2 ปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ิฟิเคชันของไตรกลีเซอไรด์

จากผลการวิจัยของศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พบว่า จากปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ิฟิเคชัน ได้ศึกษาอัตราส่วนโดยโมลระหว่างน้ำมันมะเยาหิน:เมทานอล 8:1 โดยใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 1.25 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักน้ำมัน เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากผลการทดลองพบว่าได้ไบโอดีเซล 91.19 เปอร์เซ็นต์ ภาพที่ 3 แสดงไบโอดีเซลที่ผลิตได้จากน้ำมันมะเยาหิน



ภาพที่ 3 ไบโอดีเซลได้จากน้ำมันมะเยาหิน

จากการวิเคราะห์ไบโอดีเซลจากน้ำมันมะเขือเทศพบว่า มีค่าความเป็น จืดวบน้ำไฟ 195-200 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และความหนืดที่อุณหภูมิ 40 °C เท่ากับ 7.85 cSt จุดไหลเทมีค่าต่ำ เท่ากับ -15 และ -19 องศาเซลเซียส มีปริมาณเถ้ามีค่าต่ำ ประมาณ 0.01 %wt

จากการนำมะเขือเทศมาเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก (ดังแสดงในภาพที่ 4) พบว่าน้ำมันไบโอดีเซลจากมะเขือเทศมีความหนืดสูงกว่าน้ำมันไบโอดีเซลชุมชน เป็นสาเหตุของการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ และมีค่ามลพิษจากไอเสียที่เกิดขึ้น คือ คาร์บอนมอนอกไซด์ สารไฮโดรคาร์บอน และควันดำ มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมขนส่งทางบก



ภาพที่ 4 เครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก

2. เอกสารอ้างอิง (References)

โรงเรียนบ้านปากช่องสนามชัย. 2554. พืชพลังงานทดแทน

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://sites.google.com/site/banpakchongsamchay/phuch-phlanggan-thdthaen>

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. นักวิจัยพืชพลังงานชนิดใหม่ "มะเขือเทศ" พืชพลังงานจากประเทศลาว ปลูกได้ดีในไทย ให้น้ำมันมาก

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://siweb.dss.go.th/qa/search/search_description.asp?QA_ID=743

สารการเกษตร. มะเขือเทศ พืชที่ให้พลังงานทดแทนที่น่าจับตามอง. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:

<http://www.thaiairnews.com>

Marchetti.J.M,Errazu.A.F.2005. Possible methode for biodiesel production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 11:1300-1311.

Marchetti.J.M,Errazu.A.F.2008. Esterification of free fatty acids using sulfuric acid as catalyst in the presence of triglycerides. *Biomass and bioenergy*. 10:1016.

Houfang.L,YingYing.L.2009. Production of biodiesel from jatropha curcas L.oil. *Computers and Chemical Engineering*.33:1091-1096.

Xin.D,Zhen.F.2011. Production of biodiesel from jatropha oilcatalyzed by nanosized solid basic catalyst. *Energy*. 36:777-784.