

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

หลังจากวิกฤตน้ำมันของโลกในปี ค.ศ.1971 หรือ พ.ศ.2514 เป็นต้นมาได้เริ่มมีการตื่นตัว และพยายามหาพลังงานทดแทนมาใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น น้ำมันพืชจึงเป็นพลังงานหมุนเวียนชนิดหนึ่งที่มีความสนใจ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล ในปัจจุบันราคาน้ำมันได้เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะ น้ำมันดีเซลหมุนเร็วมีการใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งการขนส่งสินค้า การคมนาคม การใช้ไบโอดีเซล มาทดแทนน้ำมันดีเซลจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้ประเทศประหยัดเงินตราการนำเข้า น้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปได้

การผลิตไบโอดีเซลจากการทำปฏิกิริยาเปลี่ยนรูปเป็นอัลคิลเอสเทอร์ (Alkyl esters) นั้น เป็นไปได้ที่พิสูจน์ทราบและเป็นที่ยอมรับกันในการนำไบโอดีเซลไปใช้งานจริง (Fukuda Kondo and Noda, 2001) แต่การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพสูงเช่น น้ำมันดิบจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม นั้น ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซลสูงขึ้น การลดต้นทุนวัตถุดิบทางหนึ่งคือ การใช้น้ำมันใช้แล้วเป็นทางเลือกที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายว่าต้นทุนการผลิตต่ำ แต่ในขั้นตอนของการ เกิดปฏิกิริยาโดยใช้ไขมันพืชหรือสัตว์ที่ใช้แล้วมาผลิตไบโอดีเซลยังเป็นการที่ต้องการการวิจัย เนื่องจากปัจจัยของกรดไขมันอิสระที่เกิดจากการใช้น้ำมันส่งผลให้การผลิตไบโอดีเซลมีขั้นตอนที่ ซับซ้อนกว่าการใช้น้ำมันจากแหล่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี (Ma and Hanna, 1999)

จากการสำรวจพืชที่ปลูกบนพื้นที่สูงในพื้นที่ขยายผล โครงการหลวงพบว่า ชุมชนบนพื้นที่ สูงมีภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากพืชพลังงานในท้องถิ่น โดยนำพืชพลังงานมาทำการหีบตามวิถี ภูมิปัญญาชาวบ้าน และนำมาทำน้ำมันตะเกียงเพื่อใช้สำหรับให้แสงสว่างในครัวเรือน จากข้อมูล พบว่าพืชพลังงานท้องถิ่นที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นพืชที่เจริญในป่าเกิดเฉพาะถิ่นและยังไม่เป็นที่รู้จัก กันแพร่หลาย รายงานการวิจัยพบว่าพืชท้องถิ่นหลายชนิดที่มีศักยภาพในการให้น้ำมันในระดับที่ ค่อนข้างสูง น่าจะนำมาพัฒนาเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในอนาคต ซึ่งพืชพลังงานเหล่านี้มีปริมาณ น้ำมันอยู่ในช่วง 30-75 % ได้แก่ มะแตก 30-65% มะเขาคินประมาณ 55 % กระบก (มะขี้เิน) 46-75 %

จากการสำรวจบนพื้นที่สูงยังพบว่า ราคาน้ำมันมีราคาสูงกว่าปกติมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการคมนาคม และการขนส่งน้ำมันเพื่อนำไปจำหน่ายมีความยากลำบาก ถนนมีความลาดชัน อีกทั้งระยะทางการขนส่งค่อนข้างไกลจึงทำให้ราคาน้ำมันมีราคาสูงมาก แต่เนื่องจากบนพื้นที่สูงมีพืชน้ำมันจึงมีความสนใจที่จะนำน้ำมันจากเมล็ดพืชน้ำมันดังกล่าวมาผลิตไบโอดีเซล

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อทำการศึกษการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดพืชน้ำมันที่ปลูกบนพื้นที่สูงทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ กระบก (มะมัน) กระทงลาย (มะแตก) และมะเขยหินเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล และทดสอบประสิทธิภาพไบโอดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กเพื่อนำไปเผยแพร่ให้กับชุมชนบนพื้นที่สูงต่อไป

1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.2.1 ข้อมูลทั่วไปของพืชน้ำมัน

1.2.1.1 กระทงลาย (มะแตก)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Celastrus paniculatus Willd.*

ชื่อวงศ์ : CELASTRACEAE

ชื่ออื่น : กระทงลาย โขค นางแตก มะแตก มะแตกเครือ มั๊กแตก

รูปลักษณะ : กระทงลาย เป็นไม้เถาเลื้อย เนื้อแข็ง ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปวงรีหรือรูปวงรีแกมขอบขนาน กว้าง 2.5-4 ซม. ยาว 6-8 ซม. ดอกช่อ ออกที่ปลายกิ่งและซอกใบ กลีบดอกสีขาว ผลแห้งแตกได้ รูปทรงกลมหรือรูปไข่ เมล็ดมีเยื่อสีน้ำตาลแดง

สรรพคุณของ กระทงลาย : ราก ใช้เป็นยาแก้ไข้ แก้ไข้มาลาเรีย ใบ รักษาโรคบิด แก่น รักษาวัณโรค ผล แก้ลมจุกเสียด บำรุงโลหิต เมล็ด พอกหรือรับประทานรักษาโรคปวดตามข้อ กล้ามเนื้อ และอัมพาต น้ำมันในเมล็ด รักษาโรคเหน็บชา และเป็นยาขับเหงื่อ



รูปที่ 1.1 ลำต้นกระทงลาย (มะแตก)
(ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2554)



รูปที่ 1.2 ดอกกระทงลาย (มะแตก)
(ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2554)



รูปที่ 1.3 เมล็ดกระถางลาย (มะแตก)
(ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2554)

1.2.1.2 มะเขาสีเหลือง (มะเขากิน)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Vernicia ontana* Lour.

ชื่อวงศ์: EUPHOBACEAE

ชื่ออื่น: มะเขากิน

รูปลักษณะ : เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 10-20 เมตร ใบใหญ่ลายแฉก ก้านใบยาว ดอกออกที่ปลายกิ่ง กลีบดอกสีขาวอมชมพูเป็นช่อกระจุก ดอกคดแน่นออกดอกช่วง กุมภาพันธ์-มีนาคม เป็นผลช่วง เมษายน-พฤษภาคม ผลขนาดเท่าลูกมะนาว มีสันนูนแบ่งเป็น 3-4 พู เมล็ด 3-4 เมล็ดตามจำนวนพู เมล็ดใหญ่ มีกะลาหุ้มเนื้อในเมล็ด เพาะกล้าจากเมล็ดแต่การงอกค่อนข้างยาก



รูปที่ 1.4 ลำต้นมะเขากิน

(ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2554)



รูปที่ 1.5 ผลมะเขากิน (ผลดิบ)

(ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2554)



รูปที่ 1.6 เมล็ดมะเขานินแห้งก่อนกะเทาะ
(ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2554)

1.2.1.3 กระบก

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Irvingia malayana* Oliv.ex A. w. Benn.Oliv.ex A. w. Benn.

ชื่อวงศ์ : IRVINGIACEAE

ชื่ออื่น : กระบก ชื่อพื้นเมือง กระบก จะบก ตระบก (ภาคกลาง) จำเาะ (เขมร) ชะอัง (ซอง-ตราด) บก หมากบก (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) มะมื่น (ภาคเหนือ) มะลีน หมักลีน (สุโขทัย นครราชสีมา) หลักกาย (สุรินทร์)

รูปลักษณะ : กระบก เป็นไม้ต้นขนาดกลาง - ขนาดใหญ่ สูง 10-30 เมตร ผลัดใบใช้ช่วงสั้นและจะแตกใหม่ในเวลารวดเร็ว ลำต้นเปลาตรง โคนมักเป็นพูพอน เปลือกสีเทาแกมน้ำตาลค่อนข้างเรียบหรือแตกเป็นสะเก็ด รูปทรง (เรื้อนยอด) เรื้อนยอดเป็นพุ่มทรงสูง กลมหรือกลมรี ๆ แน่นทึบ ใบเป็นชนิดใบเดี่ยวติดเรียงสลับ ขนาดกว้าง 2.5-9 ซม.ยาว 8-20 ซม. ดอกมีขนาดเล็กมีขนนุ่มออกดอกรวมกันเป็นช่อโตตามปลายกิ่งกลีบดอก ยาวประมาณ 3 เท่าของกลีบฐานดอกสีขาวอมเขียวอ่อนๆ ออกดอกระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม ผลกลมรี ๆ หรือป้อมออกสีเหลืองมีเนื้อละเอียด ๆ พอกว เปลือกหุ้มเมล็ดแข็งมาก ผลแก่จะติดผลประมาณเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนเมษายน



รูปที่ 1.7 ลำต้นและผลกระบอก
(ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2554)



รูปที่ 1.8 เมล็ดกระบอก

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำมัน และไบโอดีเซลจากเมล็ดพืชน้ำมันที่ปลูกบนที่สูง

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กโดยใช้เชื้อเพลิงปกติ และไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดพืชที่ปลูกบนพื้นที่สูง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้กระบวนการผลิตไบโอดีเซลสำหรับพืชน้ำมันที่ปลูกบนพื้นที่สูง

1.4.2 สามารถผลิตไบโอดีเซลโดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นบนพื้นที่สูง เพื่อเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล

1.5 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.5.1 ศึกษาสมบัติของน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดพืชน้ำมัน 3 ชนิดคือ กระจับปี่ มะแตก และมะเขือหิน โดยศึกษาปริมาณกรดไขมันอิสระ ค่าความหนืด ค่าความร้อน และค่าความหนาแน่น

1.5.2 ตั้งเครื่องจักรกระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดพืชน้ำมันอย่างน้อย 1 ชนิด

1.5.3 ทดลองใช้ไบโอดีเซลที่ได้จากเมล็ดพืชน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก