

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ราคาน้ำมันดิบที่นำมาใช้เป็นพลังงานได้ขยับตัวสูงขึ้นจากราคาในตลาดโลกบาร์เรลละ 20-30 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เป็นสูงกว่า 140 ดอลลาร์ และลดลงในระดับ 60-70 ดอลลาร์ ในปัจจุบัน (<http://www.energy.go.th>) ประเทศไทยในฐานะประเทศที่ต้องนำเข้าน้ำมัน เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาประเทศจึงได้รับผลกระทบเนื่องจากวิกฤตด้านพลังงานโดยตรง รัฐบาลจึงได้มีนโยบายที่จะส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทน เช่น การผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ รวมทั้งการสนับสนุนให้มีการเพิ่มพื้นที่ปลูกพืชพลังงาน เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์ม และสบู่ดำ เพื่อทดแทนเชื้อเพลิงการใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิลที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และส่งเสริมให้เกิดการใช้งานในระดับชุมชนโดยชุมชนมีส่วนร่วมโดยตรง รวมถึงการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลแนวทางที่เหมาะสมกับศักยภาพของประเทศด้านพลังงานทดแทนที่จะนำมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงคือ การปลูกพืชพลังงานที่จะนำมาผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ซึ่งจะเห็นว่าในปี 2551 ประเทศไทยมีการใช้น้ำมัน ดีเซลสูงถึงเกือบ 20,000 ล้านลิตร (<http://www.energy.go.th/moen/upload/File/Statistic/30-10-50/trend%2050.pdf>) และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกปีดังนั้นรัฐบาลโดยกระทรวงพลังงานและกระทรวงเกษตร จึงพยายามที่จะส่งเสริมการปลูกพืชน้ำมันได้แก่ ปาล์มน้ำมัน เพื่อผลผลิตมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์เกษตร หรือผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล ซึ่งรัฐบาลมีนโยบายที่ส่งเสริมการใช้ น้ำมันไบโอดีเซลชนิด B5 แต่อย่างไรก็ตามน้ำมันยังเป็นพืชยังมีปัญหาด้านการผลิต กล่าวคือ ปาล์มน้ำมันจะปลูกได้ดีในพื้นที่ภาคใต้ เนื่องจากเป็นพืชที่ต้องการปริมาณน้ำสูง โดยจะให้ผลผลิตประมาณ 500-600 ลิตร/ปี แต่เมื่อนำมาปลูกในพื้นที่อื่น ๆ เช่น ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้เชียงใหม่ ปลูกในพื้นที่ชลประทาน พบว่าผลผลิตลดลงประมาณร้อยละ 30-50 นอกจากนั้นแล้วปาล์มน้ำมันยังเป็นพืชที่ใช้สำหรับเป็นอาหาร จึงทำให้เกิดการแย่งวัตถุดิบสำหรับนำมาผลิตเป็นอาหารและวัตถุดิบสำหรับนำมาผลิตเป็นพลังงาน ส่งผลให้วัตถุดิบขาดแคลนและราคาสูงขึ้น ทำให้ราคาของน้ำมันพืชสูงสำหรับสบู่ดำถึงแม้ว่าจะเป็นพืชพลังงานเพียงอย่างเดียวและเป็นพืชที่ทนแล้งและสามารถปลูกในทุกภาคของประเทศไทย แต่ยังคงจำเป็นต้องมีการพัฒนาด้านสายพันธุ์ปริมาณผลผลิต และปริมาณน้ำมัน ให้สูงกว่าในปัจจุบันเพื่อให้มีความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากให้ผลผลิตเพียงประมาณ 100 ลิตร/ปี

ยังมีพืชน้ำมันอีกชนิดหนึ่งที่มีการนำเข้ามาจากทางเหนือของประเทศลาว โดยคณะวิจัยที่เดินทางไปประชุมโครงการ Contract farming ภายใต้สนธิสัญญา ACMAX อันประกอบด้วยประเทศไทย

ลาว พม่า กัมพูชา และเวียดนาม ในปี 2550 เรียกว่า “มะเขยาคินหรือ สบู่ดำคิน” รูปที่ 1.1 มีชื่อภาษาอังกฤษว่า *Tung Oil Tree* จัดอยู่ในสกุล (Genus) *Vernicia* มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Verniciafordii (AleurtesfordiiHemsl.)* มีต้นกำเนิดจากประเทศจีน จึงมีชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า *China wood oil* หรือ *Kalo Nut tree* ในประเทศไทยมีเคยมีรายงานการพบแหล่งที่ปลูกพืชชนิดนี้อยู่บริเวณภาคเหนือที่จังหวัดลำปาง น่าน และเชียงใหม่ ที่บริเวณ ดอยเชียงดาว ดอยสุเทพ แต่ปัจจุบันยังไม่มีการรายงานการพบพืชชนิดนี้จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่าพืชชนิดนี้มีปลูกกันพอสมควรในประเทศลาว มีผลผลิตปีละ 200-300 ตัน โดยส่งออกไปจำหน่ายที่ประเทศเวียดนาม

จากการสุ่มสำรวจเบื้องต้นของพืชน้ำมันชนิดใหม่ที่ปลูกในประเทศลาว พบว่าพืชชนิดนี้ ที่อายุ 5 ปี ติดผลปานกลาง ให้ผลผลิตต้นละ ประมาณ 3,026 ลูก คิดเป็นหนักเมล็ดประมาณ 22 กิโลกรัม ถ้าประเมินที่ระยะปลูก 4x4 เมตร จะให้ผลผลิตประมาณ 1,200-1,500 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าผลผลิตสบู่ดำที่ปลูกในประเทศไทย 3-4 เท่า ซึ่งจากการนำตัวอย่างน้ำมันที่ได้ส่งไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเชื้อเพลิงที่ ปตท. พบว่าค่าความร้อนใกล้เคียงกับสบู่ดำและปาล์มน้ำมัน ดังแสดงในตารางที่ 1.1 แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ค่าความหนืดสูงกว่าปาล์มน้ำมันและสบู่ดำประมาณ 1 เท่าตัว ดังนั้นแนวทางการใช้โดยตรงโดยไม่ผ่านกระบวนการผลิตเป็นไบโอดีเซลอาจทำให้มีปัญหาต่อเครื่องยนต์ได้



รูปที่ 1.1 การสำรวจพืชน้ำมันชนิดใหม่ (มะเขยาคิน) ในประเทศลาว

ตารางที่ 1.1 ผลการทดสอบคุณสมบัติน้ำมันพืชพลังงานชนิดใหม่ (มะเขือหิน)

Test Item	Test Method	Limit	Result
Density @ 15 °C , kg/m ³	ASTM D4052-96	860-900	938.7
Kinematics Viscosity @ 40 °C mm ² /s	ASTM D445-04	3.5-5.0	87.06
Pour Point, °C	ASTM D97-04	Report	< 29
Sulphur Content, ppm by wt	ASTM D2622-03	Max 10	8.97
Flash Point , °C	ASTM D93-02	Min 120	> 120
Total Acid Number, mg KOH/g	ASTM D664-01	Max 0.5	1.99
Gross Heat of Combustion, cal/g	ASTM D240-92	Report	9,279

ซึ่งจะเห็นว่าพืชพลังงานชนิดใหม่มีศักยภาพสูงที่จะส่งเสริมการปลูกเพื่อผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซลสำหรับใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์เกษตร แต่อย่างไรก็ตามการนำพืชน้ำมันชนิดใหม่นี้มาปลูกในประเทศไทยจำเป็นต้องมีการข้อมูลทางวิชาการสนับสนุน ทั้งทางด้านการผลิต เช่น ปริมาณการให้ผลผลิต การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี อัตราการใช้น้ำ ปริมาณน้ำมันที่ผลิตได้ การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม ต้นทุนการผลิต รวมถึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณสมบัติทางด้านเชื้อเพลิงเพิ่มเติม รวมทั้งการทดสอบการใช้งานเครื่องยนต์ในสภาพเกษตรกร ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด ที่จะส่งเสริมการผลิตในประเทศไทย

คณะวิจัยได้นำเข้ามะเขือหินมาปลูกในประเทศไทย ในปี 2551 ด้วยความร่วมมือของศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และสหกรณ์พืชพลังงานทดแทน ประมาณ 100 ไร่ และปลูกกระจายในภาคเหนือไม่ต่ำกว่า 500 ไร่ปัจจุบันแปลงที่มีอายุสูงที่สุดประมาณ 2-3 ปี และให้เริ่มให้ผลผลิตในปีแรกแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 1.2 นอกจากนี้ยังพบอีกว่าพืชชนิดนี้ นอกจากเมล็ดจะนำมาหีบน้ำมันแล้ว ยังมีรสมเงา และดอกที่สวยงาม และใบไม่ร่วงในฤดูหนาวเหมือนสบู่ดำ จึงมีความเหมาะสมที่จะปลูกเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อม และยังเป็นไม้โตเร็ว ซึ่งเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต เปลือกและไม้จากการตัดแต่งกิ่งยังสามารถใช้เป็นชีวมวลได้อีก และยังเป็นไปได้ที่จะปลูกเพื่อเพื่อขายคาร์บอนเครดิต



รูปที่ 1.2 มะเขือหินที่นำมาปลูกในประเทศไทย อายุประมาณ 2.5 ปี เริ่มให้ผลผลิต

ดังนั้นการศึกษาโครงการ “ศักยภาพในการปลูกมะเขือเทศเพื่อควบคุมอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมแบบครบวงจรและการผลิตไบโอดีเซลด้วยเทคนิคไมโครเวฟ/อัลตราโซนิก” จะช่วยหาคำตอบในประเด็นวิชาการดังกล่าวที่ยังไม่สามารถตอบปัญหาได้ โดยจะมีการศึกษาวิจัยที่ครบวงจร ตั้งแต่กระบวนการผลิต การดูแลรักษา ต้นทุนการผลิต การหีบสกัดน้ำมัน การผลิตไบโอดีเซล การทดสอบประสิทธิภาพในเครื่องยนต์ ผลกระทบไอเสียเครื่องยนต์ และต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลนอกจากนั้นแล้วยังจะประเมินศักยภาพด้านการผลิตชีวมวล, ศักยภาพด้านการลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อม, รวมถึงแนวทางการปลูกเพื่อขายเป็นคาร์บอนเครดิต อีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งผลงานวิจัยที่ได้จะช่วยสร้างความมั่นใจในการส่งเสริมการผลิตมะเขือเทศเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลในเขตภาคเหนือซึ่งแนวทางดังกล่าวจะเป็นการเสริมสร้างศักยภาพในการผลิตและการใช้งานไบโอดีเซลสำหรับประเทศไทยและนำองค์ความรู้ที่ได้เผยแพร่สู่ชุมชนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อหาแนวทางการพัฒนาพืชพลังงานชนิดใหม่ (มะเขือเทศ) เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ
- 1.2.2 เพื่อศึกษาศักยภาพการผลิตและต้นทุนการผลิตของพืชน้ำมันชนิดใหม่ (มะเขือเทศ) ที่ปลูกที่จังหวัดเชียงใหม่
- 1.2.3 เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลโดยใช้พืชพลังงานชนิดใหม่ (มะเขือเทศ) ด้วยเทคนิคการใช้คลื่นอัลตราโซนิกร่วมกับไมโครเวฟ
- 1.2.4 เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและสารพิษจากมะเขือเทศ
- 1.2.5 เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องยนต์และมลพิษไอเสีย เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากพืชพลังงานชนิดใหม่
- 1.2.6 เพื่อประเมินศักยภาพด้านผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล ศักยภาพในการลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อม

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาและรวบรวมพันธุ์มะเขือเทศจากประเทศลาว
- 1.3.2 ศึกษาการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมปัจจัยการผลิตในสภาพแวดล้อมผลิตมะเขือเทศที่ปลูกจังหวัดเชียงใหม่
- 1.3.3 ศึกษากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากมะเขือเทศด้วยเทคนิคการใช้คลื่นอัลตราโซนิกร่วมกับคลื่นไมโครเวฟ
- 1.3.4 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและต้นทุนการปลูกมะเขือเทศเพื่อผลิตไบโอดีเซล

- 1.3.5 ศึกษาผลกระทบโอเลียและสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซลจากการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากมะเขือหิน
- 1.3.6 ประเมินศักยภาพด้านผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากการตัดแต่งกิ่งและเปลือก
- 1.3.7 ประเมินศักยภาพในการลดอุณหภูมิสมภาวะแวดล้อมจากการปลูกมะเขือหิน

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากงานโครงการวิจัย

- 1.4.1 เกิดพระเกียรติพระอัจฉริยภาพของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยขยายผลงานวิจัยตามแนวพระราชดำริโครงการนี้เป็นการสานต่อพระอัจฉริยภาพด้านพลังงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งพระองค์ท่านทรงได้มีการศึกษาวิจัยด้านเชื้อเพลิงชีวภาพด้านไบโอดีเซลและเอทานอล โดยจะทำให้ประเทศไทยสามารถที่จะพึ่งพาตนเองด้านพลังงานได้ ซึ่งการพัฒนาพืชพลังงานชนิดใหม่ (มะเขือหิน) ซึ่งไม่ใช่พืชอาหารนี้จะสามารถทำให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาพลังงานได้อย่างยั่งยืน ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของพระองค์ท่าน
- 1.4.2 พัฒนาพืชพลังงานชนิดใหม่ เพื่อเป็นทางเลือกทดแทนพืชน้ำมันเดิมที่มีการปลูกในประเทศไทย เช่น ปาล์มน้ำมันและสบู่ดำ
- 1.4.3 ได้ข้อมูลศักยภาพพื้นฐานเช่น ผลผลิต ปริมาณน้ำมัน คุณสมบัติ น้ำมัน ต้นทุนในการผลิต เพื่อใช้ในการประเมินการส่งเสริมการปลูกต่อไป
- 1.4.4 ได้ข้อมูลสมรรถนะเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันจากพืชน้ำมันชนิดใหม่ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลในการส่งเสริมการปลูกพืชพลังงานสำหรับชุมชน ในการลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ
- 1.4.5 ได้พื้นที่ป่าถาวร สำหรับลดปัญหาโลกร้อนสำหรับประเทศไทย