

โครงการการคัดเลือกพันธุ์สบู่ดำเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง

หลักการและเหตุผล

การจัดหาพลังงานชีวภาพขึ้นมาทดแทนพลังงานจากฟอสซิล นอกจากจะช่วยลดมลภาวะของโลกได้แล้ว ยังเป็นการช่วยชะลอการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่กำลังจะหมดไปจากโลกให้คงเหลืออยู่เป็นพลังงานที่ยั่งยืน ลดการสูญเสียเงินตราในการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศซึ่งมีมูลค่าหลายแสนล้านบาท จึงได้มีการศึกษาการใช้พลังงานจากแหล่งต่างๆ ขึ้นมาทดแทน รวมทั้งน้ำมันจากพืช ซึ่งสามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงได้ เช่น ปาล์มน้ำมัน ละหุ่ง มะพร้าว และสบู่ดำ เมื่อเปรียบเทียบผลดี ผลเสีย และต้นทุนการผลิตแล้วพบว่า สบู่ดำ เป็นพืชที่สามารถนำมาผลิตน้ำมันใช้แทนน้ำมันดีเซลได้ โดยเฉพาะกับเครื่องจักรกลการเกษตร เรือประมงที่มีรอบความเร็วต่ำ และน้ำมันสบู่ดำไม่สามารถนำมารับประทานได้ ทำให้ไม่มีการแข่งขันในการผลิตเป็นอาหาร นอกจากนี้สบู่ดำยังเป็นพืชที่มีความทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี เจริญเติบโตเร็ว กากของสบู่ดำสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ย และยังมี ผลพลอยได้อื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์อีกมาก เช่น ใช้เป็นเวชภัณฑ์ของมนุษย์และสัตว์ได้ และเป็นพืชยืนต้นถาวรที่จะทำให้เกิดป่าไม้ซึ่งมีประโยชน์มหาศาล แต่พันธุ์สบู่ดำที่ปลูกกันโดยทั่วไปเป็นพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ส่วนมากเกษตรกรมักจะปลูกเป็นรั้วไม่ได้ปลูกเป็นเชิงการค้า ดังนั้น จึงควรมีการวิจัยเพื่อคัดเลือกพันธุ์ของสบู่ดำ ให้ปลูกได้ในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ทำให้มีปริมาณน้ำมันเพิ่มขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการพลังงานเพื่อทดแทนพลังงานที่จะหมดไปในอนาคต โดยในระยะแรกจะเป็นการปลูกในลักษณะเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อใช้ประโยชน์ในครัวเรือนชุมชน แล้วขยายไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งมีหน้าที่หลักในการรับผิดชอบเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานทดแทน ได้มอบหมายให้มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยความร่วมมือจากสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นที่ปรึกษา เพื่อวิจัยพัฒนาคัดเลือกพันธุ์สบู่ดำเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกพันธุ์สบู่ดำที่ให้ผลผลิตสูงในแต่ละสภาพพื้นที่
2. เพื่อศึกษาศักยภาพการจัดหาน้ำมันพืชสบู่ดำ ผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซลสำหรับเศรษฐกิจชุมชนในเชิงพาณิชย์

พื้นที่การศึกษา

ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ขอบเขตงานและการดำเนินการ

เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยพัฒนา คัดเลือกพันธุ์สับดูดำเพื่อพลังงานในการศึกษา นี้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในฐานะที่ปรึกษา จะดำเนินการทบทวนข้อมูล ใช้ข้อมูลและเอกสารที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด รวมทั้งดำเนินการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน นำผลการสำรวจและเก็บข้อมูลดังกล่าวไปทำการศึกษาวิจัยพัฒนา คัดเลือกพันธุ์สับดูดำเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งศึกษาต้นทุนในการเพาะปลูก การคัดเลือกพันธุ์ การขยายพันธุ์ พัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบการกะเทาะเมล็ดและบีบน้ำมันสับดูดำพร้อมทดสอบการใช้น้ำมันสับดูดำในการเดินเครื่องยนต์ดีเซล เป็นการศึกษาเบื้องต้นที่มีคุณภาพในระดับมาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องด้วย

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสับดูดำ ได้แก่ การคัดเลือกพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แนวทางการปลูกสับดูดำ การจัดการดินและการใช้ปุ๋ย โรคและแมลงสำคัญที่เกิดขึ้นกับสับดูดำ
2. พันธุ์สับดูดำที่ให้ผลผลิตไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงปีแรก
3. อุปกรณ์ต้นแบบการกะเทาะเมล็ดและบีบน้ำมันสับดูดำ
4. ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำมันสับดูดำ
5. ผลการทดสอบการใช้น้ำมันสับดูดำในเครื่องยนต์ดีเซล
6. ผลการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในการปลูกสับดูดำ

บทสรุป

1. การคัดเลือกสายพันธุ์สับดูดำที่ให้ผลผลิตสูงสุด 5 พันธุ์ ในปีแรก ดังต่อไปนี้
 - 1.1 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา ได้แก่ สายพันธุ์ ส. มก. PNN 47-04-431 ให้ผลผลิต 1,078 กรัมต่อต้น ที่ระยะปลูก 2 x 2 เมตร และถ้าปลูกที่ระยะ 1 x 1 เมตร (1,600 ต้นต่อไร่) อาจให้ผลผลิต 1,724 กิโลกรัมต่อไร่
 - 1.2 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น แปลงที่ 1 ได้แก่ สายพันธุ์ ส. มก. A73 ให้ผลผลิต 405 กรัมต่อต้น ที่ระยะปลูก 1 x 1 เมตร หรือเท่ากับ 648 กิโลกรัมต่อไร่
 - 1.3 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น แปลงที่ 2 ได้แก่ สายพันธุ์ ส. มก. B28 ให้ผลผลิต 684 กรัมต่อต้น ที่ระยะปลูก 1 x 1 เมตร หรือเท่ากับ 1,094 กิโลกรัมต่อไร่
 - 1.4 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้แก่ สายพันธุ์ ส. มก. มข. 35 ให้ผลผลิต 452 กรัมต่อต้น ที่ระยะปลูก 1 x 1 เมตร หรือเท่ากับ 723 กิโลกรัมต่อไร่

- 1.5 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้แก่ สายพันธุ์ ส. มก. กพส. 19/8 ให้ผลผลิต 825 กรัมต่อต้น ที่ระยะปลูก 1 x 2 เมตร และถ้าปลูกที่ระยะ 1 x 1 เมตร อาจให้ผลผลิต 1,320 กิโลกรัมต่อไร่
2. การพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบเครื่องกะเทาะเมล็ดและบีบน้ำมันสบู่ดำ
 - 2.1 เครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำ มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพหลังจากการพัฒนาทำให้เครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำ สามารถแยกเปลือกและเมล็ดออกจากกันได้ดีขึ้น โดยลดการปนกันของเปลือกและเมล็ดลง จาก 15 เป็น 8 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดแตกลดลงจาก 14 เป็น 6 เปอร์เซ็นต์ และความสามารถในการกะเทาะเพิ่มขึ้นจาก 20 เป็น 56 - 60 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
 - 2.2 เครื่องบีบน้ำมันแบบใช้แรงงานคน มุ่งเน้นการลดน้ำหนักของอุปกรณ์ โดยประสิทธิภาพคงที่ หลังจากการพัฒนาทำให้มีขนาดเล็กลง เคลื่อนย้ายสะดวกขึ้น คือมีน้ำหนักลดลงจาก 100 เหลือ 50 กิโลกรัม เนื่องจากได้ลดขนาดของส่วนประกอบบางส่วนให้มีขนาดเล็กกว่าเดิม และความสามารถในการบีบน้ำมันเพิ่มขึ้นจาก 2.5 เป็น 3 กิโลกรัมเมล็ดต่อชั่วโมง โดยประสิทธิภาพยังคงเดิมคือ 19 เปอร์เซ็นต์
 - 2.3 เครื่องบีบน้ำมันแบบใช้เครื่องต้นกำลัง มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพ หลังจากการพัฒนาทำให้ความสามารถในการบีบน้ำมันเพิ่มขึ้นจาก 3 เป็น 5 กิโลกรัมเมล็ดต่อชั่วโมง และนอกจากนี้ประสิทธิภาพในการบีบน้ำมันยังเพิ่มขึ้นจาก 10 เป็น 30 เปอร์เซ็นต์
3. การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันสบู่ดำเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล
จากการวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำมันสบู่ดำ ได้แก่ ความหนาแน่น ดัชนีซีเทน ความหนืด จุดวาบไฟ จุดติดไฟ และค่าความร้อนเชื้อเพลิง พบว่า ดัชนีซีเทนมีค่าใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานน้ำมันดีเซลหมุนช้า ตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน (2547) ยกเว้น ค่าความหนืดที่มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานมาก
4. การทดสอบการใช้น้ำมันสบู่ดำในเครื่องยนต์ดีเซล
 - 4.1 การทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันสบู่ดำเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล ค่าที่ใช้ในการทดสอบ คือ ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรค แรงบิด กำลังเบรค ความดันเฉลี่ยเบรค และประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรค ซึ่งทั้งน้ำมันสบู่ดำและน้ำมันดีเซลให้ผลการทดสอบใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน
 - 4.2 การทดสอบแก๊สไอเสียของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันสบู่ดำเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล
จากการวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สออกซิเจนของน้ำมันสบู่ดำและน้ำมันดีเซลมีค่าใกล้เคียงกัน แต่แก๊สไฮโดรคาร์บอนและปริมาณควันดำของน้ำมันดีเซลมีค่ามากกว่าน้ำมันสบู่ดำ
 - 4.3 การใช้น้ำมันสบู่ดำเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กนั้นใช้ได้ดีที่ภาระโหลด 3,000 watt ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 1,800 รอบต่อนาที เนื่องจากจะให้ค่าความ

สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรคน้อยที่สุด และให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรคสูงที่สุด

5. การวิเคราะห์การปลูกสบู่ดำทางเศรษฐศาสตร์

5.1 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนการปลูกสบู่ดำ พบว่า ในแต่ละพื้นที่มีต้นทุนการปลูกแตกต่างกันไป คือ หน่วยงานราชการ ต้นทุนการผลิตอยู่ในช่วง 3,000 – 17,000 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งต้นทุนส่วนใหญ่นั้นจะเป็นต้นทุนผันแปร เช่น ค่าดูแลรักษา ค่าเก็บเกี่ยว ค่าวัสดุทางการเกษตร เป็นต้น แต่ต้นทุนการปลูกสบู่ดำของเกษตรกร ตัวอย่างอยู่ในช่วง 1,000 – 3,000 บาทต่อไร่ต่อปีเท่านั้น เนื่องจากเกษตรกรปลูกในพื้นที่ของตนเองและในการเก็บเกี่ยวนั้นเกษตรกรเก็บเกี่ยวและดูแลรักษาเองจึงทำให้ต้นทุนในการปลูกไม่สูงมาก

5.2 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน คือ การหาระดับผลผลิตคุ้มทุนและระดับราคาคู่คุ้มทุน จาก 6 ตัวอย่างที่ให้ผลผลิตแล้ว ซึ่งได้แก่ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 พืชสวนแปลงที่ 1 และแปลงที่ 2 มหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่า ณ ระดับราคาผลผลิตกิโลกรัมละ 7 บาทนั้น มีเพียงที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 แปลงที่ 2 ที่ได้ผลผลิตสูงกว่าระดับผลผลิตคุ้มทุน ซึ่งแสดงว่า ผู้ปลูกสบู่ดำจะไม่ขาดทุน ณ ระดับการผลิตเมล็ดสบู่ดำที่คำนวณจากต้นทุนทั้งหมด ส่วนอีก 5 พื้นที่ได้ผลผลิตต่ำกว่าระดับผลผลิตคุ้มทุน ซึ่งแสดงว่าผู้ปลูกสบู่ดำขาดทุน ส่วนระดับราคาคู่คุ้มทุนจากการวิเคราะห์ พบว่า ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 แปลงที่ 2 ที่มีระดับราคาคู่คุ้มทุนต่ำกว่า 7 บาท ซึ่งแสดงว่า ผู้ปลูกสบู่ดำจะไม่ขาดทุน ส่วนอีก 5 พื้นที่ มีระดับราคาคู่คุ้มทุนสูงกว่า 7 บาท ซึ่งแสดงว่าผู้ปลูกสบู่ดำขาดทุน

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเพื่อคัดเลือกพันธุ์สบู่ดำในภาคต่าง ๆ คือ

1. ภาคเหนือ ได้แก่

- ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตน่าน
- ไร่เกษตรกร จังหวัดลำปาง

2. ภาคกลาง ได้แก่

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถานีวิจัยลพบุรี แปลงทดลองอยู่ที่จังหวัดเพชรบูรณ์
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการจัดตั้งวิทยาเขตลพบุรี
- ไร่เกษตรกร จังหวัดสระบุรี

3. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่

- ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ส่วนแยกพืชสวน จังหวัดขอนแก่น
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น แปลงทดลองอยู่ที่จังหวัดอุดรธานี
- ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสกลนคร
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

4. ภาคใต้ ได้แก่

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พบว่า ในทุกพื้นที่สามารถปลูกสับด้าได้ เนื่องจากสับด้าเป็นพืชที่ปลูกง่าย สามารถเจริญเติบโตได้ในทุกสภาพดิน ซึ่งปัจจัยที่ทำให้สับด้าเจริญเติบโตอย่างเต็มที่และให้ผลผลิตสูง มีดังนี้คือ

- 1) การเลือกสายพันธุ์/พันธุ์ที่ดีมาปลูก
- 2) ฤดูกาลเพาะปลูกที่เหมาะสม คือ ต้องปลูกต้นฤดูฝนประมาณเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม และไม่ควรปลูกในที่ลุ่ม
- 3) การจัดการที่ดี เช่น การเลือกระยะปลูกที่เหมาะสม การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ การกำจัดวัชพืช การกำจัดศัตรูพืช การตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสม เป็นต้น
- 4) จะต้องมีการลงทุนในด้านการจัดการระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เช่น การใช้พันธุ์ดีให้ผลผลิตสูง มีเสถียรภาพของพันธุ์ ต้านทานต่อโรค-แมลง การใส่ปุ๋ย ให้น้ำ ตัดแต่งกิ่ง ฯลฯ จึงจะทันต่อเหตุการณ์และสามารถจะตอบสนองต่อสังคมที่กำลังตื่นตัวให้เป็นความหวังที่พึงพาได้อย่างยั่งยืน
- 5) รัฐบาลควรจัดหาโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อรองรับระบบ Logistics ของการนำสับด้ามาใช้เป็นเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ จากการสัมมนาเรื่องโครงการคัดเลือกพันธุ์สับด้าเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยของโครงการฯ ยังสามารถรวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมสัมมนา ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

- 1) ภาครัฐและเอกชน สมควรจะร่วมมือกันศึกษาและวิจัยปรับปรุงพันธุ์สับด้าอย่างจริงจัง
- 2) รัฐบาลควรจัดให้มีหน่วยงานหลักรับผิดชอบในนโยบายในการพัฒนาพันธุ์พืชพลังงานอย่างแน่ชัด มีงบประมาณสนับสนุนอย่างเพียงพอและต่อเนื่องให้นำผลงานไปประยุกต์ใช้ได้
- 3) เอกชนต้องไม่มีการมุ่งเน้นในการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์และกล้าพันธุ์มากเกินไปในราคาที่สูงมากจนเกินควร
- 4) ควรจัดหาแหล่งเงินทุนสนับสนุนงานวิจัยสับด้าให้มากขึ้น
- 5) ควรนำเรื่องสับด้าเข้าเป็นยุทธศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาพลังงานขาดแคลนให้เป็นพลังงานทดแทนของประเทศ
- 6) รัฐบาลควรส่งเสริมให้มีการลงทุนด้านการวิจัยและการพัฒนาสายพันธุ์ การจัดการและเทคโนโลยีการผลิตน้ำมัน

- 7) ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกสบู่ดำในเขตหัวไร่ปลายนาเพื่อเศรษฐกิจพอเพียงและยั่งยืนของชุมชนในชนบทของประเทศ
- 8) ควรจัดทำพื้นที่เขตส่งเสริมการปลูกสบู่ดำ โดยเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่นในความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ
- 9) ควรมีการศึกษาและวิจัยถึงประโยชน์ของสบู่ดำในทุกๆ ด้าน เพื่อศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น สมุนไพร อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ ฯลฯ