

## การทดสอบและประเมินผลเครื่องบีบอัดน้ำมันเมล็ดทานตะวันแบบสกรูเพื่อผลิตไบโอดีเซล Testing and Evaluation of the Sunflower Seed Oil on the Screw Press Type for Bio-diesel

นฤเบศร์ หนูสีเพ็ชร<sup>1</sup> และ สิทธิชัย วงศ์หนอง<sup>1</sup>  
Narubet Nusaipecth<sup>1</sup> and Sitthichai Wongnor<sup>1</sup>

### Abstract

The objective of this research is to the testing and evaluation of the sunflower seed oil on the screw press type for bio-diesel. The pacific-33 variety of sunflower seed in were tested. By four level speed of screw press ( 15, 25 , 35 and 45 rpm), three level of feed rate ( 30 50 and 70 kg/h), and three level of hold press( 2 3 and 4 centimeters). The optimum of testing for screw press speed of 35 rpm, feed rate of 50 kg/hr and hold screw of 3 centimeters. The mean capacity of seed oil press of 13 L/h, 8.5% of wet basis in were tested.

**Keyword:** Testing and Evaluation, Sunflower seed oil, Screw press, Bio-diesel

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและประเมินผลเครื่องบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดทานตะวันแบบสกรู เพื่อผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล โดยใช้เมล็ดทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 33 ที่ปลูกในเขตท้องที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ทำการทดสอบโดยกำหนดปัจจัยหลักที่ใช้ทดสอบ คือ ความเร็วรอบของเกลียวอัด 4 ระดับ คือ 15 25 35 และ 45 รอบต่อนาที อัตราการป้อน 3 ระดับ คือ 30 50 และ 70 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ระยะห่างของเกลียว 3 ระดับ คือ 2 3 และ 4 เซนติเมตร จากการทดสอบพบว่าความเร็วที่เหมาะสมในการบีบอัด คือ 35 รอบต่อนาที อัตราการป้อน 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และระยะห่างของเกลียว 3 เซนติเมตร เป็นจุดที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีความสามารถในการบีบอัดเฉลี่ย 13 ลิตรต่อชั่วโมง ที่ความชื้นเมล็ดเฉลี่ย 8.5 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก

**คำสำคัญ:** ทดสอบและประเมินผล, น้ำมันเมล็ดทานตะวัน, บีบอัดแบบสกรู, ไบโอดีเซล

### คำนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันน้ำมันเชื้อเพลิงปิโตรเลียมมีแนวโน้มราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ พลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ จึงได้มีการคิดค้นกันมากขึ้น โดยเฉพาะน้ำมันไบโอดีเซล ซึ่งใช้ในรถบรรทุกทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ รวมถึงเครื่องยนต์สำหรับเครื่องจักรกลเกษตรต่างๆ ประกอบกับชุมชนที่ได้เข้าไปศึกษาในเรื่องของพลังงานทดแทนตามหลักของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นชุมชนห่างไกล การเดินทางและการขนส่งเป็นไปอย่างลำบาก เชื้อเพลิงที่นำมาทดแทนน้ำมันจากปิโตรเลียมจึงเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องยนต์ที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรกลเกษตร เช่น รถไถขนาดเล็ก เครื่องปั่นไฟฟ้า และเครื่องต้นกำลังอื่นๆ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาและตระหนักถึงเรื่องพลังงานทดแทนในรูปแบบของไบโอดีเซลกันอย่างจริงจัง ในส่วนของชุมชนที่ได้เข้าไปศึกษาได้รับการส่งเสริมการปลูกทานตะวันเพื่อผลิตไบโอดีเซลโดยเฉพาะ และขณะนี้มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลเพื่อใช้ในรถบรรทุกขนาดเล็ก โดยความร่วมมือระหว่างชุมชนกับหน่วยงานที่เข้าไปสนับสนุน คือ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่ และสำนักงานกองทุนการเสริมสร้างสุขภาพ( สสส.)

สมรรถนะของเครื่องจักรสำหรับบีบอัดน้ำมันก็เป็นส่วนสำคัญในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล ให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ หากว่าเครื่องมีสมรรถนะสูงขึ้นการบีบอัดก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ความสูญเสียก็จะน้อยลง จึงได้มีการทดสอบเพื่อปรับแต่งเครื่องให้มีความเหมาะสมและสามารถพัฒนาเป็นเครื่องบีบอัดน้ำมันที่มีสมรรถนะสูงต่อไปได้

<sup>1</sup> สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่ 50230

<sup>1</sup> Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, North-Chiangmai University 50230

### อุปกรณ์และวิธีการ

ในการทดสอบครั้งนี้ได้ใช้เมล็ดทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 33 ที่ปลูกในเขตท้องที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้เครื่องบีบอัดแบบสกรูเพรสซึ่งเป็นเครื่องบีบอัดแบบอเนกประสงค์ที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ มาทำการทดสอบการบีบอัดน้ำมันเมล็ดทานตะวันเพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล ตัวเครื่องมีส่วนประกอบหลัก คือ 1. ชุดมอเตอร์ต้นกำลังขนาดสองแรงม้า 2. ชุดเกียร์ทดรอบ 3. ช่องป้อนเมล็ด 4. สกรูกำลัง 5. ตัวปรับระยะบีบอัด โดยการทำงานของเครื่องเดิมที่ยังไม่มีปรับแต่งเพื่อทดสอบและประเมินผล จะใช้ความเร็วรอบประมาณ 60 รอบต่อนาที ประสบปัญหาคือ ความเร็วสูงเกินไปทำให้อัตราการป้อนต้องสูงตามไปด้วย เมื่อบีบอัดไปได้สักระยะหนึ่งจะเกิดการตันที่ช่องทางออกของกากทำให้มอเตอร์ต้องรับภาระหนักทำให้มอเตอร์หยุดทำงาน โดยเมล็ดทานตะวันที่นำมาทดสอบเป็นเมล็ดทานตะวันที่มีความชื้นไม่เกิน 9.5 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก ซึ่งเป็นความชื้นที่เก็บรักษา(Miller, 1997)



Figure 1 The screw press machine.



Figure 2 The configuration of screw unit.

จึงได้มีการทดสอบและประเมินผลเพื่อหาจุดที่เครื่องทำงานได้เหมาะสมกับการบีบอัดน้ำมัน โดยไม่ต้องมีการสร้างเครื่องใหม่เพียงแต่มีการปรับแต่งอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมให้มีคุณค่าตามหลักวิศวกรรม(Value Engineering) เพื่อการใช้งานจะได้ประโยชน์สูงสุด โดยเริ่มแรกได้ปรับลดความเร็วรอบให้อยู่ในช่วงที่ใช้งานได้ แล้วจึงได้ปรับตั้งระยะห่างของเกลียวอัดเพื่อให้มีปริมาตรของช่วงสุดท้ายของเกลียวอัดที่มีความเหมาะสม มอเตอร์ต้นกำลังไม่ต้องรับภาระมาก สุดท้ายก็มีการทดสอบถึงอัตราการป้อนที่เหมาะสมแล้วนำผลที่ได้มาประเมินผลเพื่อสรุปต่อไป โดยกำหนดค่าชี้ผล คือ ความสามารถในการบีบอัดน้ำมัน(ลิตรต่อชั่วโมง)

**ผลและวิจารณ์**

จากการทดสอบความเร็วของเกลียวอัดที่ความเร็วเฉลี่ย 15 25 35 และ 45 รอบต่อนาที พบว่าที่เมื่อความเร็วรอบของเกลียวอัดเพิ่มขึ้นจะได้ปริมาณของน้ำมันลดลง ทั้งนี้เนื่องจากว่าเปลือกของเมล็ดทานตะวันบางส่วนมีความแข็งมากจำเป็นต้องค่อยๆ บดอัดอย่างช้าๆ อีกทั้งเมื่อความเร็วเพิ่มขึ้นจะเกิดการตันที่ช่องทางออกของกาก ทำให้มอเตอร์รับภาระมากเกินไปสัมพันธ์กับอัตราการป้อนทำให้ความสามารถในการบีบอัดลดลง ในส่วนของระยะห่างของเกลียวก็จำเป็นต้องปรับให้มีความเหมาะสม ซึ่งจากการทดสอบที่ระยะ 2 3 และ 4 เซนติเมตร พบว่าที่ระยะ 2 และ 3 เซนติเมตร ให้ผลของความสามารถในการบีบอัดน้ำมันที่ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อเพิ่มระยะของเกลียวเป็น 4 เซนติเมตร ผลของความสามารถในการบีบอัดจะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากปริมาตรของห้องบีบอัดจะเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นเสมือนเครื่องเดินตัวเปล่าอยู่ระยะหนึ่งถึงแม้ว่าจะเพิ่มอัตราการป้อนเข้าไปก็ตาม ก็ประสบปัญหาที่ช่องทางเข้าของเกลียวต้นของการอัดทำให้เมล็ดทานตะวันบางส่วนกระเด็นออกจากช่องป้อน จึงจำเป็นต้องปรับระยะของระยะของเกลียวให้เหมาะสม ในส่วนของอัตราป้อนก็เช่นเดียวกันอัตราการป้อนที่ทำการทดสอบ คือ 30 50 และ 70 กิโลกรัมต่อชั่วโมง พบว่าที่ อัตราการป้อน 30 ถึง 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ให้ผลของความสามารถในการบีบอัดที่ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อเลยจากจุดนี้ไปความสามารถในการบีบอัดจะลดลง อย่างไรก็ตามยังประสบปัญหาของเมล็ดทานตะวันกระเด็นออกไม่สามารถไหลลงในช่องป้อนที่เกลียวต้นได้ที่อัตราการป้อนเฉลี่ย 60 กิโลกรัมต่อชั่วโมงเป็นต้นไป จึงได้ลดอัตราการป้อนลงมาที่ 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ถือเป็นจุดที่เหมาะสมกว่า ซึ่งให้ผลของความสามารถในการบีบอัดที่น่าพอใจ ที่ความสามารถในการบีบอัดเฉลี่ย 13 ลิตรต่อชั่วโมง

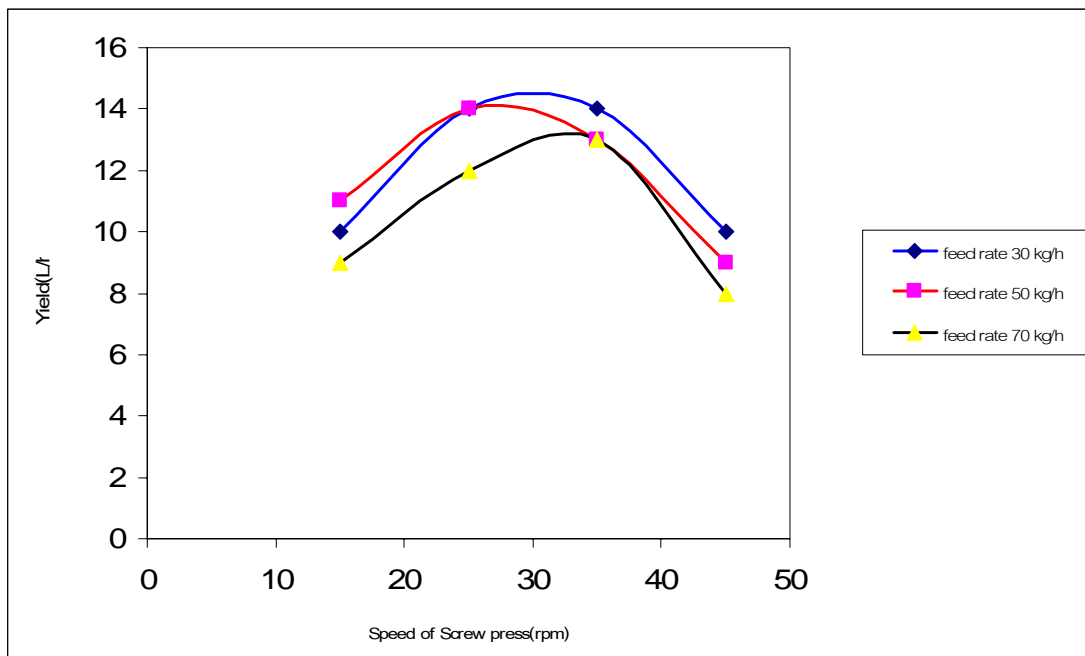


Figure 3 The performance of feed rate 30 50 and 70 kg/h.

### สรุป

จากการทดสอบและประเมินผลเครื่องบีบอัดน้ำมันเมล็ดทานตะวันแบบสกรูที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ชุดนี้พบว่า ความเร็วรอบของเกลิยวที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25 - 35 รอบต่อนาที ระยะห่างของเกลิยวในสุดกับแผ่นกั้นช่องทางออกของกาก หรือระยะปรับตั้งเกลิยวไม่เกิน 3 เซนติเมตร ที่อัตราการป้อนเฉลี่ย 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อทดสอบกับเมล็ดทานตะวัน พันธุ์แปซิฟิก 33 ที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดเฉลี่ย 8.5 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการป่าต้นน้ำบ้านอมลอง อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ที่สนับสนุนเครื่องบีบอัดฯ และเมล็ดทานตะวันในการทดสอบ ร่วมกับโครงการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่ และสำนักงานกองทุนการเสริมสร้างสุขภาพ( สสส.) ที่สนับสนุนเงินทุนในการทดสอบ

### เอกสารอ้างอิง

คมสันติ เม่ากลาง และรัชชัย ทิวาวรรณวงศ์. 2546. การศึกษาการสกัดน้ำมัน CNSL จากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์.

วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. ปีที่ 10 ฉบับที่ 1., 31-37

การสกัดน้ำมันเมล็ดทานตะวันด้วยเครื่องสกรูเพรสและเครื่องไฮดรอลิก. วารสารเกษตรธรรมชาติ. ฉบับที่ 10/2548., 32 - 38

Miller B. Mcdonaid, Lawrence O. and Copeland. (1997). Seed Production. International Tomson Publishing. USA., 288.