

บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อสรุป

5.1.1 การพัฒนาเครื่องหีบน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ

การพัฒนาเครื่องหีบน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ เพื่อให้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าแก่การลงทุน ได้มีการปรับปรุงส่วนต่างของเครื่องหีบน้ำมันสบู่ดำแบบเก่าดังนี้

1. ระบบไฮดรอลิก ได้มีการคำนวณ ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆขึ้นมาใหม่ทั้งหมด
2. ระบบควบคุม ได้มีการติดตั้งระบบควบคุมด้วย PLC ทำให้เครื่องสามารถทำงานได้ทั้งระบบ Manual และระบบ Auto
3. ระบบโครงสร้าง ได้มีการเสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้าง ต่อเติมส่วนรองรับน้ำมัน และคานากากเมล็ดสบู่ดำ เจาะรูทางออกน้ำมันให้มีขนาดเล็กกลง แต่เพิ่มจำนวนรูให้มากขึ้น และทาสีเครื่องหีบน้ำมันสบู่ดำเพื่อกันสนิมและความสวยงาม
4. ได้มีการปรับปรุงจังหวะการหีบน้ำมันและการเตรียมเมล็ดสบู่ดำก่อนนำเข้าเครื่องหีบ

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำมันกับเวลาของการทดลองตอนที่ 1-4 จะเห็นว่าเวลาที่เหมาะสมในการหีบน้ำมันสบู่ดำที่ความดัน 130 บาร์แต่ละครั้งสำหรับเครื่องนี้คือ 4 นาที เพราะนาที่ที่ 3-4 กราฟจะเริ่มคงที่ในอัตราไหลที่ต่ำแสดงว่าปริมาณน้ำมันในเมล็ดสบู่ดำเหลือน้อยมาก ถ้าใช้เวลามากกว่า 4 นาทีจะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์ และจากการทดลองตอนที่ 5 ถ้าใช้ความดันมากกว่า 130 บาร์ (150 บาร์และ 200 บาร์) ปริมาณน้ำมันที่ได้เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำมันที่ความดัน 130 บาร์ ถือว่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ความดันในการหีบเกิน 130 บาร์ เพราะจะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้อีกครั้งว่า วิธีการที่ทำให้เครื่องสามารถหีบน้ำมันได้ปริมาณมากที่สุดโดยใช้เวลาน้อยที่สุด คือ

1. ทูบเมล็ด
2. นำเข้าตู้อบ 30 นาที ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียสหรือใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งสามารถทำอุณหภูมิได้ 70 – 80 องศาเซลเซียส
3. ตั้งความดันในการหีบน้ำมัน 130 บาร์

4. ใช้จังหวะการหีบแบบอัด 30 วินาที คลาย 2 วินาที ทำซ้ำจนครบ 4 นาที
 5. ใช้เมล็ดสบูดำ 0.8 กิโลกรัมต่อครั้ง ซึ่งหีบน้ำมันได้ 21.83 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
- จากการพัฒนาเครื่องหีบน้ำมันเมล็ดสบูดำต้นแบบทำให้ได้ประสิทธิภาพของเครื่องเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเครื่องหีบน้ำมันสบูดำแบบเก่าดังนี้

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการพัฒนาเครื่องหีบน้ำมันสบูดำ

	ก่อนการพัฒนา	หลังการพัฒนา
1. ความดันสูงสุด	100 บาร์	150 บาร์
2. ระบบควบคุม	ควบคุมแบบ Manual	ควบคุมแบบ Manual และ Auto
3. เวลาในการหีบต่อครั้ง	5 นาที	4 นาที
4. เปอร์เซ็นต์น้ำมันสบูดำที่ได้	15.13 เปอร์เซ็นต์	21.25 เปอร์เซ็นต์
5. อัตราส่วนเมล็ดสบูดำกับน้ำมันที่ได้ (กิโลกรัม : ลิตร)	6 : 1	4.24 : 1
6. อัตราการผลิต	0.1 ลิตร/ครั้ง	0.2 ลิตร/ครั้ง



รูปที่ 5.1 น้ำมันสนุดำ



รูปที่ 5.2 กากเมล็ดสนุดำ

5.1.2 ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

จากสรุปผลการทดลอง ปริมาณเมล็ดสบู่ดำ 4.24 kg สกัดได้ปริมาณน้ำมันสบู่ดำ 1 ลิตร (ความหนาแน่นน้ำมันสบู่ดำ 900 kg/m^3) ใช้เวลา 0.44 ชั่วโมง ราคาเมล็ดสบู่ดำ กิโลกรัมละ 3 บาท

- คำนวณ 1 ลิตร คิดเป็นเงิน $4.24 \times 3 = 12.72$ บาท

-มอเตอร์ใช้ไฟ 1.42 Kw และใช้ไป 0.44 ชม. คิดเป็น 0.625 หน่วย(ไฟฟ้าหน่วยละ 3 บาท)

- คำนวณ คิดเป็นเงิน $0.625 \times 3 = 1.88$ บาท

-กากที่เหลือ 3.34 kg ขายได้กิโลกรัมละ 3.8 บาท

- คำนวณ 3.34 kg คิดเป็นเงิน $3.34 \times 3.8 = 12.69$ บาท

หมายเหตุ : ค่าลงทุน $(12.72+1.88) - 12.69 = 1.91$ บาท/ลิตร (ยังไม่หักค่าเครื่องและค่า Maintenance)

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทดลอง

1. เมล็ดที่นำมาทดลองควรเป็นเมล็ดใหม่เก็บไว้ไม่เกิน 6 เดือน จะได้ปริมาณน้ำมันเพิ่มขึ้น
2. หากไม่มีคู่มือควรนำเมล็ดทาบไปตากแดด ประมาณ 30 ถึง 40 นาที ก่อนเข้าเครื่องหีบ

5.2.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุปกรณ์

1. ควรออกแบบและสร้างเครื่องให้โครงสร้างรับความดันได้ 130 ถึง 150 บาร์
2. ชุดการทดลองเครื่องหีบน้ำมันสบู่ดำหลังพัฒนาสามารถใช้เมล็ดในการหีบ 0.8 กิโลกรัม ต่อครั้ง จะทำให้เครื่องมีประสิทธิภาพสูงสุด