

การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำ

The design and development of a Jatropha oil press

อดุลย์ พุกอินทร์^{1*}

^{1*} คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

เลขที่ 27 ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ 53000

โทร 081-5329529, 055-411096 ต่อ 1361 E-Mail: adun999@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการออกแบบพัฒนาเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และออกแบบเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำให้มีประสิทธิภาพในด้านการบีบอัดเมล็ดสบู่ดำ โดยลดระยะเวลาในการบีบอัด และเพิ่มปริมาณน้ำมันจากการบีบอัดเมล็ดสบู่ดำให้มากขึ้นได้ออกแบบเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำโดยใช้หลักการทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก โดยมีมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า (HP) กำลังในการขับเคลื่อนไฮดรอลิกให้ส่งผ่านแรงดันน้ำมันไปยังชุดไฮดรอลิกเพื่ออัดเมล็ดสบู่ดำ และได้ทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำโดยทำการทดลองจำนวน 5 ครั้ง ใช้ปริมาณเมล็ดสบู่ดำในการทดลองจำนวน 2 กิโลกรัม/ครั้ง ในการทดลองทำการเก็บบันทึกเวลาในการบีบอัด และบันทึกปริมาณน้ำหนักของน้ำมันสบู่ดำที่ได้จากการบีบอัด จากการทดลองพบว่าการบีบอัดเมล็ดสบู่ดำมีปริมาณน้ำมันสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 6 ซีซี ซึ่งได้เปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำแบบเดิมมีปริมาณน้ำมันสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 5.6 ซีซี เครื่องที่พัฒนาสามารถทำการบีบอัดน้ำมันสบู่ดำได้มากกว่าเครื่องบีบอัดแบบเดิมเท่ากับ 0.4 ซีซีมีอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.67 ส่วนด้านการใช้ระยะเวลาในการบีบอัดเมล็ดสบู่ดำจำนวน 2 กิโลกรัมเท่ากัน เครื่องที่พัฒนาใช้เวลา 4.18 นาที ส่วนเครื่องเดิมใช้เวลา 7.89 นาที ซึ่งเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำที่พัฒนาสามารถทำงานได้เร็วกว่าแบบเดิมถึง 3.71 นาที หรือลดเวลาได้เท่ากับร้อยละ 47.02 สรุปได้ว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นสามารถลดเวลาในการบีบอัดเมล็ดสบู่ดำได้ อีกทั้งยังได้ปริมาณน้ำมันสบู่ดำที่มากกว่าการบีบอัดแบบเดิม เครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำที่พัฒนาขึ้นจึงมีประสิทธิภาพในการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

คำสำคัญ : ไฮดรอลิก, น้ำมันสบู่ดำ, เครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำ

Abstract

The aim of this research was to design and develop an effective Jatropha oil press which could reduce the pressing time as well as increase the volume of oil produced. A Jatropha oil press was developed using a 3-HP hydraulic power system to press Jatropha seeds. This was later tested five times for its efficiency using two kilograms of Jatropha seeds each time.

The new Jatropha oil press was able to produce 6 cc of oil after 4.18 minutes oil compared to a standard oil press which could produce 5.6 cc of oil after 7.89 minutes. The results show that the new machine could produce almost double the amount of oil in the same time period.

Keywords : Hydraulic, Jatropha oil, Jatropha seed pressing machine

1. บทนำ

สบู่ดำเป็นพืชในวงศ์ Euphorbiaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับมันสำปะหลัง และยางพารา สบู่ดำมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha curcas* L. ชื่อสามัญ คือ physic nut ต้นสบู่ดำมีน้ำยางสีขาว คล้ายสบู่บริเวณลำต้นและกิ่งทางภาคเหนือเรียกว่า มะหุ้งฮั่ว ไท- ยู หรือ เกงยูภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่ามะเข่า มั๊กเย้า หรือสีหลอด ส่วนภาคใต้เรียกว่า หงส์เทศ และภาษายาวีเรียกว่า ยาเขาะ เมล็ดของสบู่ดำที่เป็นส่วนที่ให้น้ำมัน โดยจะต้องกะเทาะเปลือกออกจึงจะสามารถบีบอัดน้ำมันออกจากเมล็ด ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่1 เมล็ดสบู่ดำ

ที่มา : (กรมวิชาการเกษตร. 2554)

การสกัดน้ำมันสบู่ดำมีกระบวนการหลักคือกระบวนการบดเมล็ดสบู่ดำ กระบวนการให้ความร้อน กระบวนการกลั่นน้ำมัน และกระบวนการแยกกาก ซึ่งน้ำมันที่ได้จากการบีบอัดเมื่อนำมาผสมกับน้ำมันดีเซล ในอัตราส่วนที่เหมาะสมสามารถใช้เป็นพลังงานทางเลือกในทางเกษตรกรรม ได้ดีองค์กร The United States Environment Protection Agency หรือ USEPA พบว่าน้ำมันสบู่ดำที่ได้จากการบีบอัดและนำมาใช้กับเครื่องยนต์สามารถลดผลกระทบต่อด้านมลภาวะเป็นพิษทางอากาศได้มากกว่าการใช้น้ำมันชนิดอื่น ๆ

ดังนั้นในนวัตกรรมครั้งนี้จะทำการศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำให้สามารถบีบอัดเมล็ดสบู่ดำที่ผ่านการกะเทาะเปลือกแล้วให้ได้ปริมาณน้ำมันที่เพิ่มขึ้นและใช้เวลาน้อยลง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำ
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำ
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำแบบเดิม และแบบที่พัฒนาขึ้น

3. ขอบเขตของงานวิจัย

3.1 ออกแบบเครื่องเพื่อสร้างเครื่องอัดเมล็ดสับดูดำ ที่ใช้การควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก และส่งกำลังด้วยมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า (HP)

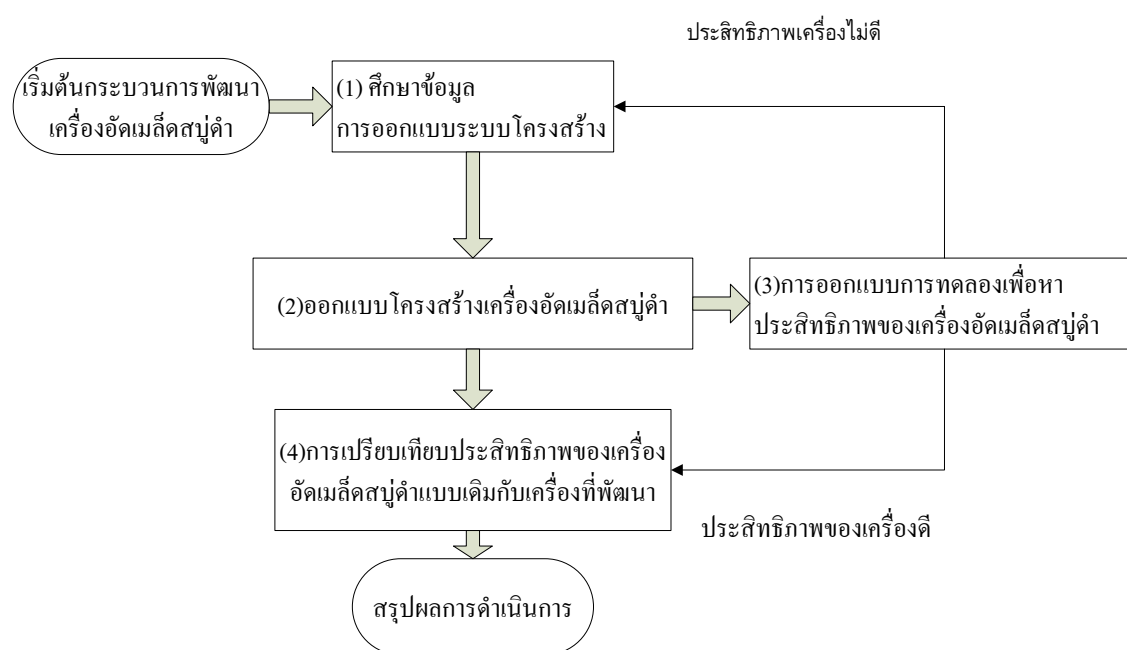
3.2 อัตราการอัดหรือบีบเท่ากับ 1 - 2 กิโลกรัมในการอัดต่อครั้ง

3.3 ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังของเครื่องอัดเมล็ดสับดูดำ

3.4 ใช้แรงงานคนเป็นผู้ควบคุมเครื่องอัดจำนวน 1 คน

4. กรอบความคิดในการวิจัย/สมมุติฐานการออกแบบและพัฒนา

การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดเมล็ดสับดูดำ เพื่อทำการเปรียบเทียบเวลาในการบีบอัด และทดลองประสิทธิภาพในการอัดเมล็ดสับดูดำให้ได้ปริมาณน้ำมันที่มากกว่าเครื่องอัดเมล็ดสับดูดำแบบเดิม การศึกษาจะทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพดังแสดงกรอบความคิดงานวิจัยในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงกรอบความคิดงานวิจัย

5. ศึกษาข้อมูลและการออกแบบ

5.1 เครื่องอัดเมล็ดสับดูดำแบบเดิม

เครื่องอัดเมล็ดสับดูดำแบบเดิมใช้โครงสร้างเป็นเหล็กกล้าขนาดความกว้าง ความยาว 0.3 เมตร ความสูง 1 เมตร ใช้หลักการอัดโดยเครื่องไฮดรอลิกแบบโยกด้วยมือ ดังแสดงภาพที่ 3

Technical drawing of the L-40x40x3 frame assembly. The drawing shows a side view of the frame with various components labeled with numbers 1 through 7. The frame is composed of L-shaped sections (L-40x40x3) and a central motor unit. The dimensions are indicated as L=40x40x3 and B=61. The components are labeled as follows:

- 1: Motor unit
- 2: L-40x40x3 section (top right)
- 3: L-40x40x3 section (bottom right)
- 4: L-40x40x3 section (top left)
- 5: L-40x40x3 section (middle left)
- 6: L-40x40x3 section (bottom left)
- 7: L-40x40x3 section (middle right)

วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม 2555 – มิถุนายน 2555

ชิ้นส่วนที่ 1 โครงเครื่องอัดเม็ดสบูดำทำด้วยเหล็กกล้า

ชิ้นส่วนที่ 2 กระบอกลูกสูบและถาดรองรับน้ำมันสบูดำที่ได้จากการบีบอัด

ชิ้นส่วนที่ 3 มอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า (HP)

ชิ้นส่วนที่ 4 กระบอกลูกสูบไฮดรอลิกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ความยาว 12 นิ้ว ต่อกับชุดถังน้ำมันไฮดรอลิก

ชิ้นส่วนที่ 5 สวิตช์ ปิด-เปิด

ชิ้นส่วนที่ 6 ท่อส่งน้ำมัน ชิ้นส่วนที่ 7 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกแบบเกียร์ปั๊ม (Gear Pump)



ภาพที่ 5 รูปทรงเครื่องอัดเม็ดสบูดำที่พัฒนา

5.3 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องอัดเม็ดสบูดำที่พัฒนา

การออกแบบระบบต้นกำลังในการบีบอัดเม็ดสบูดำ การออกแบบจะใช้ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic press) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบีบอัด และการลดระยะเวลาในการบีบอัดใช้ระบบไฮดรอลิก เนื่องจากการทำงานของเครื่องเดิมใช้ระยะเวลาในการบีบอัดยาวนาน จึงออกแบบการใช้วาล์วแบบบังคับการทำงานของระบบไฮดรอลิกด้วยมือโยก 3/4 และการออกแบบชุดมอเตอร์ปั๊ม ให้มีขนาด 3 แรงม้า (HP) เนื่องจากการคำนวณหาอัตราการไหล (Flow rate) ของชุดไฮดรอลิก แสดงดังนี้

การหาแรงที่ใช้ในการอัดเม็ดสบูดำ

$$P = F/A \quad (1)$$

เมื่อ

$$P = 3,000 \text{ ปอนด์ / ตารางนิ้ว}$$

$$A = \pi D^2 / 4 \text{ ตารางนิ้ว}$$

$$A = (3.14 \times 3^2) / 4$$

$$A = 7.07 \text{ ตารางนิ้ว}$$

ดังนั้นจากสมการ (1) จะได้ค่าของแรงที่ใช้ในการอัด

$$F = 3,000 \times (3.14 \times 3 \times 3) / 4$$

$$F = 21,205.75 \text{ ปอนด์}$$

การหาค่าเวลาในการเคลื่อนที่ของกระบอกไฮดรอลิก โดยกระบอกไฮดรอลิกมีความยาวเท่ากับ 12 นิ้ว ซึ่งกระบอกไฮดรอลิกมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเท่ากับ 3 นิ้ว และมีพื้นที่เท่ากับ 7.07 ตารางนิ้ว หรือ 45.58 ตารางเซนติเมตร ดังนั้น กระบอกไฮดรอลิกมีพื้นที่หน้าตัด ($A = 45.58 \text{ cm}^2$) ซึ่งปั๊มมีอัตราการไหลที่ 100 ลิตร/นาที่หรือเท่ากับ $1666.67 \text{ cm}^3/\text{s}$ เนื่องจากใช้มอเตอร์ 3 แรงม้า (HP) ขับปั๊มแบบเกียร์ (Gear Pump) โดยแสดงอัตราความเร็วของการเคลื่อนที่ของกระบอกไฮดรอลิกได้ ดังนี้

$$\text{สูตรอัตราความเร็วของลูกสูบ} \quad V = \frac{(Q)}{(A)} \quad (2)$$

$$V = (1666.67 \text{ cm}^3/\text{s}) / (45.58 \text{ cm}^2)$$

$$V = 36.57 \text{ cm/s} = 0.37 \text{ m/s}$$

ดังนั้นความเร็วของกระบอกสูบในการบีบอัดเมล็ดสับุดำ ของการศึกษานี้มีความเร็วของการบีบอัดเท่ากับ 36.57 เซนติเมตรต่อวินาที

5.4 การเปรียบเทียบเครื่องอัดเมล็ดสับุดำ

ในการดำเนินการออกแบบการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องอัดเมล็ดสับุดำ ผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบการทดลองเปรียบเทียบเครื่องอัดเมล็ดสับุดำแบบเดิม กับเครื่องอัดเมล็ดสับุดำที่พัฒนาขึ้น เพื่อหาค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำมัน และระยะเวลาของการบีบอัด การทดลองเครื่องอัดเมล็ดสับุดำแบบเดิมทำการบีบอัดเมล็ดสับุดำ ด้วยวิธีการโยกด้วยมือ เพื่อหาค่าเวลาในการบีบอัด ปริมาณน้ำมันจากเมล็ดสับุดำและกากสับุดำที่ได้หลังจากการบีบอัด โดยการทดลองใช้สับุดำจำนวน 10 กิโลกรัม การบีบแต่ละครั้งใช้จำนวนสับุดำ 2 กิโลกรัม บีบอัดจำนวน 5 ครั้ง ดังแสดงผลการทดลองในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดเมล็ดสับุดำที่ใช้เครื่องบีบอัดแบบเดิม

รอบที่ทำการทดลอง	น้ำมันสับุดำที่ได้ (ซีซี)	เนื้อสับุดำหลังจากการบีบอัด (กิโลกรัม)	เวลา (นาที่)
1	5	1.8	8.21
2	6	1.9	7.20
3	5	1.9	7.20
4	6	1.8	8.22
5	6	1.9	8.23
ค่าเฉลี่ย	5.6	1.86	7.89

จากตารางที่ 1 พบว่าการอัดเมล็ดสับุดำด้วยเครื่องอัดเมล็ดสับุดำแบบเดิม จากการทดลองการบีบอัดได้ปริมาณน้ำมันจากเมล็ดสับุดำอยู่ในช่วง 5 - 6 ซีซี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.6 ซีซี และเวลาที่ใช้ในการบีบอัดอยู่ในช่วง 7.20 - 8.20 นาที มีค่าเฉลี่ยเวลาในการบีบอัดเท่ากับ 7.89 นาที

การทดลองเครื่องอัดเมล็ดสับดำที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สับดำจำนวน 10 กิโลกรัม ทำการบีบอัดเมล็ดสับดำครั้งละ 2 กิโลกรัม จำนวน 5 ครั้ง และหาประสิทธิภาพการแยกน้ำมันออกจากเมล็ด สับดำที่ผ่านกระบวนการบีบอัดโดยระบบไฮดรอลิก ผลที่ได้จากการทดลองแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของเครื่องบีบอัดเมล็ดสับดำที่พัฒนา

รอบที่ทำการทดลอง	น้ำมันสับดำที่ได้ (ซีซี)	เนื้อสับดำหลังจากการบีบอัด (กิโลกรัม)	เวลา (นาท)
1	6	1.8	4.15
2	6	1.9	4.17
3	5	1.9	4.20
4	6	1.8	4.18
5	7	1.8	4.22
ค่าเฉลี่ย	6	1.84	4.26

จากตารางที่ 2 แสดงการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องบีบอัดเมล็ดสับดำที่พัฒนา พบว่าการอัดเมล็ดสับดำด้วยเครื่องอัดเมล็ดสับดำที่พัฒนาขึ้นในการบีบอัดได้ปริมาณน้ำมันจากเมล็ดสับดำอยู่ในช่วง 5 - 7 ซีซี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6 ซีซี และเวลาที่ใช้ในการบีบอัดอยู่ในช่วง 4.15 - 4.22 นาที มีค่าเฉลี่ยเวลาในการบีบอัดเท่ากับ 4.18 นาที

การเปรียบเทียบผลการอัดเมล็ดสับดำของเครื่องอัดเมล็ดสับดำ แบบเดิมกับเครื่องอัดเมล็ดสับดำที่พัฒนาขึ้นในด้านปริมาณน้ำมันที่ได้จากการบีบอัด พบว่าปริมาณน้ำมันที่ได้จากการบีบอัด ด้วยเครื่องอัดเมล็ดสับดำแบบเดิมได้ปริมาณน้ำมันเท่ากับ 5.6 ซีซี เวลาที่ใช้ในการอัดเท่ากับ 7.89 นาที และเครื่องอัดเมล็ดสับดำที่พัฒนาขึ้นได้ปริมาณน้ำมันเท่ากับ 6 ซีซี เวลาที่ใช้ในการอัดเท่ากับ 4.18 นาที ดังนั้นสรุปได้ว่าเครื่องอัดเมล็ดสับดำที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเครื่องเดิมในด้านการลดระยะเวลา และด้านการเพิ่มปริมาณน้ำมันสับดำ

การคำนวณปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าในการทำงานของเครื่องอัดเมล็ดสับดำที่พัฒนาขึ้น ผู้พัฒนาได้คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการบีบอัดของเครื่องอัดเมล็ดสับดำใช้กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 30 แอมแปร์ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์แสดงดังนี้

$$P = IE/1000 \text{ kW /h}$$

$$P = \text{กำลังไฟฟ้า} = \text{กำลังไฟฟ้า}$$

$$E = \text{แรงดัน} = 220 \text{ v}$$

$$I = \text{กระแส} = 30 \text{ A}$$

$$H = \text{เวลาในการทำงาน}$$

$$P = (30 \times 220) / 1000 \text{ kW/ h}$$

$$P = 6.6 \text{ kW/ h}$$

คำนวณค่าใช้จ่ายใน 1 ชั่วโมง (ค่ากระแสไฟฟ้า + ค่า $F_t = 0.9255$ บาท / หน่วยในเดือน เมษายน 2553) ได้ค่ากระแสไฟฟ้าหน่วยละ 3.9035 บาท/หน่วย

$$\text{ค่ากระแสไฟฟ้า} = 6.6 \times 3.9035$$

$$\text{ค่ากระแสไฟฟ้า} = 25.7631 \text{ บาท/ชั่วโมง}$$

หมายเหตุ : อัตราค่า F_t ในแต่ละเดือนจะเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือน ใช้ค่า $F_t = 0.9255$ บาท/หน่วยการใช้อัตราของหน่วยการใช้ไฟฟ้าเกิน 400 หน่วยขึ้นไป ค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 2.9780 บาท/หน่วย

ค่ากระแสไฟฟ้าในเวลากการทดลองเครื่องอัดเมล็ดสบูดำที่พัฒนาขึ้น จำนวน 2 กิโลกรัม/ครั้ง ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 4.18 นาที

แทนค่า

$$= (25.7631/60) \times 4.18$$

$$= 1.79 \text{ บาท/ครั้ง}$$

จากการคำนวณหาการใช้ไฟฟ้าของเครื่องอัดเมล็ดสบูดำที่พัฒนาขึ้นในด้านการบีบอัดเมล็ดสบูดำ พบว่าในการบีบอัดเมล็ดสบูดำที่ 2 กิโลกรัม จะใช้เวลา 4.18 นาที ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ มีอัตราการใช้กระแสไฟฟ้าในการบีบอัดเท่ากับ 1.79 บาท/ต่อการบีบอัดที่ 4.18 นาที

6. สรุปผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดเมล็ดสบูดำให้มีประสิทธิภาพในการบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดสบูดำ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในด้านเวลาและปริมาณในการบีบอัดเมล็ดสบูดำ ผลการศึกษาวิจัยพบว่าเครื่องอัดเมล็ดสบูดำที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถอัดเมล็ดสบูดำได้ปริมาณน้ำมันจากการบีบอัดเฉลี่ยเท่ากับ 6 ซีซี ซึ่งเครื่องเดิมสามารถบีบอัดได้เฉลี่ยเท่ากับ 5.6 ซีซี มีอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.67 ด้านการใช้ระยะเวลาในการบีบอัดเมล็ดสบูดำจำนวน 2 กิโลกรัม เท่ากัน เครื่องอัดเมล็ดสบูดำที่พัฒนาขึ้นใช้เวลาในการบีบอัดเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 นาที เครื่องเดิมใช้เวลาในการบีบอัดเฉลี่ยเท่ากับ 7.89 นาที ซึ่งเครื่องอัดเมล็ดสบูดำ ที่พัฒนาสามารถทำงานได้เร็วกว่าเครื่องอัดเมล็ดสบูดำแบบเดิมถึง 3.71 นาที หรือลดเวลาได้เท่ากับร้อยละ 47.02 และการวิจัยนี้ยังได้หาอัตราการใช้กระแสไฟฟ้าของการใช้งานพบว่า เครื่องอัดเมล็ดสบูดำที่พัฒนาขึ้นใช้กระแสไฟฟ้าในการบีบอัด คิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 1.79 บาท ต่อเวลาการทำงานใน 4.18 นาที ดังนั้นในการศึกษาวิจัยนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้และจะนำ ขยายผลการวิจัย และบริการวิชาการในพื้นที่ต่อไป

7. อภิปรายผล

การพัฒนานวัตกรรมนี้ได้ทำการออกแบบ และพัฒนาเครื่องอัดเมล็ดสบูดำให้มีประสิทธิภาพด้านการบีบอัดเมล็ดสบูดำให้สามารถบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดสบูดำเพื่อจะนำไปใช้ประโยชน์ในการผสมกับน้ำมันดีเซล ในการออกแบบพัฒนาใช้ระบบไฮดรอลิกที่มีการควบคุมการทำงานโดยใช้วาล์วแบบคันโยก ตันกำลังขับเคลื่อนมอเตอร์และปั้มน้ำมันแบบเกียร์ปั้ม (Gear Pump) ปั้มน้ำมันไฮดรอลิกไปยังกระบอกสูบให้ทำงานในการบีบอัดเมล็ดสบูดำ และในการออกแบบคำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุ

ที่มีความแข็งแรงในการพัฒนาเครื่องอัดสบูดำเนื่องจากการแรงที่ใช้ในการบีบอัดจากกระบอกสูบไฮดรอลิกมีแรงที่กระทำสูง จำเป็นที่จะต้องออกแบบโครงสร้างให้เหมาะสมกับการใช้งาน

การพัฒนานวัตกรรมได้ออกแบบการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องอัดเมล็ดสบูดำได้แบ่งเป็นการทดลองของเครื่องอัดเมล็ดสบูดำแบบเดิม และเครื่องที่พัฒนาขึ้นเพื่อสืบทราบผลของการบีบอัดเมล็ดสบูดำ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองเครื่องแบบเดิมได้ปริมาณการบีบอัด 5.6 ซีซี เวลาที่ใช้ในการบีบอัดเฉลี่ย 7.89 นาที และเครื่องที่ได้พัฒนาได้ปริมาณการบีบอัด 5.6 ซีซี เวลาที่ใช้ในการบีบอัดเฉลี่ย 7.89 นาที จะเห็นได้ว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มปริมาณน้ำมันสบูดำ ในการบีบอัดได้ แต่การศึกษานี้ยังไม่ได้หาปัจจัยที่ส่งผลถึงปริมาณน้ำมันของเมล็ดสบูดำที่ได้จากพันธุ์ของเมล็ดสบูดำที่จะส่งผลในด้านปริมาณน้ำมันที่แตกต่างกัน หรือการทดลองการบีบอัด ถ้าต้องการให้ได้น้ำมันที่ได้จากการบีบอัดเพิ่มมากขึ้น จะทำการศึกษาด้านอุณหภูมิที่ใช้อบก่อนการนำเมล็ดสบูดำเข้าเครื่องอัด ซึ่งอาจได้ผลปริมาณน้ำมันสบูดำที่เพิ่มมากขึ้น และในการบริการวิชาการให้กับกลุ่มเกษตรกร หรือชุมชน จะต้องมีการให้รายละเอียดการทำงานของเครื่องที่ได้พัฒนา และเครื่องอัดเมล็ดสบูดำแบบเดิม เนื่องจากบางพื้นที่ยังไม่มีระบบไฟฟ้าใช้ความเหมาะสมในการใช้เครื่อง ควรเป็นเครื่องมีการบีบอัดแบบเดิม หรือในพื้นที่ที่มีการผลิตเป็นจำนวนมาก และมีระบบไฟฟ้าควรที่จะใช้เครื่องที่พัฒนาขึ้น เพราะจะทำให้การผลิตสามารถลดระยะเวลาและได้ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและความสะดวกในการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้จัดทำงานวิจัยครั้งนี้

9. บรรณานุกรม

- กองเกษตรวิศวกรรม. (2527). **พลังงานจากน้ำมันพืช**. กรุงเทพฯ: ฝ่ายฝึกอบรมเกษตรวิศวกรรมกรมวิชาการเกษตรกรุงเทพฯ.
- เกษมชัย บุญเพ็ญ. (2533). **พื้นฐานโลหะ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ไพจิตร จันทรวงค์. (2530). **พืชน้ำมันและน้ำมันพืช 52 ชนิด**. กรุงเทพฯ: ศูรสภา.
- รพีพันธุ์ ภาสบุตร, สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์, ไพจิตร จันทรวงค์, วีระศักดิ์ อนันบุตร, มาลี ประภาวัต, วิไล กาญจนภูมิ และ อรรพรรณ หวังดีธรรม. (2525). กรุงเทพฯ: **เดินเครื่องด้วยน้ำมันสบูดำคลินิกเทคโนโลยีกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**.
- สมบัติ ชิมะวงศ์. (2548). **สบูดำพืชทดแทนพลังงานที่มีศักยภาพ**. นครปฐม: คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสนนครปฐม.