



การพัฒนาเครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว
DEVELOPMENT OF SUGARCANE POWDER PRODUCT STIRRER TYPE HEATED BY
LIQUEFIED PETROLEUM GAS

เกยूर ดวงอุปมา¹ สันติ โคตรหลักเพชร² และ สุนทร สุทธิบาก^{3,*}

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

^{2,3}หน่วยวิจัยนวัตกรรมเพื่อชุมชน คณะเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

Keyoon Duanguppama¹ Sunti Kotlakphet² and Sunthon Suttibark^{3,*}

¹Faculty of Engineering and Industrial Technology, Kalasin University

^{2,3}Community Innovation Research Unit, Faculty of Technology and Engineering,
Udon Thani Rajabhat University

(Received: July 10, 2025 ; Revised: August 22, 2025 ; Accepted: November 21, 2025)

ผู้ประสานงาน: สุนทร สุทธิบาก อีเมล: suntorn_su@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาเครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว เครื่องกวนมีขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 80 x 160 x 150 ซม. ตามลำดับ ใช้กระแทบรจุขนาด 90 ซม. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 1 แรงม้า 1 เฟส เป็นตัวต้นกำลัง ส่งกำลังด้วยชุดสายพานและเฟืองดอกจอก ในการทดสอบการทำงานจะใช้น้ำอ้อยจากต้นอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ทดสอบครั้งละ 33 กิโลกรัม เลือกใช้ความเร็วรอบในการกวน ประมาณ 21 รอบต่อนาที จากผลการทดสอบพบว่าใช้เวลาการกวนเฉลี่ย 161 นาที ได้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ที่ 80 องศาบริกซ์ น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้เฉลี่ย 8.085 กิโลกรัม ใช้พลังงานเชื้อเพลิงแก๊สปิโตรเลียม 2.85 กิโลกรัมและพลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนมอเตอร์ต้นกำลังประมาณ 2 หน่วยต่อครั้ง เครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลวที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเกษตรกรหรือชุมชนเป้าหมายเพื่อยกระดับเศรษฐกิจฐานรากได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: น้ำอ้อย, ผลิตภัณฑ์อ้อยผง, เครื่องกวน

ABSTRACT

This research focuses on the design and development of sugarcane powder product stirrer type heated by liquefied petroleum gas. The stirrer has dimensions of 80 x 160

x 150 cm (width x length x height) and utilizes a 90 centimeter. container. It is powered by a single-phase, 1 horsepower electric motor, which drives the stirrer through a belt and pulley system. Sugarcane juice from Suphanburi Sugarcane 50 is used for testing, with each test involving 33 kilograms of juice. The stirrer operates at approximately 21 rpm. Experimental results show that the Stirrer process takes an average of 161 minutes, yielding total soluble solids of 80 degrees Brix. The average weight of the produced product is 8.085 kilograms. The stirrer consumes 2.85 kilograms of liquefied petroleum gas and approximately 2 units of electricity per operation. The gas-powered powdered sugarcane stirrer developed in this study has the potential to transfer technology to agricultural groups or target communities, thereby contributing to grassroots economic development in a sustainable manner.

Keywords: Sugarcane juice, Sugarcane powder products, Stirrer

1. บทนำ

วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์วิถีไทยบ้านนางาม ตั้งอยู่เลขที่ 74 หมู่ 11 ตำบลตาตอง อำเภอสรีราชา จังหวัดอุดรธานี มีนายสมบุรณ์ ภูน้ำทรัพย์ เป็นประธานกลุ่ม รวมกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ประมาณ 20 ครัวเรือน ได้ทำการปลูกอ้อยอินทรีย์ ประมาณ 20 ไร่ ได้ผลผลิต 8-10 ตัน/ไร่/ปี ผลผลิตอ้อยอินทรีย์ที่ได้ทางกลุ่มสมาชิกวิสาหกิจชุมชนจะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ 5 ชนิด ได้แก่ น้ำอ้อยสด น้ำเชื่อมหรือไซรัปอ้อย น้ำอ้อยปิก น้ำอ้อยก้อน และน้ำอ้อยผง [1] คิดเป็นมูลค่ายอดขายรายผลิตภัณฑ์ ประมาณ 400,000 บาทต่อปี ในกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากอ้อยอินทรีย์ของชุมชนจะเริ่มต้นจากการนำวัตถุดิบ คือ ลำต้นอ้อยมาทำความสะอาดปอกผิว และทำการรีดเอาน้ำอ้อยออกด้วยเครื่องรีดอ้อยแบบกึ่งอัตโนมัติ จากนั้นนำน้ำอ้อยสดมาต้มในกระทะโดยให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว ทำการต้มครั้งละประมาณ 15 กิโลกรัม ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งช่วงนี้จะมีการปรับแรงไฟแรงให้เดือดสุด โดยปล่อยทิ้งไว้ไม่ต้องกวน ผลิตภัณฑ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้ คือ น้ำเชื่อมหรือไซรัปอ้อย และทำการต้มต่ออีกประมาณ 5 นาที จะได้ผลิตภัณฑ์ คือ น้ำอ้อยปิก น้ำอ้อยก้อน ถ้าทำการต้มต่ออีกประมาณ 3 นาที จะได้ผลิตภัณฑ์ คือ น้ำอ้อยผง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายของการแปรรูป ในขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยปิก น้ำอ้อยก้อน และน้ำตาลผง ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทำการกวนตลอดเวลาเพื่อป้องกันการไหม้ และต้องใช้แรงงานคนสลับกันหลายคน เนื่องจากน้ำตาลจะมีความหนืดมาก ปัญหาหลักในการทำงาน คือ กระบวนการผลิตและแปรรูปอ้อยอินทรีย์ของชุมชนยังขาดนวัตกรรมและ

เทคโนโลยีสำหรับใช้ในการผลิต วัสดุเครื่องมือไม่ได้มาตรฐานส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การต้มน้ำอ้อยใช้เวลานานทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมาก และการทำงานยังขาดความต่อเนื่องมีกำลังการผลิตน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค

จากงานวิจัยที่ได้ศึกษาและพัฒนาเครื่องกวนชนิดต่างๆ การใช้ความเร็วรอบในกวนที่มีความเหมาะสมกับวัตถุดิบที่ใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจแต่ละพื้นที่ สุนทร สุทธิบาท¹ สันติ ป้อมสุวรรณ² และ สันติ โคตรหลักเพชร³ [2] พบว่าการใช้เครื่องกวนมะม่วงสุกปริมาณ 60 กิโลกรัมโดยใช้ความเร็ว 21 รอบต่อนาที จะใช้เวลากวน 2 ชั่วโมง น้อยกว่าการใช้แรงคนกวนสลับกัน 2 คน 1 ชั่วโมง รณฤทธิ์ จันทรศิริ¹ และ อธิกา จันทนปุม² [3] พบว่าการใช้เครื่องกวนไส้ขนมกะหรี่ปั๊ปชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลวที่ความเร็วรอบที่ 20.1 รอบต่อนาที จะใช้เวลาในการกวนและการทำงานของเครื่องจักรสามารถทำการกวนไส้ขนมกะหรี่ปั๊ปประมาณ 30 นาที

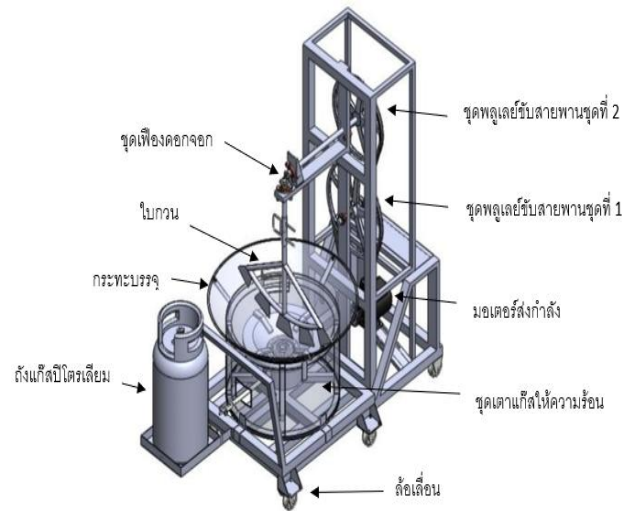
ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการพัฒนาเครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว สำหรับใช้แก้ปัญหาในกระบวนการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์อ้อยผงในขั้นตอนการกวน และทดแทนการใช้แรงงานคนในขณะกวน เพื่อเป็นต้นแบบให้กับชุมชนเป้าหมาย และใช้ในโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ขนาดกำลังการผลิต ครั้งละไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมไซร้อ้อย ซึ่งเครื่องจักรที่พัฒนาขึ้นจะมีความเร็วรอบที่ใช้ ในการกวนเหมาะสมกับวัตถุดิบที่ใช้ในการแปรรูป และจะช่วยให้สามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันต่อความต้องการของตลาด ช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรในชุมชน มีความสะอาดถูกหลักอนามัย สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค ลดการใช้แรงงานคนในชุมชนซึ่งส่วนใหญ่เป็นสตรีผู้สูงอายุเป็นหลัก และสามารถพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับวิสาหกิจชุมชนได้ อีกทั้งเป็นการส่งเสริมการใช้โมเดลเศรษฐกิจ BCG ในชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบและพัฒนาเครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว ได้มีการศึกษาแนวทางการออกแบบเครื่องจักรและขั้นตอนกระบวนการผลิต ร่วมกันระหว่างนักวิจัยกับผู้ปฏิบัติงาน โดยการลงพื้นที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์วิถีไทย บ้านนางาม ตำบลตาตทอง อำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี พูดคุยและศึกษากระบวนการแปรรูปอ้อย เพื่อนำมาพัฒนาเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งได้มีการพัฒนาเครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงทำงานในแนวตั้ง ให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว ที่มีขนาดความกว้าง x ยาว x สูง ประมาณ 80 x 160 x 150 เซนติเมตร ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 220 โวลต์ ขนาด 1 แรงม้า เป็นตัวต้นกำลัง โครงสร้างทำจากเหล็กหุ้ม

ด้วยกล้าไร้สนิม และได้มาตรฐานด้านอาหาร ทำการส่งกำลังและทดรอบด้วยระบบสายพานผ่านพูลเลย์ 2 ชุด ทดรอบและเปลี่ยนทิศทางการหมุนของเพลากวนด้วยชุดเฟืองดอกจอก ใบกวนสามารถถอดประกอบได้ง่าย ใช้กระโหลกนํ้าอ้อยขนาด 90 เซนติเมตร เคลื่อนย้ายได้สะดวกด้วยล้อเลื่อนที่สามารถล็อกได้ จะมีลักษณะดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะและส่วนประกอบของเครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว

2.2 การออกแบบและคำนวณ

การหาอัตราทดรอบของเพลากวนสำหรับใช้ในการกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงในงานวิจัยนี้ จะใช้สมการที่ 1 [4] ในการออกแบบและการทดรอบชุดพูลเลย์ขับสายพาน 2 ชุด และชุดเฟืองดอกจอก และสมการที่ 2 [5], [6] ใช้ในการคำนวณหาความยาวของสายพานส่งกำลังทั้ง 2 ชุด

$$n_2 = n_1 \left(\frac{D_1}{D_2} \times \frac{D_3}{D_4} \times \frac{Z_1}{Z_2} \right) \quad (1)$$

เมื่อ n_1 คือ ความเร็วรอบของมอเตอร์ต้นกำลัง (rpm)

n_2 คือ ความเร็วรอบของเพลากวน (rpm)

D_1 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางพูลเลย์ตัวขับ ชุดที่ 1 (in)

D_2 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางพูลเลย์ตัวตามชุดที่ 1 (in)

D_3 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางพูลเลย์ตัวขับ ชุดที่ 2 (in)

Z_1 คือ จำนวนฟันของเฟืองดอกจอกตัวขับ (ฟัน)

Z_2 คือ จำนวนฟันของเฟืองดอกจอกตัวตาม (ฟัน)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_1 - D_2)^2}{4C} \quad (2)$$

เมื่อ L คือ ความยาวทั้งหมดของสายพาน (in)

C คือ ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของพุลเลย์ (in)

D_1 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของพุลเลย์ตัวขับ (in)

D_2 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของพุลเลย์ตัวตาม (in)

2.3 การดำเนินการวิจัย

2.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

1) เครื่องกวนกัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลวที่ได้พัฒนาขึ้น ดังรูปที่

2 และ 3



รูปที่ 2 เครื่องกวนผลิตกัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว

2) น้ำอ้อยสดจากอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในการทดสอบ

3) เครื่องชั่งดิจิตอล ขนาด 150 กิโลกรัม

4) เครื่อง Brix Refractometer

5) เครื่องวัดอุณหภูมิ °C

6) นาฬิกาจับเวลา

7) มิเตอร์ไฟฟ้า

2.3.2 การทดสอบและความสามารถในการทำงาน

การทดสอบความสามารถในการทำงานของเครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผง ทำการทดสอบด้วยการหาระยะเวลาและความสามารถในการทำงานของเครื่องกวนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้น้ำอ้อยสดที่ได้จากการรีตอ้อยประมาณ 33 กิโลกรัม หรือ 30 ลิตร ต่อการทดสอบหนึ่งครั้ง จากนั้นทำการต้มน้ำอ้อยสดในกระทะโดยการให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลวที่ความเร็วรอบ 21 รอบต่อนาที และทำการวัดค่า โดยใช้เครื่อง Brix Refract meter พร้อมทั้งจับเวลาในการแปรรูป และทำการหยุดให้ความร้อนเมื่อได้ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ถึง 80 องศาบริกซ์ ทำการกวนต่อจนน้ำตาลกลายเป็นผงแห้งติดกระทะ แล้วชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการทดลอง และหาปริมาณการใช้เชื้อเพลิงแก๊สปิโตรเลียมเหลวด้วยการชั่งน้ำหนักก่อนและการทดสอบแปรรูปผลิตภัณฑ์อ้อยผง ทำการทดสอบซ้ำ 2 ครั้ง แล้วบันทึกผลการทดสอบ



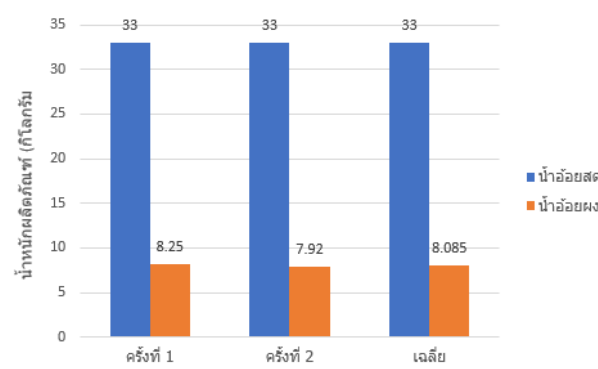
รูปที่ 3 กระบวนการผลิตอ้อยผงชนิดให้ความร้อนโดยแก๊สปิโตรเลียมเหลว

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการทดสอบความสามารถในการทำงาน

การทดสอบความสามารถในการทำงานของเครื่องกวนแปรรูปผลิตภัณฑ์อ้อยผงที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้น้ำอ้อยสด 33 กิโลกรัม ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ของน้ำอ้อยสดก่อนต้มของการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 18.5 องศาบริกซ์ และ 21.6 องศาบริกซ์ ตามลำดับ เป็นไปตามข้อกำหนด มพข. 122/ 2554 [7] ให้ความร้อนกับกระทะบรรจุน้ำอ้อยสดด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว ความเร็วรอบของเพลากวน 21 รอบต่อนาที จากการทดสอบค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เทียบกับเวลาพบว่าการทดลองครั้งที่ 1 ใช้ระยะเวลาในการต้มน้ำอ้อย 126 นาที

จะได้ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ที่ 70 องศาบริกซ์และเคี้ยวต่ออีก 30 นาที จะได้ 80 องศาบริกซ์ รวมเวลาที่ใช้ 156 นาที น้ำหนักผลิตภัณฑ์เหลือ 8.25 กิโลกรัม และการทดลองครั้งที่ 2 ใช้ระยะเวลาในการเคี้ยวน้ำอ้อย 136 นาที จะได้ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ที่ 70 องศาบริกซ์และเคี้ยวต่ออีก 30 นาที จะได้ 80 องศาบริกซ์ รวมเวลาที่ใช้ 166 นาที น้ำหนักผลิตภัณฑ์เหลือ 7.92 กิโลกรัม จากการทดสอบทั้งสองครั้ง พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อ้อยผงของการทดลองครั้งที่ 1 ใช้เวลาน้อยกว่าการทดลองครั้งที่ 2 เนื่องจาก ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ของน้ำอ้อยสดในการทดลองครั้งที่ 2 มีค่ามากกว่าการทดลองครั้งที่ 1 รวมเวลาเฉลี่ย 161 นาที น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้เฉลี่ย 8.085 กิโลกรัม ดังรูปที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานแบบเดิมของชุมชนที่กวนด้วยแรงงานจำนวน 2 คนและให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว ซึ่งทำการกวนครั้งละประมาณ 16.5 กิโลกรัม ในการกวนจะใช้เวลาประมาณ 180 นาทีพบว่า เครื่องกวนผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนโดยแก๊สปิโตรเลียมเหลว ที่พัฒนาขึ้นสามารถลดเวลาการทำงานได้ 14-24 นาที ลดการใช้แรงงานคนในขั้นตอนนี้ลง ได้ 2 คน สามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ 2 เท่าต่อครั้ง



รูปที่ 4 น้ำหนักน้ำอ้อยสดและผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนโดยแก๊สปิโตรเลียมเหลว

3.2 ผลการทดสอบหาปริมาณการใช้พลังงาน

จากผลการทดสอบหาปริมาณการใช้พลังงานในการทำงานต่อครั้ง โดยทำการทดสอบการใช้เชื้อเพลิงแก๊สปิโตรเลียม และการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนกำลัง ขณะทำการกวน จากผลการทดสอบการใช้เชื้อเพลิงแก๊สในการให้ความร้อนในขณะกวนครั้งที่ 1 และ 2 พบว่าใช้ปริมาณแก๊สเชื้อเพลิงไป 2.8 กิโลกรัม และ 2.9 กิโลกรัม และ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 78.96 และ 81.78 บาท ตามลำดับ คิดค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้พลังงานแก๊สจะได้ 2.85 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าประมาณ 80.37 บาท (เมื่อคิดราคาแก๊สขายส่งกิโลกรัมละ 28.2 บาท) และจากผลการทดสอบหาปริมาณการใช้ไฟฟ้าในขณะกวนพบว่า ใช้ปริมาณไฟฟ้าครั้งที่ 1 และ 2 ไปประมาณ 1.94 และ 2.06 หน่วยต่อครั้ง

(kWh/ครั้ง) คิดเป็นมูลค่าประมาณ 7.76 และ 8.24 บาท ตามลำดับ คิดค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ไฟฟ้า จะได้ 2 หน่วย คิดเป็นมูลค่าประมาณ 8 บาท (เมื่อคิดค่าไฟฟ้าต่อหน่วย 4 บาท) ดังนั้น ในการทำงาน หนึ่งครั้ง หรือกวนให้ความร้อนหนึ่งครั้ง จะมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไปทั้งสิ้น ประมาณ 88.37 บาท

4.สรุปผล

จากผลการพัฒนาเครื่องกวนแปรรูปผลิตภัณฑ์อ้อยผงชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียม เหลว สำหรับใช้ในการแก้ปัญหากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์อ้อยผงในขั้นตอนการกวนและ ให้ความร้อนของวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์วิถีไทยบ้านนางาม ตั้งอยู่เลขที่ 74 หมู่ 11 ตำบลตาตอง อำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานีโดยเลือกใช้ความเร็วรอบในการกวน ประมาณ 21 รอบต่อนาที ทดสอบ การกวนครั้งละ 33 กิโลกรัม จากผลการทดสอบพบว่าใช้เวลาการกวนเฉลี่ย 161 นาที ได้ปริมาณ ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ที่ 80 องศาบริกซ์ น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้เฉลี่ย 8.085 กิโลกรัม จากผลการ ทดสอบหาปริมาณการใช้พลังงานในการทำงานต่อครั้ง พบว่าใช้ปริมาณแก๊สเชื้อเพลิงไป 2.85 กิโลกรัมต่อครั้ง คิดเป็นมูลค่าประมาณ 80.37 บาท และ ใช้ปริมาณไฟฟ้าไป ประมาณ 2 หน่วยต่อ ครั้ง (kWh/ครั้ง) คิดเป็นมูลค่าประมาณ 8 บาท ดังนั้นการกวนให้ความร้อนหนึ่งครั้ง จะมีค่าใช้จ่าย ด้านพลังงานไป ทั้งสิ้น ประมาณ 88.37 บาท เครื่องจักรที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถช่วยลดเวลาในการ ทำงาน ลดการ ใช้แรงงานคน และเพิ่มกำลังการผลิต อีกทั้งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชน สามารถ เข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น และเป็นการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่มา ใช้ ในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับชุมชนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้คิดคำนวณด้านต้นทุนการผลิตต่อหน่วยหรือทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะได้ นำไปศึกษาและวิเคราะห์ต่อไป เพื่อให้การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ของชุมชนมีข้อมูลที่สามารถนำไปขยายผลและมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

5.กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ผ่านโครงการยกระดับ และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันสำหรับกลุ่มเกษตรกรผลิตและแปรรูปด้านการเกษตรแบบ ครบวงจร ภายใต้การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ ในโครงการสำคัญประจำปี งบประมาณ 2566

เอกสารอ้างอิง



- [1] ส่วนประชาสัมพันธ์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 3 อุดรธานี, “อ้อยอินทรีย์ กลุ่มวิสาหกิจฯ อุดรธานี ผลสำเร็จการแปรรูปสร้างมูลค่า มุ่งขยายตลาดแถบเอเชีย,” สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรOffice of Agricultural Economics.
<https://www.oae.go.th> (1 เมษายน 2567).
- [2] สุนทร สุทธิบาก สันติ ป้อมสุวรรณและสันติ โคตรหลักเพชร, “การพัฒนาเครื่องกวนมะม่วงสุกชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลวสำหรับใช้ในชุมชน,” การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย, โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ อุดรธานี จ.อุดรธานี, 2 - 5 กรกฎาคม 2562, หน้า 004.
- [3] รณฤทธิ์ จันทรศิริ และอริกา จันทนปุม, “การพัฒนาเครื่องกวนไส้ขนมกะหรี่ปั๊บนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลวสำหรับใช้ในชุมชน”. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี UDON THANI RAJABHAT UNIVERSITY JOURNAL OF SCIENCES AND TECHNOLOGY, ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, หน้า 75-87, มกราคม – มิถุนายน, 2563.
- [4] วุฒิชัย กปิลกาญจน์. (2528). **กลไกและพลศาสตร์ของเครื่องจักรกล**. กรุงเทพฯ: โครงการตำราเรียน PHYSICS CENTER ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [5] George H and Martin. (1982). **Kinematics and Dynamic of Machines**, 2nd edition. New York: Mc Graw-Hill Book Company.
- [6] Hamilton H, Mabie and Fred W, Ocvirk. (1978). **Mechanisms and Dynamics of Machinery**, 3rd edition. New Jersey: John Wiley & Sons.
- [7] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2555). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน น้ำอ้อย มผช. 122**.

