

อิทธิพลความเร็วรอบของชุดหีบอ้อยที่มีต่อปริมาณน้ำอ้อยที่ได้จากเครื่องหีบอ้อย
Influence of a sugarcane pressing speed on the quantity of sugarcane juice from
the sugarcane pressing machine

สุทิน พลบูรณ์¹, รณฤทธิ์ จันทร์ศิริ², สรวินท์ ปุณะภาค³ และ วิภา เหลืองบุตรนาค⁴

^{1,2,3} สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อ.เมือง จ.อุดรธานี 41000

⁴ สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อ.เมือง จ.อุดรธานี 41000

*ติดต่อ: suthin_27@hotmail.com, เบอร์โทรศัพท์ 042-211-040 ต่อ 425, 095-789-1183, เบอร์โทรสาร 042-221-978

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของความเร็วรอบของชุดหีบอ้อยที่มีต่อปริมาณน้ำอ้อยที่ได้จากเครื่องหีบอ้อยที่สร้างขึ้น โดยเครื่องหีบอ้อยประกอบด้วยมอเตอร์ขนาด 373 วัตต์ ความเร็วรอบ 1450 rpm ความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อยที่ใช้ในการทดลองมี 3 ค่า ประกอบด้วย 35.96, 43.12 และ 57.54 rpm เพื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณน้ำอ้อยที่ได้ เพลาชุดหีบอ้อยมี 2 ชุดและมีความเร็วรอบเท่ากัน ในการทดลองแต่ละครั้งจะวัดปริมาณน้ำอ้อย, เวลาที่ใช้ในการหีบอ้อยและกระแสไฟฟ้า จากการทดลองพบว่า ความเร็วรอบของชุดหีบอ้อย 43.12, 35.96 และ 57.54 rpm ได้ปริมาณน้ำอ้อยเท่ากับ 305.00, 304.33 และ 297.67 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ความเร็วรอบชุดหีบอ้อย 57.54 และ 35.96 rpm ใช้เวลาในการหีบอ้อยน้อยที่สุดและมากที่สุด ตามลำดับ โดยความเร็วรอบของชุดหีบอ้อยเท่ากับ 57.54 rpm เสียค่าไฟฟ้าในการหีบอ้อยน้อยที่สุด

คำหลัก: เครื่องหีบอ้อย, น้ำอ้อย, อ้อย

Abstract

The objective of this research is to study the influence of a sugarcane pressing speed on the quantity of sugarcane juice from the sugarcane pressing machine. The motor of the sugarcane pressing machine was composed of 373 W and the speed was carried out 1450 rpm. The sugarcane pressing speeds in this experiment were included of 35.96, 43.12 and 57.54 rpm to prepare the sugarcane juice in this experiment. The sugarcane pressing shaft in this experiment was composed of 2 sets and the speed of the one was experimented with the same value. For each experiment, the results were measured into the quantity of sugarcane juice, the time and the current for each experiment. The result reveals that the sugarcane pressing speed of 43.12, 35.96 and 57.54 rpm was showed the quantity of the sugarcane juice of 305.00, 304.33 and 297.67 cm³, respectively. The minimum and the maximum of the time to use in this experiment were found with the sugarcane pressing speed of 57.54 and 35.96 rpm, respectively. The minimum electricity bill was found to the sugarcane pressing speed of 57.54 rpm.

Keywords: sugarcane pressing machine, sugarcane juice, sugarcane

1.บทนำ

อ้อยคือพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ประชากรนิยมเพาะปลูกกันอย่างแพร่หลายเนื่องจากราคาก่อนข้างสูง การนำอ้อยไปจำหน่ายให้กับโรงงาน

อุตสาหกรรมก็เป็นทางเลือกที่สำคัญของเกษตรกร หรือการนำอ้อยไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยคั้นสดเพื่อจำหน่ายให้กับผู้บริโภคโดยตรงเพื่อดื่มบำรุงร่างกาย ซึ่งเป็นช่องทางหารายได้เช่นกัน น้ำอ้อยคั้นสดประกอบด้วยน้ำตาลจากธรรมชาติถึง 15% อุดมไปด้วยสารอาหารหลากหลาย

ชนิด เช่น แร่ธาตุ และวิตามินต่างๆ รวมไปถึงแคลเซียม โปตัสเซียมและธาตุเหล็กในปริมาณสูง นอกจากนี้ในน้ำอ้อยยังมีคุณสมบัติทางการแพทย์ที่ช่วยในการรักษาและป้องกันโรคต่างๆได้หลายชนิด เช่น ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับกระเพาะอาหาร ไต หัวใจ ตา สมอ [1] อ้อยนอกจากนำมาใช้ทำน้ำอ้อยคั้นสดแล้วยังสามารถนำอ้อยผลิตเป็นน้ำเชื่อมจากอ้อยได้อีกด้วย [2] โดยราคาต้นทุนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากอ้อยประมาณ 22.07 บาทต่อลิตร การออกแบบเครื่องหีบอ้อยสามารถนำไปประยุกต์สำหรับการออกแบบเครื่องหีบข้าวฟ่างหวานแบบเคลื่อนที่ได้ [3] โดยเครื่องสามารถหีบ น้ำหวาน ของข้าวฟ่างหวานมีประสิทธิภาพในการทำงานเท่ากับ 61.46% ที่อัตราการหีบเฉลี่ย 1051.86 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เครื่องหีบอ้อยยังเป็นต้นแบบที่ใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องบีบน้ำมันมะพร้าวและเครื่องบีบน้ำมันสับปะรด [4-5] ได้อีกทางหนึ่ง

ในการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและสร้างเครื่องหีบอ้อยแบบ 2 ชุดหีบ เพื่อลดเวลาในการหีบอ้อยและหาความเร็วรอบที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของเครื่องหีบอ้อย โดยเครื่องหีบอ้อยมีหลักการทำงานคล้ายๆกับเครื่องล้างจานในแนวตั้ง [6] ที่ใช้การลดความเร็วลง 2 ครั้ง เพื่อให้ได้ความเร็วเท่ากับที่ต้องการสำหรับนำไปหีบอ้อยต่อไป

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การหาอัตราทดความเร็วรอบการหีบอ้อย

ในการคำนวณหาอัตราทดความเร็วรอบของเพลาชับและเพลาดำ [7] ที่มีการขับเคลื่อนด้วยสายพานหรือเฟืองสามารถหาได้จากสมการ (1)

$$m_\omega = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad (1)$$

โดยที่

m_ω คือ อัตราทดความเร็วรอบ

n_1 คือ ความเร็วรอบเพลาชับ, rpm

n_2 คือ ความเร็วรอบเพลาดำ, rpm

D_1 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางล้อสายพานเพลาชับ, mm

D_2 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางล้อสายพานเพลาดำ, mm

N_1 คือ จำนวนฟันเฟืองขับ, ฟัน

N_2 คือ จำนวนฟันเฟืองตาม, ฟัน

2.2 การหาความยาวสายพาน

เครื่องหีบอ้อยที่ใช้ในการทดลองนี้มีการติดตั้งสายพานแบบ Open Drive ระหว่างเพลาชับและเพลาดำ ความยาวของสายพาน [7] สามารถหาได้จากสมการ (2)

$$L = [4C^2 - (D-d)^2]^{1/2} + \frac{1}{2}(d\alpha_1 + D\alpha_2) \quad (2)$$

โดยที่

L คือ ความยาวของสายพาน, mm

C คือ ระยะห่างระหว่างเพลาทิ้งสอง, mm

D คือ ขนาดล้อสายพานเพลาดำ, mm

d คือ ขนาดล้อสายพานเพลาชับ, mm

α_1 คือ มุมสัมผัสของสายพานกับล้อสายพานเพลาชับ, rad

α_2 คือ มุมสัมผัสของสายพานกับล้อสายพานเพลาดำ, rad

2.3 การหาโมเมนต์บิดในชุดหีบอ้อย

เมื่อมอเตอร์ส่งกำลังมายังเพลาชับจะทำให้เกิดโมเมนต์บิดขึ้นและส่งต่อกำลังงานไปยังเพลาดำ โดยโมเมนต์บิดในเพลาดำ [8] สามารถคำนวณได้จากสมการ (3)

$$W_p = 2\pi nT \quad (3)$$

โดยที่

W_p คือ กำลังงานที่เกิดขึ้นในเพลาดำ, W

n คือ ความเร็วรอบของเพลาดำ, rev/s

T คือ โมเมนต์บิด, N.m

2.4 การหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล

ในการใช้เครื่องหีบอ้อยสำหรับหีบน้ำอ้อยจะมีการทดลองซ้ำ 3 ครั้งแล้วนำข้อมูลที่ได้อาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นตัวแทนของชุดข้อมูลนั้น โดยค่าเฉลี่ย [9] ของข้อมูลชุดหนึ่งหาได้จากสมการ (4)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (4)$$

โดยที่

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

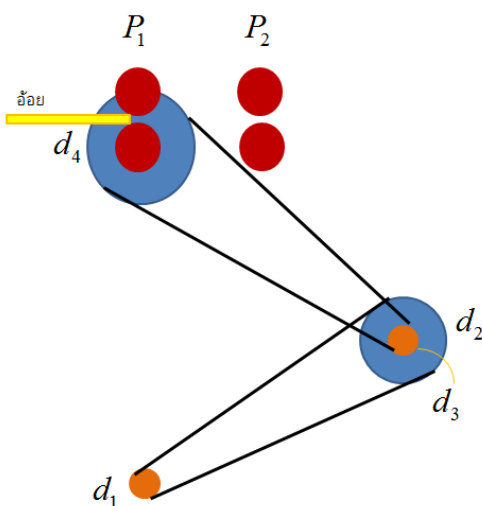
X_i คือ ข้อมูลลำดับที่ i

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. วิธีการทดลอง

3.1 ส่วนประกอบของเครื่องหีบอ้อย

เครื่องหีบอ้อยที่ใช้ในการทดลองนี้มีการส่งถ่ายกำลังระหว่างชุดลูกหีบอ้อยแต่ละลูกรายละเอียดแสดงดังรูปที่ 1 มอเตอร์ที่ใช้สำหรับเครื่องหีบอ้อยมีขนาดเท่ากับ 373 วัตต์ ความเร็วรอบ 1450 rpm โดยทำการลดความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย (d_4) ลงสองระดับ และล้อสายพานของเพลาชับทั้งสองชุดมีขนาดเท่ากัน คือ $d_1 = d_3 = 6.35$ เซนติเมตร โดยล้อสายพาน d_1 ต่อกับมอเตอร์ขับเคลื่อนขนาดล้อสายพานเพลาลูกตาม $d_2 = 35.56$ เซนติเมตร และขนาดล้อสายพานเพลาชุดหีบอ้อย $d_4 = 45.72$ เซนติเมตร ในการทดลองนี้ใช้ความเร็วของเพลาชุดหีบอ้อย 3 ค่า คือ 35.96, 43.12 และ 57.54 rpm ชุดลูกหีบอ้อย (P_1, P_2) ของเครื่องหีบอ้อยนี้มีทั้งหมด 2 ชุด แต่ละชุดมีลูกหีบอ้อย 2 ลูก โดยลูกหีบอ้อยแต่ละลูกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 6 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของลูกหีบอ้อยทั้งสองชุดเท่ากับ 9.5 เซนติเมตร และระยะห่างของลูกหีบบนและล่างของชุดลูกหีบทั้งสองเท่ากับ 0.5 เซนติเมตร โดยผิวของลูกหีบอ้อยจะทำให้ผิวหยาบเป็นร่องเพื่อการบีบอ้อยได้ดีขึ้น และมีกล่องสำหรับรองรับน้ำอ้อยอยู่ด้านล่างของชุดหีบอ้อย ในการหีบอ้อยด้วยเครื่องหีบอ้อยนี้ไม่ต้องปอกเปลือกอ้อยทำให้ไม่มีการสูญเสียเนื้ออ้อยเลย หลังจากการบีบอ้อยแล้วก็ทำการกรองเอาน้ำอ้อยจากกล่องรองรับน้ำอ้อยเพื่อการบริโภคต่อไป



รูปที่ 1 ไดอะแกรมการส่งถ่ายกำลังของเครื่องหีบอ้อย

3.2 หลักการทำงานของเครื่องหีบอ้อย

เครื่องหีบอ้อยที่ประกอบเสร็จพร้อมทำการทดลองแสดงดังรูปที่ 2 โดยมีขั้นตอนการทดลองเริ่มจากการเตรียมอ้อยที่ต้องการนำมาบีบเอาน้ำอ้อยซึ่งไม่ต้องปอกเปลือกอ้อยออก เพียงแต่ทำความสะอาดลำต้นไม่ให้มีสิ่งปนเปื้อนและฝุ่นละอองมาเกาะติดมากนัก หลังจากนั้น เปิดสวิตซ์ให้มอเตอร์ของเครื่องหีบอ้อยทำงาน เมื่อเครื่องหีบอ้อยเริ่มหมุนตามความเร็วที่ต้องการ ซึ่งในการทดลองนี้จะใช้ความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย 3 ค่า คือ 35.96, 43.12 และ 57.54 rpm ต่อจากนั้นก็ป้อนต้นอ้อยที่เตรียมไว้เข้าไปยังตำแหน่งถาดป้อนต้นอ้อย โดยค่อยๆป้อนต้นอ้อยเข้าไประหว่างลูกหีบอ้อยบนและล่าง ซึ่งระยะระหว่างลูกหีบทั้งสองสามารถปรับได้โดยการปรับสกรู เมื่ออ้อยถูกบีบเสร็จหมดแล้ว น้ำอ้อยที่ถูกบีบก็จะไหลลงไประมารวมกันยังกล่องรองรับน้ำอ้อยที่อยู่ด้านล่าง โดยก่อนนำน้ำอ้อยไปบริโภคให้ทำการกรองน้ำอ้อยให้สะอาดเสียก่อน



รูปที่ 2 เครื่องหีบอ้อยที่ประกอบเสร็จพร้อมใช้งาน

3.3 วิธีการทดลอง

การทดลองหีบอ้อยด้วยเครื่องหีบอ้อยมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) ทำการเตรียมและชั่งน้ำหนักอ้อยเท่ากับ 1 กิโลกรัม
- 2) เปิดสวิตซ์ให้มอเตอร์เครื่องหีบอ้อยทำงาน โดยเริ่มทดลองที่ความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อยเท่ากับ 35.96 rpm
- 3) ระหว่างที่ป้อนอ้อยเข้าเครื่องหีบอ้อยให้ทำการจับเวลาและวัดกระแสไฟฟ้าจนกระทั่งการหีบอ้อยเสร็จสิ้น
- 4) เมื่อหีบอ้อยเสร็จสิ้นแล้วให้นำน้ำอ้อยที่บีบแล้วไปชั่งน้ำหนักของน้ำอ้อย บันทึกผลการทดลอง
- 5) ให้ทำการทดลองการหีบอ้อยที่ความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย 35.96 rpm ทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วบันทึกผลการทดลอง

6) ให้เปลี่ยนความเร็วของเพลาชุดหีบอ้อยเป็น 43.12 และ 57.54 rpm แล้วทำการทดลองซ้ำแต่ละความเร็วรอบ 3 ครั้ง บันทึกผลการทดลอง

4. ผลการทดลองและการวิเคราะห์

4.1 ความสามารถในการทำงานของเครื่องหีบอ้อย

การทดลองหีบอ้อยด้วยเครื่องหีบอ้อยแต่ละความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อยจะทดลอง 3 ครั้ง แล้วนำผลการหีบอ้อยมาหาค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำอ้อยที่บีบได้ของแต่ละความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย ผลการทดลองเฉลี่ยแสดงดังตารางที่ 1 พบว่าความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย 43.12 และ 57.54 rpm ได้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเป็น 305.00 และ 297.67 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อน้ำหนักอ้อย 1 กิโลกรัม ในขณะที่ความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย 35.96 rpm ได้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ยน้อยกว่าที่เพลารอบความเร็วรอบชุดหีบอ้อย 43.12 rpm แต่ได้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ยมากกว่าที่เพลารอบความเร็วรอบชุดหีบอ้อย 57.54 rpm จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย 43.12 rpm ได้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ยมากกว่าที่เพลารอบความเร็วรอบชุดหีบอ้อย 57.54 rpm คิดเป็น 2.40% ในขณะที่ลักษณะของน้ำอ้อยที่ได้จากการบีบด้วยเครื่องหีบอ้อยทั้งก่อนการกรองและหลังจากผ่านการกรองแสดงดังรูปที่ 3 พบว่าหลังจากการกรองแล้วน้ำอ้อยมีลักษณะใสและสะอาดเหมาะสำหรับการรับประทานได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ยที่หีบได้

ความเร็ว (rpm)	ปริมาณน้ำอ้อย (cm ³)
35.96	304.33
43.12	305.00
57.54	297.67



(ก) ก่อนกรอง

(ข) หลังกรอง

รูปที่ 3 น้ำอ้อยที่ได้จากการหีบด้วยเครื่องหีบอ้อย

4.2 เวลาที่ใช้ในการหีบอ้อย

ในการหีบอ้อยแต่ละครั้งจะจับเวลาตั้งแต่เริ่มบีบน้ำอ้อยจนกระทั่งหีบอ้อยเสร็จของแต่ละความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย โดยแต่ละความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อยจะทดลองซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เวลาเฉลี่ยในการหีบอ้อยของแต่ละความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อยแสดงดังตารางที่ 2 พบว่าที่ความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย 57.54 และ 35.96 rpm ใช้เวลาในการหีบอ้อย 1 กิโลกรัม น้อยที่สุดและมากที่สุดเท่ากับ 14.64 และ 27.56 วินาที, ตามลำดับ ในขณะที่ความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อย 43.12 rpm ใช้เวลาในการหีบอ้อยมากกว่าที่ความเร็วรอบเพลาชุดหีบอ้อย 57.54 rpm แต่ใช้เวลาน้อยกว่าเพลาชุดหีบอ้อย 35.96 rpm คิดเป็น 33.33% และ 25.50%, ตามลำดับ โดยเมื่อคิดเปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างของเวลาที่ใช้และเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของปริมาณที่ได้ พบว่า ที่เพลารอบความเร็วรอบของชุดหีบอ้อยเท่ากับ 57.54 rpm ใช้เวลาในการหีบอ้อยน้อยกว่าทั้งสองความเร็วรอบ ดังนั้น จึงมีความเหมาะสมในการใช้งานมากกว่า ถึงแม้จะได้ปริมาณน้ำอ้อยน้อยกว่าที่เพลารอบความเร็วรอบ 43.12 และ 35.96 rpm แต่ก็ยังเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ในการหีบอ้อยซึ่งน้อยกว่ามาก นั้นหมายความว่าที่เพลารอบความเร็วรอบของชุดหีบอ้อยเท่ากับ 57.54 rpm ใช้เวลาในการหีบอ้อย 1 กิโลกรัม ได้เร็วที่สุด

ตารางที่ 2 เวลาเฉลี่ยในการหีบอ้อย

ความเร็ว (rpm)	ปริมาตรน้ำอ้อย (cm ³)	เวลาที่ใช้ (วินาที)
35.96	304.33	27.56
43.12	305.00	21.96
57.54	297.67	14.64

4.3 ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการหีบอ้อย

การทดลองหีบอ้อยแต่ละความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อยจะมีการวัดกระแสไฟฟ้าทุกครั้งของการทดลอง ซึ่งแต่ละความเร็วรอบของเพลาชุดหีบอ้อยจะทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นนำมาคำนวณหาค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการหีบอ้อยเฉลี่ยแต่ละความเร็วรอบของเพลารอบ

ชุดหีบอ้อยแสดงดังตารางที่ 3 พบว่า ที่เพลความเร็วรอบของชุดหีบอ้อย 57.54 และ 35.96 rpm เสียค่าไฟฟ้าน้อยที่สุดและมากที่สุดเป็น 0.05 บาท และ 0.09 บาท ต่อการหีบอ้อยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังนั้น จากการพิจารณาถึงปริมาณน้ำอ้อยที่ได้, เวลาที่ใช้ในการหีบอ้อย และค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการหีบอ้อยของทุกๆ น้ำหนักอ้อย 1 กิโลกรัม ที่ความเร็วของเพลชุดหีบอ้อยเท่ากับ 57.54 rpm มีความเหมาะสมในการใช้งานมากที่สุด เนื่องจากใช้เวลาในการหีบอ้อยและเสียค่าไฟฟ้าน้อยที่สุด โดยได้ปริมาณน้ำอ้อยไม่แตกต่างจากสองความเร็วรอบมากนัก

ตารางที่ 3 ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยในการหีบอ้อย

ความเร็ว (rpm)	ปริมาณน้ำอ้อย (cm ³)	เวลาที่ใช้ (วินาที)	ค่าไฟฟ้า (บาท)
35.96	304.33	27.56	0.09
43.12	305.00	21.96	0.07
57.54	297.67	14.64	0.05

5. สรุปผลการทดลอง

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของความเร็วรอบของชุดหีบอ้อยที่มีต่อปริมาณน้ำอ้อยที่ได้จากเครื่องหีบอ้อย โดยเครื่องหีบอ้อยประกอบด้วยมอเตอร์ขนาด 373 วัตต์ ความเร็วรอบ 1450 rpm ความเร็วของเพลชุดหีบอ้อยที่ใช้ในการทดลองมี 3 ค่า ประกอบด้วย 35.96, 43.12 และ 57.54 rpm เพื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณน้ำอ้อยที่ได้ เพลชุดหีบอ้อยมี 2 ชุดและมีความเร็วรอบเท่ากัน ในการทดลองแต่ละครั้งจะวัดปริมาณน้ำอ้อย, เวลาที่ใช้ในการหีบอ้อยและกระแสไฟฟ้าแล้วนำมาคำนวณหาค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการหีบอ้อยแต่ละครั้ง จากการทดลองพบว่า ความเร็วรอบของชุดหีบอ้อย 43.12, 35.96 และ 57.54 rpm ได้ปริมาณน้ำอ้อยเท่ากับ 305, 304.33 และ 297.67 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ความเร็วรอบชุดหีบอ้อย 57.54 และ 35.96 rpm ใช้เวลาในการหีบอ้อยน้อยที่สุดและมากที่สุด ตามลำดับ ความเร็วรอบของชุดหีบอ้อยเท่ากับ 57.54 rpm เสียค่าไฟฟ้าในการหีบอ้อยน้อยที่สุด จากงานวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่าความเร็วรอบของเพลชุดหีบอ้อยที่เหมาะสมในการใช้งานมากที่สุดคือ 57.54 rpm เนื่องจากใช้เวลาในการหีบอ้อยและเสียค่า

ไฟฟ้าในการหีบอ้อยน้อยที่สุด ส่วนปริมาณน้ำอ้อยที่ได้ไม่แตกต่างจากความเร็วอื่นๆมากนัก

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากรประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณนักศึกษาที่ได้อุทิศเวลาให้การทดลองครั้งนี้สำเร็จด้วยดีประกอบด้วย นายทิวา ขูลีดี, นายสุชาติ มหาเพชร และนายกิตติพงษ์ งามวิลาส

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] เกษสุตา เดชภิมล (2557). รายงานการวิจัยเรื่องการจัดทำต้นทุนผลผลิตและถ่ายทอดความรู้เพื่อลดต้นทุนการผลิตอ้อยของเกษตรกร ในปีเพาะปลูก 2557/58, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 1-5.
- [2] สมิต อินทร์ศิริพงษ์, เจนศักดิ์ เอกบุรณะวัฒน์ และชาญวิทย์ อุดมศักดิ์กุล (2554). ต้นแบบระบบการผลิตน้ำเชื่อมจากอ้อยแบบเคลื่อนที่สำหรับเกษตรกรรายย่อย. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2554, 20-21 ตุลาคม 2554".
- [3] ธนกฤต นนทชนะ, กุลเชษฐ เพียรทอง, ประชาสันติ ไตรสุทธิ์ และ เตโช จันทร์หอม (2016). การออกแบบและทดสอบเครื่องหีบข้าวฟ่างหวานแบบเคลื่อนที่ได้. วารสารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต. 19(1); 36-47.
- [4] พลังวัชร แฝงธีระสุขมัย (2555). เครื่องบีบน้ำมันมะพร้าวระบบบีบเย็นทำงานอย่างต่อเนื่อง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [5] นิตต์อลิน พันธุ์อภัย, สิทธิพันธ์ ท่อแก้ว, สมชาย แยมไธโร คระนันท์ และ ธีระภัทร หลิมบุญเรือง (2552). เครื่องหีบน้ำมันสบู่ดำกึ่งอัตโนมัติด้วยระบบไฮดรอลิกส์สำหรับชุมชนขนาดเล็ก. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 23 จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย.
- [6] สุทิน พลบูรณ์ (2559). การออกแบบเครื่องล้างจานในแนวตั้ง. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 30 จังหวัดสงขลา ประเทศไทย.
- [7] วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ และ ชาญ ถนัดงาน (2541). การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 2, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.



- [8] วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ และ ชานู ถนังงาน (2556). การ
ออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [9] สรชัย พิศาลบุตร (2553). สถิติวิศวกรรม, กรุงเทพฯ :
วิทย์พัฒน์.