

การเพิ่มประสิทธิภาพการรีดน้ำอ้อยโดยการออกแบบชุดรีดและหาความเร็วรอบที่เหมาะสม

Increased Efficiency of Sugarcane Juice Extractor with Suitable Press Roller Design and Optimal RPM

วสันต์ สิลละธนาถกษ์^{1*}, สมจินต์ อักษรธรรม²

Wasan Leelatanarok^{1*}, Somjin Aksorntham²

¹วิศวกรรมเครื่องกล, มหาวิทยาลัยธนบุรี, กรุงเทพฯ, 10160

¹Mechanical Engineering, Thonburi University, Bangkok, 10160, Thailand

²เทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยธนบุรี, กรุงเทพฯ, 10160

*Corresponding author: Tel: +66-08-776-92262, Fax: +66-02-809-0832, E-mail: wasan_phae@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

ชุดรีดน้ำอ้อยที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไปมีประสิทธิภาพการรีดน้ำอ้อยอยู่ระหว่าง 45.44 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าที่ควรจะเป็นเมื่อเทียบกับอ้อยปอกเปลือกก่อนเข้าเครื่องรีด จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ซึ่งผลจากการวิเคราะห์นั้นสาเหตุเกิดจากรูปแบบชุดรีดไม่เหมาะสมคือมีขนาดฟันที่มีขนาดเล็กเกินไป ซึ่งมีผลต่อการรีดน้ำอ้อยดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบชุดรีดที่เหมาะสมในการรีดเพื่อให้ประสิทธิภาพในการรีดสูงขึ้นโดยการออกแบบชุดรีดใหม่ 3 แบบ คือ หัวรีดแบบเฟืองตรง หัวรีดแบบเกลียว และหัวรีดแบบปริมิต และหาความเร็วรอบที่เหมาะสมในการทำงานของเครื่อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการรีดสูงสุด จากการทดสอบชุดหัวรีดทั้ง 3 แบบ โดยใช้ปริมาณอ้อยชุดละ 2 กิโลกรัม ผลการทดสอบคือ ชุดหัวรีดแบบเฟืองตรง มีปริมาณน้ำอ้อย 0.95 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการรีด 47.5 เปอร์เซ็นต์ และความเร็วที่เหมาะสมคือ 200 รอบต่อนาที ชุดหัวรีดแบบเกลียว มีปริมาณน้ำอ้อย 0.94 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการรีด 47 เปอร์เซ็นต์ และความเร็วที่เหมาะสมคือ 200 รอบต่อนาที และชุดหัวรีดแบบปริมิต มีปริมาณน้ำอ้อย 0.88 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการรีด 44 เปอร์เซ็นต์ และความเร็วที่เหมาะสมคือ 200 รอบต่อนาที ดังนั้นชุดหัวรีดที่เหมาะสมในการรีดน้ำอ้อย คือชุดหัวรีดแบบเฟืองตรง เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการรีดน้ำอ้อยสูงสุด และสูงกว่าเครื่องที่มีขายตามท้องตลาด

คำสำคัญ: หัวรีด, พารามิเตอร์, อินเวอร์เตอร์

Abstract

Efficiency of Sugarcane press machines commercially available in the market offer around 45.44 % of juice content which is quite low comparing to the pre-pressed peeled sugarcane stalks. Based on the author's analysis, it was due to unsuitable press design, that is, the roller teeth are too small in size that affects sugarcane press efficiency. The author proposed an idea to design suitable and more effective press rollers including 3 types of rollers each with straight-teeth, spiral-teeth, and pyramid-teeth, and also to determine the optimal rpm of the rollers for maximum press efficiency. These 3 types of roller teeth were tested, each with 2 kg of sugarcane stalks, and the results were as follows. The straight teeth roller offered 0.95 kg juice; 47.5 % press efficiency at the optimal speed of 200 rpm. The spiral teeth roller offered 0.94 kg juice; 47.0 % press efficiency at the optimal speed of 200 rpm. The pyramid teeth roller offered 0.88 kg juice; 44.0 % press efficiency at the optimal speed of 200 rpm. The straight-teeth roller was found most suitable; Because of the maximum press efficiency and which is higher than those in the market.

Keywords: Press Rollers, Parameter, Invertor

1 บทนำ

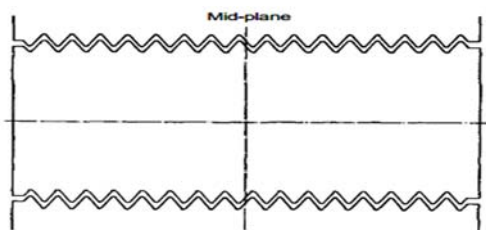
เกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ปลูกอ้อย 1 - 60 ไร่ เมื่อตัดอ้อยแล้วต้องรีบส่งเข้าโรงงานทันที เพราะอ้อยที่ค้างลานอยู่จะสูญเสียน้ำหนักและคุณภาพตามเวลาที่ค้าง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ปริมาณในการรีดน้ำอ้อยลดลง และหากขายผลผลิตให้พ่อค้าคนกลางรายได้ที่ได้รับนั้นจะไม่คุ้ม เกษตรกรจึงหาทางออกโดยการทำเครื่องหนีบอ้อย ซึ่งสามารถผลิตเป็นน้ำอ้อยคั้นพร้อมดื่มซึ่งดีกว่าขายอ้อยให้กับอุตสาหกรรม แต่เนื่องจากเครื่องหนีบอ้อยที่ใช้อยู่ในปัจจุบันจากการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพในการหนีบอ้อยและปริมาณน้ำอ้อยที่ได้ยังน้อยอยู่ เมื่อเทียบกับน้ำหนักก่อนและหลักการหนีบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง โดยเน้นในการศึกษาการออกแบบลักษณะหัวรีดน้ำอ้อย ให้สามารถรีดปริมาณน้ำอ้อยออกมาได้เพิ่มขึ้น ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าลักษณะชุดรีดน้ำอ้อยมีผลต่อปริมาณน้ำอ้อยที่ได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะ ออกแบบและสร้างชุดรีดน้ำอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานกับเครื่องหนีบอ้อยที่มีขายในตลาดทั่วไป

2 การออกแบบโครงสร้างและชุดหัวรีดน้ำอ้อย

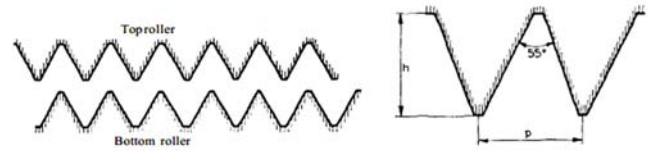
2.1 ร่องฟันหัวรีดน้ำอ้อย [1]

จากงานวิจัยของ E.Hugot ได้กล่าวไว้ว่าร่องฟันหัวรีดน้ำอ้อยเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดจุดหนึ่งของเครื่องรีดน้ำอ้อยปัจจุบันที่นิยมใช้เป็นแบบสากลคือ แบบมีร่องฟันดังรูปที่ 1



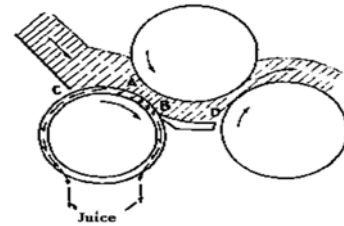
รูปที่ 1 ร่องฟันหัวรีดน้ำอ้อยแบบสากล [1]

ในการออกแบบให้หัวรีดน้ำอ้อยตั้งฉากกับแนวแกนจะทำให้เกิดการกระจายของแรงอย่างสม่ำเสมอ ตลอดความยาวของหัวรีดต่อแรงที่ตกลง ส่งผลให้การรีดน้ำอ้อยได้มากขึ้น ช่วยดึงและส่งกากได้ดีขึ้น ไม่สิ้นขณะรีดน้ำอ้อย โดยปกติการออกแบบร่องฟันรีดน้ำอ้อยปลายจะเป็นรูปทรงสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ปลายตัดไม่ให้แหลมคมมาก จะไม่อันตรายกับผู้ใช้งานโดยทั่วไปมุมของร่องฟันอยู่ประมาณ 30-60 องศา ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ความสูงร่องฟันและระยะพิตซ์ของฟัน [1]

ลักษณะการทำงานของหัวรีดแบบ 3 หัวรีด ตำแหน่งฟันของหัวรีดจะไม่ขบกัน เพราะต้องมีระยะห่างของกากอ้อยสามารถแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การทำงานของหัวรีดน้ำอ้อย [1]

2.2 การออกแบบและโครงสร้าง [3]

2.2.1 การหาขนาดของมอเตอร์

การหาแรงบิดของลูกรีดหาได้จากสมการ ได้ดังนี้

$$\text{จากสูตร } T = F \times r \quad (1)$$

โดยที่ T คือ แรงบิดของลูกรีดเป็น N.m

F คือ แรงที่ใช้ในการรีดน้ำอ้อยเป็น N

r คือ รัศมีลูกรีดเป็น Cm

กำหนดให้ แรงที่ใช้ในการรีดน้ำอ้อย เท่ากับ 4,000 N และรัศมีลูกรีด เท่ากับ 3.8 cm สามารถแทนในสมการได้ดังนี้

$$T = 4000 \times 0.038 = 152 \text{ N}$$

หาขนาดของมอเตอร์ จากสมการ ได้ดังนี้

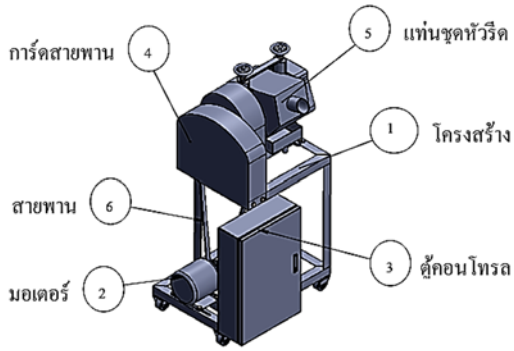
$$\text{จากสูตร } P = \frac{2\pi TN}{60} \quad (2)$$

สามารถแทนค่าในสมการได้ดังนี้

$$P = \frac{2\pi \times 152 \times 11.4}{60} \\ = 181.4 \text{ W}$$

ดังนั้นในการเลือกขนาดของมอเตอร์ ชุดหัวรีดน้ำอ้อยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้นควรเลือกใช้มอเตอร์ ขนาด 200 W ซึ่งมีขายในท้องตลาดทั่วไป

2.2.2 การออกแบบโครงสร้างเครื่องรีดน้ำอ้อยเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน แสดงโครงสร้างที่ได้รับการออกแบบดังรูปที่ 4



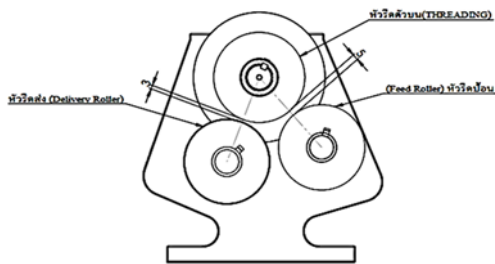
รูปที่ 4 แบบโครงสร้างเครื่องรีดน้ำอ้อย

2.3 การออกแบบหัวรีดน้ำอ้อย

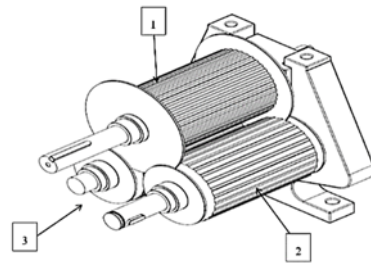
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องรีดน้ำอ้อยที่มีขายตามท้องตลาด และจากแหล่งข้อมูลงานวิจัยอื่นๆ และศึกษาสภาพความเป็นไปได้ในการออกแบบชุดรีดน้ำอ้อยโดยได้สรุปรูปแบบร่องฟันที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ และความเร็วที่นำมาใช้ในการทดสอบ 5 ระดับ เพื่อหารูปแบบและความเร็วรอบที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งแต่ละรูปแบบแสดงได้ดังต่อไปนี้

2.3.1 การออกแบบหัวรีดแบบเฟือง (Gear)

จากการศึกษาการออกแบบหัวรีดลักษณะแบบเฟือง องศาของหัวรีดตัวบนเอียง (θ) 44° หัวรีดตัวป้อน และหัวรีดตัวส่งเอียง (θ) 46° เป็นร่องฟันแบบเฟือง (GEAR) ชุดหัวรีดทำด้วย Stainless เส้นผ่านศูนย์กลางชุดรีดบน (D) 76 mm ยาว (L) 120 mm ชุดล่างหัวรีดตัวป้อนอ้อย และชุดหัวรีดตัวส่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) 72 mm ยาว (L) 115 mm ปลายตัดตัวบน (t) 0.79 mm ชุดล่างหัวรีดตัวป้อนและชุดหัวรีดตัวส่ง (t) 1.0 mm ความสูงเฟือง (h) 1.0 mm ระยะพิสัยของลูกรีดตัวบน (p) 2.6 mm เส้นผ่านศูนย์กลางร่องฟันหัวรีดตัวบน (d) 74 mm ชุดล่างหัวรีดตัวป้อน และหัวรีดตัวส่ง (d) 70.40 mm จำนวนฟันหัวรีดตัวบน (n) 92 pcs. ชุดล่างหัวรีดตัวป้อน และหัวรีดตัวส่ง (n) 85 pcs. ดังแสดงในรูปที่ 5-11 และ ตารางที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ โดยมีระยะของหัวรีดตัวบน (Threading) กับ หัวรีดป้อน (Feed Roller) อยู่ที่ 5 mm. และ (Feed Roller) กับหัวรีดส่ง (Delivery Roller) อยู่ที่ 3 mm สามารถแสดงได้ดัง รูปที่ 5-8



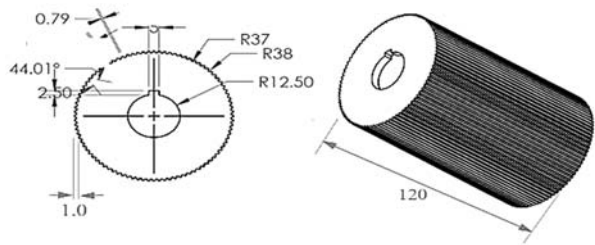
รูปที่ 5 ชุดหัวรีดน้ำอ้อย



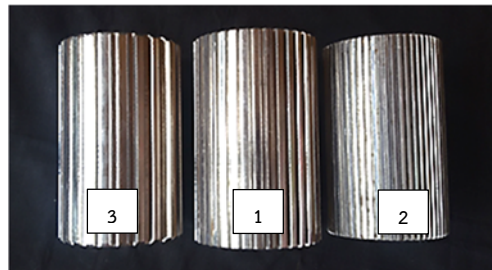
รูปที่ 6 ชุดหัวรีดน้ำอ้อยแบบเฟือง (Gear)

ตารางที่ 1 ค่าตัวแปรต่างๆของลูกรีดตัวบนแบบเฟือง 1 -2- 3

NO.	θ ($^\circ$)	P (mm)	t (mm)	H (mm)	N pcs	D (mm)	d (mm)	L (mm)
1	44	2.60	0.79	1.0	92	76	74	120
2	46	2.60	1.0	0.80	85	72	70.40	115
3	46	2.60	1.0	0.80	85	72	70.40	115

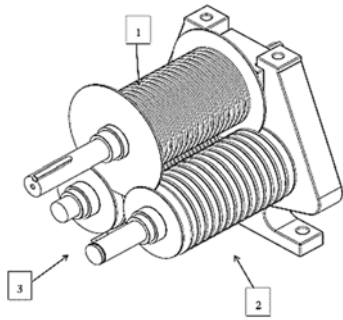


รูปที่ 7 แบบตัวอย่างหัวรีดแบบเฟือง Gear-1



รูปที่ 8 ชุดหัวรีดแบบเฟืองชิ้นงานจริง

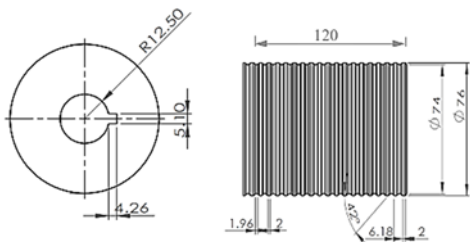
2.3.2 การออกแบบหัวรีดแบบเกลียว (Threading) เป็นรูปแบบร่องฟันหัวรีดที่ใช้ทั่วไปตามท้องตลาด เกษตรกรรายย่อย และโรงงานอุตสาหกรรมสะดวกในการขึ้นรูปการออกแบบร่องฟันหัวรีดน้ำอ้อยโดยได้รับคำแนะนำจาก Hugot E. แสดงชิ้นงานจริงของชุดหัวรีดในรูปที่ 12 ในการออกแบบใช้อัตราส่วน $h = 1 : 10$ และ $t = 1 : 2$ หัวรีด $\theta = 42$ องศา ดังแสดงในรูปที่ 9 -11



รูปที่ 9 ชุดหัวรีดแบบเกลียว (Threading)

ตารางที่ 2 ค่าตัวแปรต่างๆ ของหัวรีดแบบเกลียว 1-2-3

NO.	θ (°)	P (mm)	t (mm)	H (mm)	N pcs	D (mm)	d (mm)	L (mm)
1	42	6.18	2.0	2.85	19	76	74	120
2	42	8.70	2.16	5.7	13	74	76	115
3	42	4.35	1.08	2.85	26	72	70.40	115



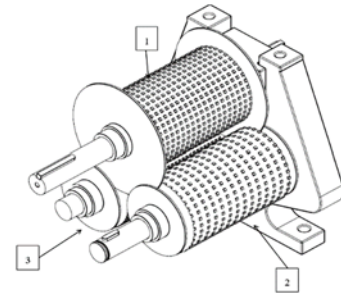
รูปที่ 10 ตัวอย่างหัวรีดแบบเกลียว ตัวบน 1



รูปที่ 11 หัวรีดแบบเกลียว ชิ้นงานจริง

2.3.3 การออกแบบหัวรีดแบบปิรามิด (Pyramids)

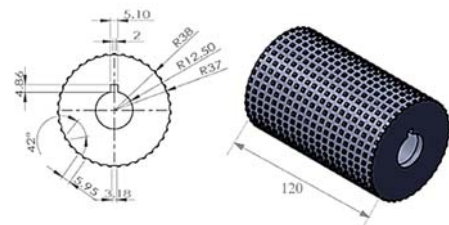
เป็นรูปแบบร่องฟันหัวรีดที่เห็นใช้บ้างตามท้องตลาดขึ้นรูปยากร่องฟันหัวรีดน้ำอ้อยผู้ออกแบบใช้หลักคำแนะนำ Hugot E. ดังแสดงในรูปที่ 16 และแสดงชิ้นงานจริงของชุดหัวรีดในรูปที่ 3.15 ในการออกแบบใช้อัตราส่วน $h = 1:10$ และ $t = 1:2$ หัวรีด $\theta = 42$ องศา ดังแสดงในรูปที่ 12 - 14



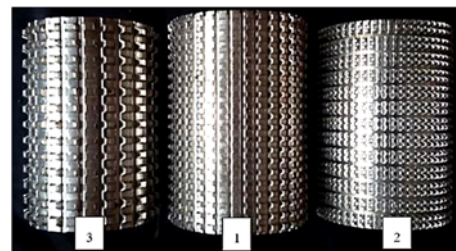
รูปที่ 12 ชุดหัวรีดแบบปิรามิด (Top Roller)

ตารางที่ 3 ค่าตัวแปรต่างๆ ของแบบปิรามิด 1-2-3

NO.	θ (°)	P (mm)	t (mm)	H (mm)	N pcs	D (mm)	d (mm)	L (mm)
1	42	6.18	2.0	2.85	19	76	74	120
2	42	8.70	2.16	5.7	13	72	70.40	115
3	42	4.35	1.08	2.85	26	72	70.40	115



รูปที่ 13 ตัวอย่างชุดหัวรีดแบบปิรามิด ตัวบน 1



รูปที่ 14 หัวรีดแบบปิรามิด (Pyramids)

เมื่อทำการออกแบบชุดรีดทั้ง 3 แบบแล้วได้ทำการสร้างเครื่องตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ดังกล่าวดังรูปที่ 15

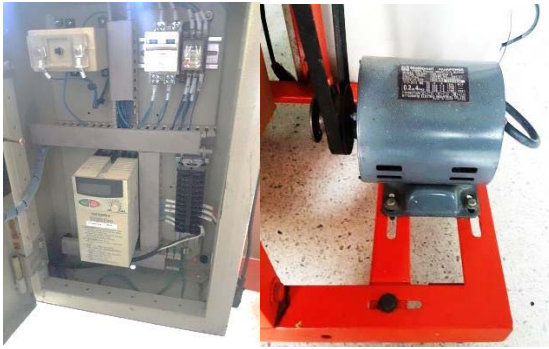


รูปที่ 15 เครื่องรีดน้ำอ้อยที่เสร็จสมบูรณ์

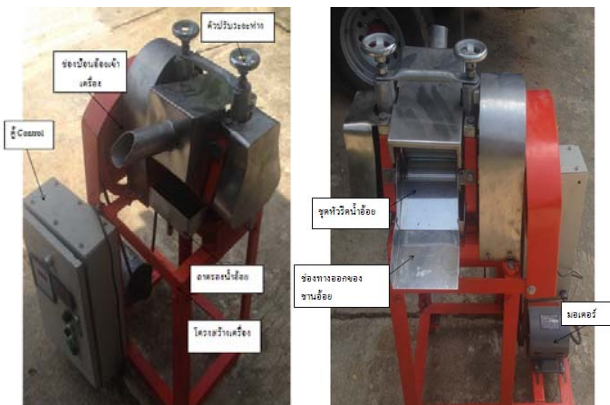
3 อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 ชุดอินเวอร์เตอร์ [4]

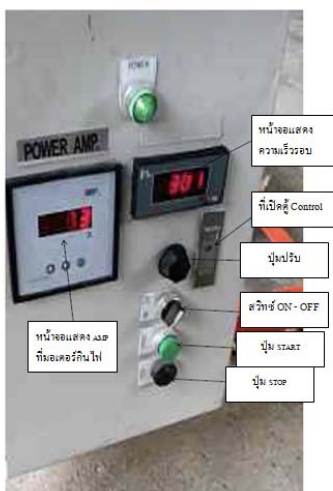
ชุดอินเวอร์เตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ปรับเปลี่ยนความเร็วรอบ โดยการปรับแรงดันและความถี่ทางไฟฟ้าให้เหมาะสมกับมอเตอร์ ใช้เป็นตัวควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ เพื่อหาความเร็วรอบที่เหมาะสมในการใช้รีดน้ำอ้อยกับหัวรีดทั้ง 3 แบบ ดังรูปที่ 16 - 18



รูปที่ 16 ชุดอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์



รูปที่ 17 แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์และโครงสร้าง



รูปที่ 18 ชุดตู้ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับชุดหัวรีดที่ขายตามท้องตลาดเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องระหว่างชุดหัวรีดน้ำอ้อยที่ออกแบบขึ้นกับชุดหัวรีดน้ำอ้อยที่มีขายตามท้องตลาด โดยมีการทดลองดังนี้ ดังตารางที่ 4

- 1) นำอ้อยที่เตรียมไว้เพื่อการทดลองจำนวน 25 กก. เข้าเครื่องโดยนำอ้อยเข้าที่ละลำสองลำจนครบ 5 กก. และทำการทดลองจนครบ 5 ครั้ง
- 2) ทำการจับเวลาการทดลองตั้งแต่เริ่มนำอ้อยเข้าสู่ชุดหัวรีด
- 3) ทำการบันทึกผลการทดลอง

3.2.2 ผู้วิจัยทดลองรีดน้ำอ้อยกับชุดหัวรีดที่ได้ออกแบบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดหัวรีด ทั้ง 3 แบบ และหาความเร็วรอบที่เหมาะสมโดยหาประสิทธิภาพสูงสุดที่ความเร็วต่าง 5 ระดับ ดังนี้

- ทดลองหาความเร็วรอบของหัวรีดแต่ละแบบอย่างละ 3 ครั้งต่อรอบความเร็ว โดยใช้อ้อยหนัก 2 kg ต่อครั้งในการทดสอบแต่ละรอบ
- เลือกใช้อ้อยพันธุ์ สุพรรณบุรี 50 อายุอ้อยอยู่ระหว่าง 9 - 12 เดือน แหล่งที่มาจาก จังหวัดอยุธยา นำมารีดน้ำอ้อยหลังจากตัดมาได้ 2 - 3 วัน
- กำหนดความเร็วรอบของมอเตอร์ในการทดลอง ที่ 400, 350, 300, 250 และ 200 rpm ตามลำดับ
- ขนาดของลำอ้อย 35 - 40 mm ในการทดลอง

4 ผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 4 ข้อมูลผลการทดลองหัวรีดตามท้องตลาด

ขนาดของลำอ้อย (mm)	น้ำหนักของอ้อย (kg)	ปริมาณของน้ำอ้อยที่ได้ (kg)	ประสิทธิภาพการรีด (%)
35-40	5	2.31	46.2
	5	2.23	44.6
	5	2.27	45.4
	5	2.29	45.6
	5	2.27	45.4
ค่าเฉลี่ย	5	2.27	45.44

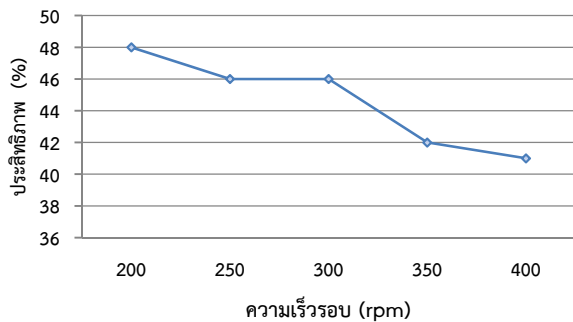
จากตารางที่ 4 ได้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการรีดอยู่ที่ 45.44 % ของหัวรีดตามท้องตลาด ซึ่งประสิทธิภาพการรีด ได้จาก

$$\text{ประสิทธิภาพการรีด (\%)} = \frac{\text{ปริมาณของน้ำอ้อยที่ได้ (kg)}}{\text{น้ำหนักของอ้อย (kg)}} \times 100$$

ตารางที่ 5 ผลการทดลองหาความเร็วรอบที่เหมาะสม หัวรีดแบบเฟืองตรง

หัวรีดแบบเฟืองตรง (GEAR)			
ความเร็วรอบ (rpm)	น้ำหนักของอ้อย (kg)	ปริมาณของน้ำอ้อยที่ได้ (kg)	ประสิทธิภาพการรีด (%)
400	2	0.82	41
350	2	0.84	42
300	2	0.92	46
250	2	0.92	46
200	2	0.96	48

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า ที่ ความเร็วรอบที่ 200 รอบต่อนาที ประสิทธิภาพการรีดน้ำอ้อย เท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 200 รอบต่อนาที สามารถเปรียบเทียบโดยกราฟดังรูปที่ 17

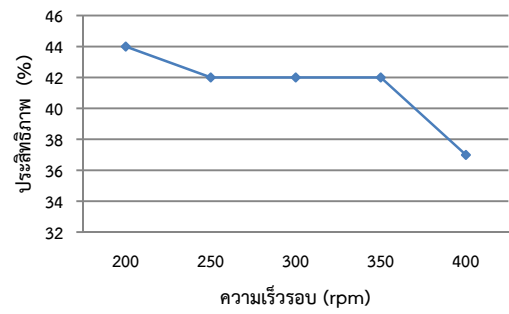


รูปที่ 17 ประสิทธิภาพที่ความเร็วรอบต่างๆของหัวรีดแบบเฟือง

ตารางที่ 6 ผลการทดลองหาความเร็วรอบที่เหมาะสม หัวรีดแบบปิรามิด

หัวรีดแบบปิรามิด (Pyramids)			
ความเร็วรอบ (rpm)	น้ำหนักของอ้อย (kg)	ปริมาณของน้ำอ้อยที่ได้ (kg)	ประสิทธิภาพการรีด (%)
400	2	0.74	37
350	2	0.84	42
300	2	0.84	42
250	2	0.84	42
200	2	0.88	44

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่า ที่ ความเร็วรอบที่ 200 รอบต่อนาที ประสิทธิภาพการรีดน้ำอ้อยสูงสุดคือ เท่ากับ 44 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 200 รอบต่อนาทีสามารถเปรียบเทียบโดยกราฟดังรูปที่ 18

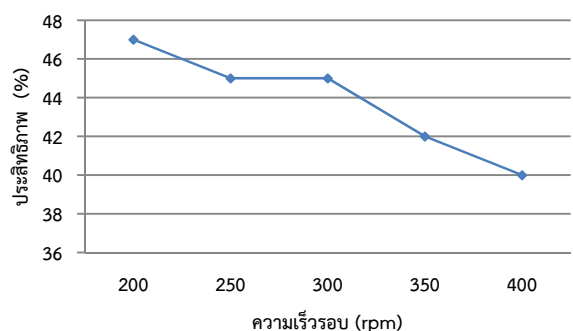


รูปที่ 18 ประสิทธิภาพที่ความเร็วรอบต่างๆของหัวรีดแบบปิรามิด

ตารางที่ 7 ผลการทดลองหาความเร็วรอบที่เหมาะสม หัวรีดแบบเกลียว

หัวรีดแบบเกลียว (Feed Roller)			
ความเร็วรอบ (rpm)	น้ำหนักของอ้อย (kg)	ปริมาณของน้ำอ้อยที่ได้ (kg)	ประสิทธิภาพการรีด (%)
400	2	0.80	40
350	2	0.84	42
300	2	0.90	45
250	2	0.90	45
200	2	0.94	47

จากตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่า ที่ ความเร็วรอบที่ 200 รอบต่อนาที ประสิทธิภาพการรีดน้ำอ้อย เท่ากับ 47 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 200 รอบต่อนาที สามารถเปรียบเทียบโดยกราฟดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 ประสิทธิภาพที่ความเร็วรอบต่างๆของหัวรีดแบบเกลียว

จากการทดสอบการทำงานของชุดรีดทั้ง 3 แบบสามารถสรุปประสิทธิภาพการทำงานของชุดหัวรีดน้ำอ้อยแต่ละแบบได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทดลองหัวรีดแต่ละแบบ

ประสิทธิภาพ (%)			
หัวรีดตามท้องตลาด	หัวรีดแบบเฟืองตรง (GEAR)	หัวรีดแบบพีรามิด (Pyramids)	หัวรีดแบบเกลียว (Feed Roller)
45.44	48	44	47

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่าที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาทีซึ่งเป็นความเร็วที่เหมาะสมที่สุดนั้น ชนิดแบบหัวรีดแบบเฟืองตรงมีประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ 48 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความเร็วรอบในการรีดน้ำอ้อยมีความเร็วรอบที่ต่ำทำให้สามารถกดรีดน้ำอ้อยออกมาได้ดีกว่าความเร็วรอบที่สูง อีกทั้ง ร่องของชุดหัวรีดมีความหนาและร่องที่ลึกกว่าชุดหัวรีดในท้องตลาดจึงมีผลทำให้ปริมาณน้ำอ้อยถูกกดบีบออกมาได้มากขึ้น จะเห็นได้ว่าการทำงานของชุดหัวรีดที่ขายตามท้องตลาดมีประสิทธิภาพการรีดน้ำอ้อยโดยเฉลี่ย 45.44 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าชุดหัวรีดน้ำอ้อยแบบเฟืองตรงที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ ซึ่งได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าท้องตลาด 5.33 เปอร์เซ็นต์

5 สรุปผลการวิจัย

จากการออกแบบหัวรีดน้ำอ้อย 3 ชนิดคือ หัวรีดแบบเฟืองตรง (Gear) หัวรีดแบบพีรามิด (Pyramids) และ หัวรีดแบบเกลียว (Feed Roller) พบว่า หัวรีด ชนิดหัวรีดแบบเฟืองตรง (Gear) มีประสิทธิภาพในการรีดน้ำอ้อยสูงที่สุด คือ 48 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทดสอบชุดหัวรีดที่ขายตามท้องตลาดพบว่าประสิทธิภาพในการรีด เพียง 45.44 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย นั่นคือหัวรีดที่ออกแบบขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าคือรีดน้ำอ้อยได้มากกว่าถึง 5.33 เปอร์เซ็นต์ และความเร็วที่เหมาะสมในการรีดน้ำอ้อยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการรีดสูงสุด อยู่ที่ 200 รอบต่อนาที

6 เอกสารอ้างอิง

- Hugot E. 1986. Handbook of Cane Sugar Engineering. (3rd ed.). Avenue, New York: Elsevier.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2554. ตารางการปลูกอ้อย. แหล่งข้อมูล: <https://www.ocsb.go.th> > หน้าหลัก > วารสารวิชาการ. เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2559.
- วรวิทย์ อิงภากรณ์, และชาญ ถนัดงาน. 2545. การออกแบบเครื่องจักรกลเล่ม 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- ณรงค์ ขอนตะวัน. 2538. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง. กรุงเทพฯ : เอรวิณ.
- ไพบูรณ์ แยมเนียน. 2547. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- สมชัย เข้มเจริญ และประจักษ์ อ่างบุญตา. 2548. เครื่องคั้นน้ำอ้อย. แหล่งข้อมูล: <http://www.repository.rmutt.ac.th/handle/123456789/901>. เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2559.