

การออกแบบและสร้างเครื่องลอกผิวใบสับปะรด

DESIGN AND CONSTRUCTION A SCRATCH THE PINEAPPLE LEAVES

สรายุทธ มาลัยพันธุ์^{1*}, จรนนท์ โพธิวงศ์², ธนโชติ คำทา³ และ ภัทรราชัย รัตนวิภาดา⁴

Sarayut Malaipun^{1*}, Choranan Phothiwong², Thanachote Kumtha³

and Phattarachai Rattanawiphada⁴

^{1,2,3,4}สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัด ลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52000

^{*1,2,3,4}Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang 52000

Received : 2021-09-13 Revised : 2021-10-27 Accepted : 2021-10-28

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องลอกผิวใบสับปะรด และเพื่อทดสอบสมรรถนะของเครื่องลอกผิวใบสับปะรด วิธีการวิจัย ออกแบบชิ้นส่วนของเครื่องลอกผิวใบสับปะรด สร้างเครื่องลอกผิวใบสับปะรด และทดสอบสมรรถนะเครื่องลอกผิวใบสับปะรด ผลการวิจัย การใช้ใบมีดแบบ 8 ใบ ลอกผิวใบสับปะรดได้ 6.73 กิโลกรัมต่อชั่วโมง การใช้ใบมีดแบบ 12 ใบ ลอกผิวใบสับปะรดได้ 7.14 กิโลกรัมต่อชั่วโมง การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าในการทำงาน 1 ชั่วโมง ใช้ไฟฟ้า 0.75 หน่วยต่อชั่วโมง ค่าไฟฟ้า 2.78 บาทต่อชั่วโมง จุดคุ้มทุน 31.55 กิโลกรัม (แห้ง) และระยะเวลาคืนทุน 24 วัน

คำสำคัญ : เครื่องลอกผิวใบสับปะรด, การสร้างและ

การออกแบบ, การทดสอบสมรรถนะ

Abstract

The purpose of this study were to design and construction a scratch the pineapple leaves and to testing performance a scratch the pineapple leaves machine. Research methodology this was an design components a scratch the pineapple leaves, construction a scratch the pineapple leaves and testing the efficiency a scratch the

pineapple leaves. The results that using 8 blades, pineapple leaves were peeled at 6.73 kg/h, using 12 blades, pineapple leaves were peeled at 7.14 kg per hour. The consumption of electrical for working 1 hours and using electrical 0.75 units per hours, electrical cost 2.78 baht per hours. Break-even point 31.55 kg (dry) and a payback period of 24 days.

Keywords : A Scratch the Pineapple Leaves, Design and Construction, The Competency Test

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สับปะรดเป็นสินค้าเศรษฐกิจของประเทศไทยซึ่งเป็นผู้ส่งออกสับปะรดกระป๋องอันดับ 1 ของโลก มีพื้นที่ ปลูกสับปะรดในประเทศไทยเกือบ 600,000 ไร่ โดยในแต่ละรอบการผลิตจะมีใบสับปะรดสดที่ถูกทิ้งรวมมากกว่า 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ (ในบางพื้นที่อาจมีมากถึง 8,000-10,000 ตันต่อไร่) ใบสับปะรดเหล่านี้เป็นภาระต่อเกษตรกร ใบสับปะรดสดมีเส้นใยโดยเฉลี่ยประมาณ 2.7 % โดยน้ำหนักดังนั้นหากสามารถแยกเส้นใยเหล่านี้ออกจากใบสับปะรดได้ ก็จะได้เส้นใยอย่างน้อยประมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ (หรืออาจสูงถึง 216-270 กิโลกรัมต่อไร่) ปริมาณเส้นใย

*สรายุทธ มาลัยพันธุ์

E-mail : sarayutmalipun@yahoo.com

แห่งที่ได้นี้อาจถือได้ว่าเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างสูงหากเทียบกับผลผลิตปอที่มีอัตราผลผลิตเฉลี่ยเส้นใยแห้งประมาณ 240 กิโลกรัมต่อไร่ [1]

การแยกเส้นใยด้วยวิธีทางเชิงกลสามารถแยกเส้นใยจากใบสับปะรดได้โดยมีประสิทธิภาพการผลิตคือ ใบสับปะรดสด 1 กิโลกรัม สามารถแยกเส้นใยได้ร้อยละ 6.6 ใช้เวลา 10.35 นาที สมบัติทางกายภาพมีความยาวเฉลี่ย 40 เซนติเมตร ความต้านทานต่อแรงดึงขาด 24.95 กรัมต่อดีเนียร์ ความยืดตัวก่อนขาดร้อยละ 34.69 และองค์ประกอบทางเคมี พบว่ามีฟีนิกเซล ร้อยละ 89.21 ลิกลินเซลลูโลส ร้อยละ 66.47 ลิกลิน ร้อยละ 4.08 เซลลูโลส ร้อยละ 62.39 และเฮมิเซลลูโลส ร้อยละ 22.74 [2] โดยลักษณะของเส้นใยใบสับปะรดตามความยาวของเส้นใย มีข้อปล้องพื้นผิวขรุขระ ไม่สม่ำเสมอ ลักษณะภาพตัดขวางพบว่า มีลูเมนตรงกลางเส้นใย และสมบัติทางกายภาพของเส้นใยใบสับปะรด พบว่า มีความยาวเฉลี่ย 30-50 เซนติเมตร [3]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องลอกผิวใบสับปะรด

2.2 เพื่อทดสอบสมรรถนะของเครื่องลอกผิวใบสับปะรด

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 สามารถผลิตเส้นใยใบสับปะรดเพื่อการผลิตสิ่งทอ

3.2 สามารถลดปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนอันเนื่องจากการเผา

3.3 สามารถเพิ่มมูลค่าให้เศษวัสดุทางการเกษตรทำให้ชุมชนเกิดเศรษฐกิจฐานรากที่มั่นคง

4. ขอบเขตของงานวิจัย

4.1 หลักการทำงานของเครื่องลอกผิวใบสับปะรด เป็นระบบแบบกึ่งอัตโนมัติ

4.2 สามารถลอกผิวใบสับปะรดได้ตั้งแต่ 2 ถึง 5 ใบต่อครั้ง

4.3 ต้นกำลังใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ขนาด 1 แรงม้าความเร็วรอบในการหมุนแบบความเร็วคงที่ 1,430 รอบต่อนาที

4.4 ชุดใบมีดลอกผิวใบสับปะรดแบบ 8 ใบ และแบบ 12 ใบ

4.5 ใช้ลอกผิวใบสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย ความยาวตั้งแต่ 30 เซนติเมตร ถึง 90 เซนติเมตร

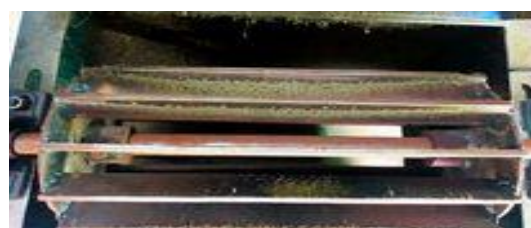
5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 การออกแบบชุดใบมีดลอกผิวใบสับปะรดประกอบด้วย หน้าแปลนกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 8.5 เซนติเมตร ความหนา 0.4 เซนติเมตร ใบมีดลอกผิวใบสับปะรด แต่ละใบมีความกว้าง 2.5 เซนติเมตร ความยาว 35 เซนติเมตร โดยทำการเชื่อมยึดติดกับหน้าแปลนกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 8.5 เซนติเมตร ดังรูปที่ 1



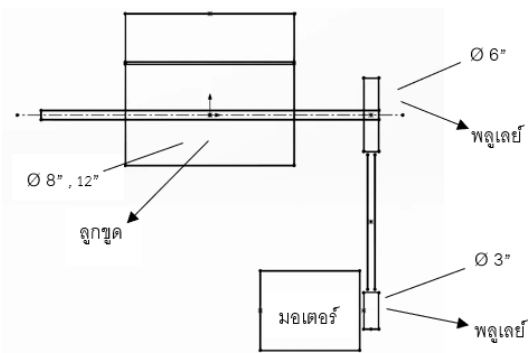
รูปที่ 1 ชุดใบมีดลอกผิวใบสับปะรด จำนวน 8 ใบ

นอกจากนี้ยังมีหน้าแปลนกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 8.5 เซนติเมตร ความหนา 0.5 เซนติเมตร ใบมีดลอกผิวใบสับปะรด แต่ละใบมีความกว้าง 1.5 เซนติเมตร ความยาว 35 เซนติเมตร โดยทำการเชื่อมยึดติดกับหน้าแปลนกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 8.5 เซนติเมตร ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ชุดใบมีดลอกผิวใบสับปะรด จำนวน 12 ใบ

5.2 ระบบส่งกำลังของเครื่องลอกผิวใบสับปะรด ประกอบด้วย ต้นกำลังใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ขนาด 1 แรงม้า ความเร็วรอบในการหมุนแบบความเร็วคงที่ 1,430 รอบต่อนาที ใช้สายพานสำหรับการส่งกำลังไปยังฟลูเลย์เพื่อขับแกนเพลลาชุดใบมีดลอกผิว และชุดรีด ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ระบบส่งกำลังเครื่องลอกผิวใบสับปะรด

5.3 การออกแบบและสร้างเครื่องลอกผิวใบสับปะรด ได้กำหนดเกณฑ์ในการออกแบบที่สำคัญ ดังนี้

- 1) การทำงานของเครื่องลอกผิวใบสับปะรด ต้องมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- 2) การป้อนใบสับปะรดไปยังทางลงของเครื่องลอกผิวใบสับปะรดตามแนวราบ เพื่อให้ใบสับปะรดผ่านใบมีดลอกผิว
- 3) กลไกการทำงานของเครื่อง ต้องทำงานง่ายไม่ซับซ้อนมากเกินไปและผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้สะดวก

- 4) การบำรุงรักษาทำได้สะดวก อุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆ หากชำรุดบางชิ้นส่วนสามารถถอดเปลี่ยนได้และมีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด

ส่วนประกอบของเครื่องลอกผิวใบสับปะรด ดังนี้

หมายเลข 1 โครงสร้างเครื่อง

หมายเลข 2 ฝาครอบชุดใบมีด

หมายเลข 3 ฝาครอบสายพานส่งกำลัง

หมายเลข 4 ร่องเลื่อนปรับระยะตลับลูกปืนเพลลา

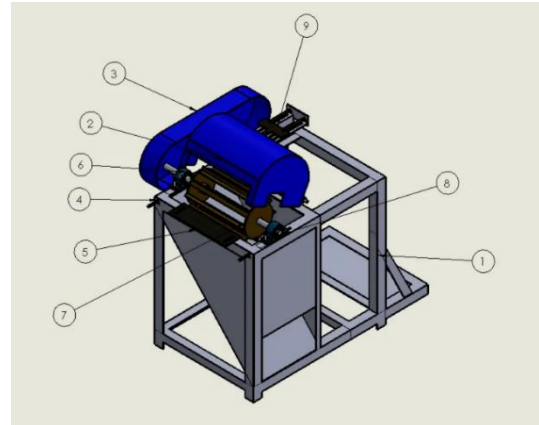
หมายเลข 5 ร่องเลื่อนปรับระยะแท่นป้อน

หมายเลข 6 เพลายึดชุดใบมีด

หมายเลข 7 ชุดใบมีด

หมายเลข 8 ตลับลูกปืนเพลลา

หมายเลข 9 ร่องเลื่อนปรับระยะมอเตอร์



รูปที่ 4 แนวคิดการออกแบบเครื่องลอกผิวใบสับปะรด

5.4 การสร้างเครื่องลอกผิวใบสับปะรด ดำเนินการโดยทำการประกอบตัวโครงสร้างของเครื่อง ซึ่งมีความกว้าง 60 เซนติเมตร x ความยาว 110 เซนติเมตร x ความสูง 90 เซนติเมตร ประกอบย่อย ชุดใบมีดลอกผิวใบสับปะรดแล้วจึงมาติดตั้งเข้ากับตัวโครงสร้างเครื่อง สร้างส่วนรองรับน้ำหนักของมอเตอร์ไฟฟ้า ติดตั้งถาดรองเศษใบสับปะรด ติดตั้งแท่นป้อนใบสับปะรด ติดตั้งระบบส่งกำลังของเครื่องลอกผิวใบสับปะรด ติดตั้งฝาครอบชุดใบมีดลอกผิวใบสับปะรด และติดตั้งฝาครอบสายพาน



รูปที่ 5 เครื่องลอกผิวใบสับปะรด

5.5 การทดสอบและหาสมรรถนะสร้างเครื่อง
ลอกผิวใบสับปะรด ดังนี้

1) เปอร์เซ็นต์การลอกผิวใบสับปะรด [5]

จากสูตร

$$C_t = \frac{W_1}{W} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ C_t คือ เปอร์เซ็นต์การลอกผิวใบสับปะรด (%)

W_1 คือ น้ำหนักของเศษใบสับปะรดหลังลอก
ผิว (kg)

W คือ น้ำหนักใบสับปะรดทั้งหมด (kg)

2) ความสามารถในการทำงานจริง [5]

จากสูตร

$$C_a = \frac{W_1}{T} \quad (2)$$

เมื่อ C_a คือ ความสามารถในการทำงานจริง
(kg/h)

T คือ เวลาในการทำงานทั้งหมด (h)

3) การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า [6]

จากสูตร

พลังงานไฟฟ้า (หน่วย) = กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)
× เวลา (ชั่วโมง) (3)

4) วัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด [7] จากสูตร

วัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด = ปริมาณวัตถุดิบที่ใส่เข้าไปใน
เครื่อง (กิโลกรัม)/เวลาที่ใช้
ในการทำงาน (4)

5) จุดคุ้มทุน [8] จากสูตร

$$N^* = \frac{F}{p-v} \quad (5)$$

6) ระยะเวลาในการคืนทุน [8] จากสูตร

ระยะเวลาคืนทุน = ปริมาณการผลิตที่จุดคุ้มทุน/
ปริมาณการผลิตต่อระยะเวลา (6)

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องลอกผิวใบ
สับปะรด จากการใช้ใบมีดลอกผิวที่ออกแบบไว้ แบบ
8 ใบ และแบบ 12 ใบ ซึ่งจะนำใบสับปะรดสดใส่เข้า
ไปในเครื่องลอกผิวใบสับปะรด เริ่มตั้งแต่ 2 ใบต่อครั้ง
3 ใบต่อครั้ง 4 ใบต่อครั้ง และ 5 ใบต่อครั้ง โดยใช้
น้ำหนักใบสับปะรดสด จำนวน 5 กิโลกรัมต่อครั้ง
ดังปรากฏในตารางที่ 1 และตารางที่ 2



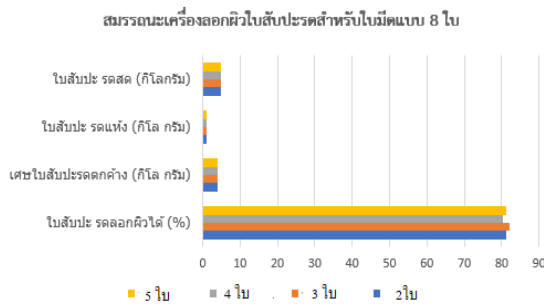
รูปที่ 6 ใบสับปะรดสด



รูปที่ 7 การใช้เครื่องลอกผิวใบสับปะรดสด

ตารางที่ 1 ผลทดสอบสมรรถนะเครื่องลอกผิวใบ
สับปะรดโดยใช้ใบมีดแบบ 8 ใบ

การใส่ ใบสับ ปะรด	ใบสับปะ รดสด (กิโลกรัม)	ใบสับ ปะรด แห้ง (กิโล กรัม)	เศษใบ สับปะรด ตกค้าง (กิโลกรัม)	ใบสับ ปะรด ลอกผิว ได้ (%)	เวลา (นาที)
2	5	0.94	4.06	81.20	59.28
3	5	0.89	4.11	82.20	43.25
4	5	0.98	4.02	80.40	37.25
5	5	0.94	4.06	81.20	36.18

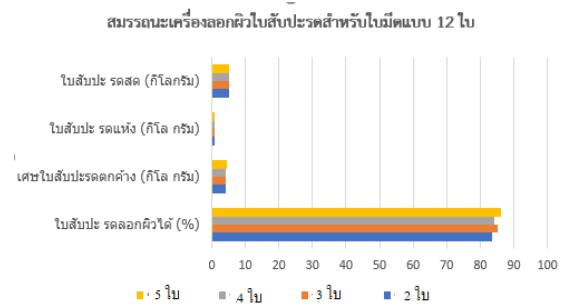


รูปที่ 8 กราฟสมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประดใช้ใบมีดแบบ 8 ใบ

การทดสอบสมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประดใช้ใบมีดแบบ 8 ใบ การใส่ใบสับประดสำหรับการลวกผักครั้งละ 2 ใบ จำนวน 5 กิโลกรัม ใบสับประดหลังการลวกผัก จำนวน 4.06 กิโลกรัม สมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประด 81.20% ได้เส้นใยสับประดแห้ง 0.94 กิโลกรัม การใส่ใบสับประดสำหรับการลวกผักครั้งละ 3 ใบ จำนวน 5 กิโลกรัม ใบสับประดหลังการลวกผัก จำนวน 4.11 กิโลกรัม สมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประด 82.20% ได้เส้นใยสับประดแห้ง 0.89 กิโลกรัม การใส่ใบสับประดสำหรับการลวกผักครั้งละ 4 ใบ จำนวน 5 กิโลกรัม โดยมีเศษใบสับประดหลังการลวกผัก จำนวน 4.02 กิโลกรัม สมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประด 80.40% ได้เส้นใยสับประดแห้ง 0.98 กิโลกรัม และการใส่ใบสับประดสำหรับการลวกผักครั้งละ 5 ใบ จำนวน 5 กิโลกรัม ใบสับประดหลังการลวกผัก จำนวน 4.06 กิโลกรัม สมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประด 81.20% ได้เส้นใยสับประดแห้ง 0.94 กิโลกรัม

ตารางที่ 2 ผลทดสอบสมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประดใช้ใบมีดแบบ 12 ใบ

การใส่ใบสับประด	ใบสับประดสด (กิโลกรัม)	ใบสับประดแห้ง (กิโลกรัม)	เศษใบสับประดคั่ว (กิโลกรัม)	ใบสับประด รดลวกได้ (%)	เวลา (นาที)
2	5	0.82	4.18	83.60	62
3	5	0.75	4.25	85.00	43.39
4	5	0.80	4.20	84.00	41.10
5	5	0.69	4.31	86.20	36.18



รูปที่ 9 กราฟสมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประดใช้ใบมีดแบบ 12 ใบ

การทดสอบสมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประดใช้ใบมีดแบบ 12 ใบ การใส่ใบสับประดสำหรับการลวกผักครั้งละ 2 ใบ จำนวน 5 กิโลกรัม ใบสับประดหลังการลวกผัก จำนวน 4.18 กิโลกรัม สมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประด 83.60% ได้เส้นใยสับประดแห้ง 0.82 กิโลกรัม การใส่ใบสับประดสำหรับการลวกผักครั้งละ 3 ใบ จำนวน 5 กิโลกรัม ใบสับประดหลังการลวกผัก จำนวน 4.25 กิโลกรัม สมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประด 85.00% ได้เส้นใยสับประดแห้ง 0.75 กิโลกรัม การใส่ใบสับประดสำหรับการลวกผักครั้งละ 4 ใบ จำนวน 5 กิโลกรัม ใบสับประดหลังการลวกผัก จำนวน 4.20 กิโลกรัม สมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประด 84.00% ได้เส้นใยสับประดแห้ง 0.80 กิโลกรัม และการใส่ใบสับประดสำหรับการลวกผักครั้งละ 5 ใบ จำนวน 5 กิโลกรัม ใบสับประดหลังการลวกผัก จำนวน 4.31 กิโลกรัม สมรรถนะเครื่องลวกผักใบสับประด 86.20% ได้เส้นใยสับประดแห้ง 0.69 กิโลกรัม

6.2 ลักษณะทางกายภาพเส้นใยสับประดหลังการลวกผักจะมีลักษณะเป็นเส้นยาวซึ่งเป็นไปตามความยาวของใบสับประดสด มีผิวขรุขระ



รูปที่ 10 เส้นใยสับประดหลังการลวกผัก

6.3 ลักษณะทางกายภาพเส้นใยสับปะรดแห้ง จะมีความยาวต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ซึ่งเหมาะสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ด้านสิ่งทอ



รูปที่ 11 ผ่านการลอกผิวใบสับปะรดใช้ใบมีดแบบ 12 ใบ

6.4 การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเครื่องลอกผิวใบสับปะรด

พลังงานไฟฟ้า (หน่วย) = 0.75 กิโลวัตต์ × 1 ชั่วโมง = 0.75 หน่วยต่อชั่วโมง

6.5 ต้นทุนรวม ประกอบด้วย

1) ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ต้นทุนการสร้างเครื่องลอกผิวใบสับปะรด เป็นเงิน 19,000 บาท ค่าแรงงานในการเครื่องลอกผิวใบสับปะรด 300 บาท ต่อวัน × 3 คน × 3 วัน เป็นเงิน 2,700 บาท

2) ต้นทุนแปรผัน สำหรับวัตถุดิบ 5 กิโลกรัม ใช้เวลาลอกผิวใบสับปะรด 36.18 นาที

$$\begin{aligned}\text{วัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด} &= \left(\frac{5}{36.18}\right) \times 60 \\ &= 8.29 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ราคาขายใบสับปะรดสด กิโลกรัมละ 10 บาท เป็นเงิน 50 บาท

ค่าแรงงาน 300 บาทต่อวัน เวลาทำงาน 6 ชั่วโมง คิดเป็นค่าแรง 50 บาทต่อชั่วโมง

ค่าไฟฟ้าใช้เกณฑ์ไฟฟ้าไม่เกิน 150 หน่วยต่อเดือน เท่ากับหน่วยละ 3.71 บาทต่อหน่วย ทำงาน 1 ชั่วโมงใช้ไฟฟ้า 0.75 หน่วย เป็นเงิน 2.78 บาทต่อชั่วโมง

ค่าน้ำประปา ประเภทบ้านและที่อยู่อาศัย ใช้ช่วงการใช้น้ำ 0-10 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน หน่วยละ 10.20 บาท ใช้วัตถุดิบ 8.29 กิโลกรัม ใช้น้ำ 20 ลิตร ซึ่งน้ำ 1 หน่วย เท่ากับ 1,000 ลิตร

ค่าน้ำประปา = ปริมาณน้ำที่ใช้ (หน่วย) × ราคาต่อหน่วย (บาทต่อหน่วย)

$$\begin{aligned}&= \left(\frac{20}{1,000}\right) \times 10.20 \\ &= 0.20 \text{ บาท}\end{aligned}$$

ต้นทุนการผลิต = ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท) + ค่าแรงงาน (บาท) + ค่าใช้จ่ายในการผลิต (บาท) / จำนวนสินค้าที่ผลิตในงวดนั้น (กิโลกรัม)

$$\begin{aligned}&= \frac{50+50+2.78+0.20}{8.29} \\ &= 12.42 \text{ บาทต่อกิโลกรัม}\end{aligned}$$

6.6 จุดคุ้มทุน

$$\begin{aligned}&= \frac{19,000+2,700}{700-12.42} \\ &= 31.55 \text{ กิโลกรัม (แห้ง)}\end{aligned}$$

6.7 ระยะเวลาคืนทุน

อัตราเส้นใยที่ได้จากใบสับปะรด 2.7% จากวัตถุดิบ 5 กิโลกรัม เท่ากับ 1.35 กิโลกรัม

$$\begin{aligned}\text{ระยะเวลาคืนทุน} &= \frac{31.55}{1.35} \\ &= 23.37 \text{ วัน หรือ 24 วัน}\end{aligned}$$

7. สรุปผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

เครื่องลอกผิวใบสับปะรดใช้ใบมีดแบบ 8 ใบ สามารถใส่ใบสับปะรดได้สูงสุด จำนวน 5 ใบต่อครั้ง โดยทำการลอกผิวใบสับปะรด จำนวน 5 กิโลกรัม ใช้เวลาในการลอกผิวใบสับปะรด 36.18 นาที ความสามารถในการลอกผิวใบสับปะรด 80.40 เปอร์เซ็นต์ และเครื่องลอกผิวใบสับปะรดใช้ใบมีดแบบ 12 ใบ สามารถใส่ใบสับปะรดได้สูงสุด จำนวน 5 ใบต่อครั้ง โดยทำการลอกผิวใบสับปะรด จำนวน 5

กิโลกรัม ใช้เวลาในการลอกผิวใบสับปะรด 36.18 นาที ความสามารถในการลอกผิวใบสับปะรด 86.20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงความสามารถในการทำงานจริงใบมีดแบบ 8 ใบ จะให้อัตราการผลิตที่ 6.73 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และใบมีดแบบ 12 ใบ จะให้อัตราการผลิตที่ 7.14 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จึงสรุปได้ว่าการใช้ใบมีด แบบ 12 ใบ มีสมรรถนะในการลอกผิวใบสับปะรดได้ดีกว่าการใช้ใบมีด แบบ 8 ใบ คิดเป็น 6.09 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเครื่องลอกผิวใบสับปะรด ในการทำงาน 6 ชั่วโมง เท่ากับ 4.5 หน่วยต่อวัน ใช้เกณฑ์ไฟฟ้าไม่เกิน 150 หน่วยต่อเดือน เท่ากับหน่วยละ 3.71 บาทต่อหน่วย ดังนั้นในการทำงาน 6 ชั่วโมงต่อวัน จะเสียค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าเท่ากับ 16.72 บาทต่อวัน จุดคุ้มทุนต้องได้เส้นใยสับปะรด 31.55 กิโลกรัม (แห้ง) ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 24 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาเครื่องแยกเส้นใยจากกากมะพร้าว [9] ซึ่งเป็นการใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปางและผู้ใหญ่บ้าน ห้วยน้ำเค็ม ตำบลบ้านเสด็จ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ที่ให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ จนการทำงานเสร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

- [1] ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย และนันทยา เก่งเขตรกิจ, “ใบสับปะรด: แหล่งเส้นใยธรรมชาติที่ไม่ควรมองข้าม”, วารสารวิทยาศาสตร์ มศว, ปีที่ 30,(2), พ.ศ.2557, หน้า 1-9.

- [2] วลัยพรรณ สุรวัฒนวิเศษ, การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดผิวจากเส้นใยสับปะรด, วิทยานิพนธ์คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2560, [สืบค้นวันที่ 10 สิงหาคม 2564], จาก <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3321/1/RMUTT-158674.pdf>.
- [3] วลัยพรรณ สุรวัฒนวิเศษ, สาคร ชลสาคร และรัตนพล มงคลรัตนาลิทธิ, สมบัติทางกายภาพของเส้นใยสับปะรดและการทดสอบเชิงกลเพื่อประยุกต์ใช้เป็นแผ่นขัดผิว, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.thaiscience.info/Journals/Article/SDUJ/10986832.pdf>, 2021. (10/09/2021).
- [4] ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย และนันทยา เก่งเขตรกิจ, “แนวทางการใช้ประโยชน์เชิงอุตสาหกรรมของเส้นใยสับปะรด”, วารสารวิทยาศาสตร์ มศว, ปีที่ 31,(1), พ.ศ.2558, หน้า 1-15.
- [5] จตุรงค์ ลังกาพินธุ์, สุนัน ปานสาคร, รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์, เกรียงไกร แคมสิมวง และเอกชัย บัวคลี่, “การศึกษาและทดสอบเครื่องตัดใบบัวหลวง”, วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปีที่ 19,(2), พ.ศ.2563, หน้า 113-123.
- [6] “การคำนวณค่าไฟฟ้าและการบำรุงรักษา”, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.pcat.ac.th/>, 2021. (10/09/2021).

- [7] นงลักษณ์ แก่งคำ, เปรมฤทัย สืบสุนทร, กฤษฎา สีนนา และอาทิตย์ วงศ์รัตน์, การออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ จากวัสดุในชุมชน, รายงานวิจัยหลักสูตร เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี อุตสาหกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2562, [สืบค้นวันที่ 12 สิงหาคม 2564], จาก <http://www.en.rmu.ac.th/enmis/upload/paper/1584806635.pdf>.
- [8] แสนสุริย์ เชื้อวังคำ และอุบลัมภ์ โพธิ์นิษฐ์, (2554). เครื่องอบแห้งด้วยความร้อนร่วม แสงอาทิตย์และแก๊สชีวภาพ, รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2554, [สืบค้นวันที่ 12 สิงหาคม 2564], จาก <http://www.rdi.snru.ac.th/rp-data>.
- [9] พรชัย แยมบาน, มณฑิยา พลศรีลาภ และ วิเชียร สุวรรณพล, “ การพัฒนาเครื่องแยกเส้นใยจากกาบมะพร้าว”, วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, ปีที่ 4,(1), พ.ศ. 2563, หน้า 82-88.