

เครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ Coconut Semi-Automatic Peeler Machine

บัณฑิต อินทรีย์มีศักดิ์^{1*}, พิพัฒน์ เลิศโกวิทย์² และ กริธา สมเกียรติกุล³

^{1,3}คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิศวกรรมการผลิตยานยนต์ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ ตำบลบางตลาด

อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

*bundit086@hotmail.com, 086-666-9129

²คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยธนบุรี แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพฯ 10160

บทคัดย่อ

การนำมะพร้าวมาใช้ประโยชน์หรือแปรรูปนั้น จะต้องนำมาปอกเปลือกออกก่อนซึ่งใช้เวลาและแรงงานเป็นอย่างมากและมีข้อจำกัดหลายอย่าง การใช้แรงงานคนอาจใช้เวลาและเกิดอันตรายจากการทำงานได้

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ การดำเนินการ ได้จัดเตรียมโครงสร้างด้วยเหล็กกล่องขนาด 2 นิ้ว เชื่อมติดกัน ชุดขับเคลื่อนใช้มอเตอร์ ขนาด 220 โวลต์ 1.5 กิโลวัตต์ ควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ ติดตั้งระบบเกียร์ทดรอบ 1:40 ขับเคลื่อนด้วยโซ่ติดตั้งใบมีดเชื่อมติดตามแนวเพลลา

ผลการทดสอบการปอกมะพร้าวด้วยเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติที่ความเร็วรอบ 70 รอบต่อนาที เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนปอกมะพร้าวด้วยมีดใบโพธิ์ เครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติสามารถปอกมะพร้าวได้ 427 ลูกต่อชั่วโมง หรือปอกมะพร้าวได้มากกว่าใช้แรงงานคน 61.46% เป้าหมายในการผลิต 1 วัน ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงาน ความต้องการของผู้ประกอบการธุรกิจขายส่งมะพร้าว มีความต้องการผลมะพร้าวที่ปอกได้วันละ 5,500 ลูก ซึ่งผลรวมของการใช้แรงงานคนปอกมะพร้าวทั้ง 3 คน สามารถปอกได้ 5,313 ลูก ใช้เวลา 11 ชั่วโมง แต่เครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติสามารถปอกมะพร้าวได้ 5,557 ลูก ใช้เวลา 8 ชั่วโมง และช่วยลดต้นทุนการจ้างแรงงานคนได้ถึงวันละ 1,393 บาท

คำหลัก: มะพร้าว, เครื่องปอก, กึ่งอัตโนมัติ

Abstract

Coconut utilization or processing it must be peeled off the shell before use, which is use a lot of time and labor, and with many restrictions. Human labor may be time-consuming and dangerous work on.

This research aims to design and build up the coconut semi-automatic peeler machine. The operation provides structure made from 2-inch steel box with welded together, using a motor 220 volt 1.5 kW control with inverter connect to gear box 1:40 transfer with gear-driven chain and cutting blades shaft.

The performance test of peeling coconut with the coconut semi-automatic peeling machine at rotational speed 70 rpm. Compared to human labor peels a coconut with Bai-Pho knife. Shows that The coconut semi-automatic peeling can peel 427 coconuts per hour or peel coconuts more than

human labor 61.46%. The production target per day or eight hours of works need of 5,500 pieces a day. The summation of 3 labors can be peels the coconuts 5,313 pieces within 11 hours. but the coconut semi-automatic peeling machine can be peels the coconuts 5,557 pieces within 8 hours. and reduces the cost of hiring up to 1,393 baht per day.

Keywords: Coconut Peeling, Coconut Peeler Machine, Semi Automatic Machine

1. ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

มะพร้าวเป็นพืชชนิดหนึ่งที่เราสามารถใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆของทุกส่วนมะพร้าวได้ เช่น น้ำ และเนื้อ สามารถนำไปรับประทานได้ ส่วนผลมะพร้าวที่แก่ เนื้อมะพร้าวก็นำไปคั้นเป็นกะทิ กะทิที่ได้จากการเนื้อมะพร้าวนั้นสามารถนำมาประกอบอาหาร ซึ่งอาหารไทยส่วนมากก็ใช้กะทิ กากที่เหลือจากการคั้นกะทินั้นก็สามารถนำไปเป็นอาหารของสัตว์ได้ หรือนำไปอบให้แห้งแล้วนำมาบิบน้ำมันมะพร้าวได้อีก ปัจจุบันมีการทำไบโอดีเซลจากน้ำมันมะพร้าวอีกด้วย โดยมะพร้าวสามารถนำไปใส่ในเฟอร์นิเจอร์เพื่อความนิ่มทดแทนใยสังเคราะห์ได้ กะลาของมะพร้าวนั้นสามารถนำไปประดิษฐ์เป็นสิ่งของเครื่องใช้ได้ เช่น โคมไฟตั้งโต๊ะที่วางสวย เครื่องประดับ ฯลฯ [1]

สำหรับประเทศไทยนั้นมีการปลูกมะพร้าวกันทั่วประเทศ โดยปลูกมะพร้าวมากอยู่อันดับ 6 ของโลก มีผลผลิตอยู่ที่ปีละประมาณ 1,500,000 ตัน ซึ่งจังหวัดที่ปลูกมากที่สุด คือ ชลบุรี ราชบุรี สมุทรสาคร นครปฐม และชุมพร เนื่องจากมะพร้าวไม่จำเป็นต้องดูแลเอาใจใส่มากนัก และต้นทุนในการปลูกจึงน้อย เนื่องจากไม่ต้องใช้สารเคมีในการปลูกเหมือนพืชทั่วไป

โดยที่พบเห็นทั่วไป เมื่อเราต้องการนำมะพร้าวมาใช้ประโยชน์หรือแปรรูปนั้น จะต้องนำมาปอกเปลือกออกก่อนซึ่งใช้เวลาและแรงเป็นอย่างมาก และมีข้อจำกัดหลายอย่าง การใช้แรงงานคนอาจขาดความต่อเนื่อง และอาจให้เกิดอุบัติเหตุขณะปอกเปลือก เนื่องจากอุปกรณ์ในการปอก มีลักษณะแหลมและคม ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึง

มีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องปอกมะพร้าวที่สามารถทดแทนการทำงานของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ออกแบบและสร้างเครื่องปอกมะพร้าวอัตโนมัติ และเปรียบเทียบการใช้แรงงานคนกับเครื่องปอกมะพร้าว กึ่งอัตโนมัติ ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายและลดแรงงานคน

3. ขอบเขตของงานวิจัย

- 3.1 สร้างเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ
- 3.2 สร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวแห้งมีความสูง 80 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร
- 3.3 ความเร็วรอบในการทดลองอยู่ที่ 50, 60, 70, 80 รอบต่อนาที

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถนำไปใช้ปอกมะพร้าวแทนแรงงานคนในภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือนได้ สามารถลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการปอกมะพร้าวเพื่อทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์

5. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

5.1.1 ชนิดของมะพร้าว [1]

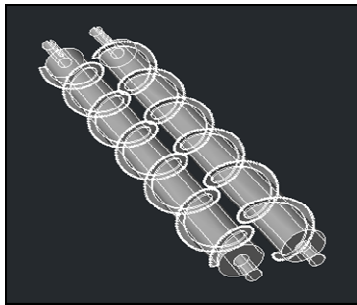
พันธุ์มะพร้าว จำแนกได้ตามขนาดของต้นแบ่งได้ดังนี้

- 1) มะพร้าวเบา (มะพร้าวเตี้ย) ลำต้น ผลมีต้นเล็ก ใบขนาดเล็ก อายุตั้งแต่ปลูกจนถึงออกผล 3-5 ปี

2) มะพร้าวกลาง (หมูสี หมูสีกลาย) ลำต้นโตกว่ามะพร้าวเบา ทางใบยาว ให้ผลมากกว่ามะพร้าวเบา อายุ 4-5 ปี จึงให้ผล ในงานวิจัยนี้ได้เลือกมะพร้าวกลางในการทดลอง

3) มะพร้าวใหญ่ ลำต้นจะมีขนาดใหญ่ ใบยาว ผลใหญ่ ต้องมีอายุ 5-6 ปี ในการปลูกจึงออกผล ใช้เนื้อหูดคันกะทิเพื่อนำไปปรุงอาหารหรือนำไปทำน้ำมัน ปัจจุบันไม่ค่อยได้รับความนิยมในการปลูก เพราะให้ผลผลิตน้อยกว่ามะพร้าวกลาง

5.1.2 คำนวณหาภาระของเพลที่เกิดขึ้นจากตัวฉีกเปลือกที่มีขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง 190 มิลลิเมตร ความยาว 2,000 มิลลิเมตร ใช้เหล็กขนาด 3 มิลลิเมตร ในการฉีกเดือนเปลือกมะพร้าว [3] ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะเพลปอกเปลือกมะพร้าว

คำนวณหาแรงบิดบนเพลจากสมการที่ 1

$$T_{\text{เพล}} = F \times r \quad (1)$$

F คือ แรงเฉือนที่กระทำกับท่อนวัสดุ (N)

r คือ รัศมีเพล (mm)

คำนวณหาความเค้นเฉือนสูงสุดจากสมการที่ 2

$$\begin{aligned} \tau_{\text{max}} &= \frac{Tr}{J} = \frac{Fr \times r}{\frac{\pi}{2} r^4} \\ &= 0.5\sigma_{\text{max}} \end{aligned} \quad (2)$$

J คือ โมเมนต์เฉื่อยเชิงขั้ว (cm^4)

คำนวณหาความเค้นสูงสุดจากสมการที่ 3

$$\sigma_{\text{max}} = \sigma_y (S.F) \quad (3)$$

ค่า yield strength $\sigma_y = 240 \text{ MPa}$

ค่า safety factor $(S.F) = 2$

คำนวณหากำลังของมอเตอร์ [2] จากสมการที่ 4

$$P = \frac{2\pi TN}{60} \quad (4)$$

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อติชร์ ทิพย์มณฑลและคณะ (2552) [6] ได้การวิจัยปัญหาพิเศษเรื่องเครื่องปอกเปลือกและขัดลูกมะพร้าวมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรและผู้ประกอบการมีความสะดวกและรวดเร็วในการปอกเปลือกและขัดลูกมะพร้าว โดยผลการวิจัยพบว่า ทดลองปอกเปลือกและขัดลูกมะพร้าว พบว่าเครื่องปอกเปลือกสามารถทำงานได้ในระยะเวลาที่มากกว่าสมมติฐาน เพราะเครื่องมีขนาดเล็กส่งผลให้ระยะเวลาในการปอกเปลือกและขัดลูกมะพร้าวจะใช้ระยะเวลามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกมะพร้าว เปลือกแข็งทำให้ในการปอกเปลือกใช้เวลาบางส่วนการขัดสามารถทำได้ดี โดยที่มั่งคด กวางโรภาส. (2551) [7] ได้ศึกษาลักษณะการทำงานเป็นดังนี้ชุดกลไกฉีกเปลือกซึ่งประกอบด้วยลูกกลิ้ง 2 ลูก ที่มีพื้นผิวด้านยาวจะหมุนเข้าหากันโดยได้รับกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าผ่านชุดกลไกถ่ายทอดกำลัง ในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานจะเปิดฝาครอบลูกกลิ้งฉีกเปลือกพร้อมวางลูกมะพร้าวลงบนลูกกลิ้งแล้วกดฝาครอบลงบนเปลือกมะพร้าวจะถูกหนีบและดึงหลุดออกจากกะลาอาจจะต้องใช้มือช่วยจับเพื่อพลิกลูกบ้าง

เพื่อให้ฉีกหนวดทั้งลูกความเร็วในการปอกต่อเนื่องประมาณ 8 วินาทีต่อลูก ซึ่งเร็วและสะดวกกว่าการใช้แรงงานคนปอกด้วยหลาวที่มีลักษณะเป็นเหล็กแหลมหงายคมขึ้น เครื่องปอกมะพร้าวนี้สามารถใช้ปอกได้ทั้งมะพร้าวเปลือกแห้งและเปลือกสด และต่อมา B. Jarimopas [8] ได้ทำการพัฒนาเครื่องตัดแต่งผลมะพร้าวอ่อน งานวิจัยนี้ได้ริเริ่มขึ้นเพื่อออกแบบสร้างทดสอบและประเมินเครื่องตัดแต่งมะพร้าวต้นแบบ วัตถุประสงค์ของการออกแบบ คือ การตัดส่วนใหญ่ของเปลือกนอกออก เพื่อให้มะพร้าวดูน่าสนใจและสามารถเปิดได้ เครื่องต้นแบบใช้กลไกเครื่องกลซึ่งประกอบด้วย มีดตัดด้านข้าง มีดตัดฐานและกลไกหนีบ ในการดำเนินงานมีดตัดกลางของผลไม้ต่อไปมีดตัดด้านข้าง และด้านบนเพื่อสร้างรูปทรงกรวย และในที่สุดมีดตัดฐานตัดด้านล่างของผลไม้เพื่อให้ด้านล่างแบน ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดพารามิเตอร์การออกแบบที่สำคัญ และการตั้งค่าที่เหมาะสมไว้ มุมระหว่างขอบตัดของมีดกับแกน Y ที่ตั้งฉากกับแกนหมุนของผล (แกน X) คือ 76° ; มุมระหว่างขอบตัดของไหล่ - มีดและแกน X เท่ากับ 56° ; และมุมมีดระหว่างมีดกับระนาบ XY อยู่ที่ 61° ความเร็วในการหมุนของผลไม้คือ 300 รอบต่อนาที จากพารามิเตอร์การออกแบบเหล่านี้ทางการค้าได้รับการผลิตและผ่านการทดสอบแล้ว ต้นแบบนี้มีความสามารถในการตัด 21 ผลไม้ / ชั่วโมงโดยเฉลี่ย แล้วผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมี 1.1% ของพื้นที่สีเขียวที่ไม่มีการตัดเย็บและ 0.2% ของพื้นที่เส้นใย ผลไม้ตัดแต่งได้รับการยอมรับจากผู้ค้าและผู้ส่งออกผลไม้

6. วิธีการดำเนินการ

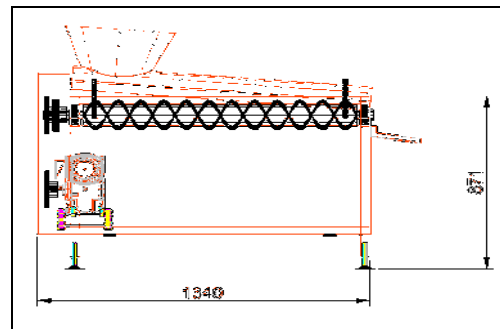
6.1 แผนการดำเนินงาน

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการออกแบบพร้อมจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติเมื่อสร้างเสร็จทำการทดลอง และเปรียบเทียบผลระหว่างแรงงานคนกับเครื่องปอกมะพร้าว

กึ่งอัตโนมัติโดยเริ่มจากเดือน มิถุนายน 2557 ถึงเดือนเมษายน 2558 เป็นเวลา 11 เดือน

6.2 การออกแบบเครื่องปอกมะพร้าว

การออกแบบโครงสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวด้วย Program Auto CAD เพื่อให้มองเห็นรูปภาพของเครื่องให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบและทำการจัดสร้างเครื่อง คือ เน้นความปลอดภัยและแข็งแรงเป็นหลัก โดยมีอุปกรณ์หลักๆ คือ โครงสร้างเครื่องปอกมะพร้าว เพลพร้อมใบมีด เฟือง โซ่



รูปที่ 3 รูปแบบเครื่องปอกมะพร้าวที่ออกแบบ

เพลาลูกกลิ้งพร้อมใบมีดเป็นเกลียวสกรูทำหน้าที่ฉีกเปลือกมะพร้าวและในขณะที่หมุนลำเรียงลูกมะพร้าวให้ออกมาด้วย แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 เพลพร้อมใบมีด

ทำการประกอบเพลาลูกกลิ้งเข้ากับโครงสร้างเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การประกอบเพลเข้ากับโครงสร้างเครื่อง
ปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ

ลักษณะเครื่องที่ปิดฝาด้านข้างด้านหน้าเครื่องและ
ยึดสกรูเสร็จพร้อมทำการทดลอง แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 เครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ

6.3 การทดสอบการปอกมะพร้าวด้วยแรงงานคน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงได้ลงพื้นที่เก็บผลการปอกมะพร้าวด้วยคนที่สวนมะพร้าว ในจังหวัดสมุทรสงคราม คนงานรับจ้าง

ปอกมะพร้าว ผู้ที่มีประสบการณ์ ในการเก็บผลปอกมะพร้าวนั้นใช้เวลาเก็บผล 3 วันละ 3 ชั่วโมง ต่อ 1 คน คนที่ 1 อายุ 58 ปี, คนที่ 2 อายุ 39 ปี, คนที่ 3 อายุ 32

ปี โดยแบ่งจับเวลาแบบจับคู่กับคนปอกดังรูปที่ 7 และผลมะพร้าวที่ได้จากการปอกด้วยแรงงานคนดังรูปที่ 8



รูปที่ 7 คนปอกมะพร้าวด้วยมีดใบโพธิ์



รูปที่ 8 ผลมะพร้าวที่ได้จากการปอกด้วยแรงงานคน

ผลการทดลองการปอกมะพร้าวด้วยแรงงานคน สามารถปอกมะพร้าว 1 นาที ได้มะพร้าว 5 ลูก เมื่อเวลาผ่านไปจำนวนลูกมะพร้าว จากการปอกมะพร้าว ในระยะเวลา 3 ชั่วโมง ด้วยแรงงานคนมีลดลงบ้างบางจังหวะของการปอกมะพร้าวซึ่งมะพร้าวบางลูกปอกยาก ปอกง่ายต่างกันเนื่องจากใยด้านในแน่น จากผลการปอกมะพร้าวด้วยคนในเวลา 3 ชั่วโมง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการปอกมะพร้าวด้วยคนในเวลา 3 ชั่วโมง

หมายเลขงานที่	ยี่ห้อ ปั๊ม	ชั่วโมงที่ 1 (ลูก)	ชั่วโมงที่ 2 (ลูก)	ชั่วโมงที่ 3 (ลูก)	รวม (ลูก)
1	58	188	234	193	615
2	39	173	132	109	414
3	22	138	118	89	345

6.4 ทำการทดสอบเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ

การทดลองในครั้งนี้จะเป็นการทดลองปอกเปลือกมะพร้าวโดยใช้เครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

มะพร้าวแห่งสำหรับการทดสอบ ซึ่งกำหนดขนาดของลูกมะพร้าวไม่ได้เพราะชาวสวนที่ขายมะพร้าวแห่งนี้ไม่สามารถคัดขนาดที่แน่นอนได้ จึงไม่ต้องแยกขนาดเพราะเวลาขายเป็นวัตถุดิบ เช่น เนื้อ น้ำมะพร้าว บางครั้งส่งขายที่ปริมาณมากมาก เพื่อส่งเข้ากระบวนการแปรรูปต่อไป แสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 มะพร้าวแห้ง

ทำการทดสอบเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ เปิดเครื่องและปรับรอบที่อินเวอร์เตอร์ไปที่รอบ 70 รอบ [5] นำมะพร้าวแห้งที่เตรียม เริ่มจับเวลาเมื่อใส่ลูกมะพร้าวลงในทางปากกรวยเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ มะพร้าวจะถูกดึงเปลือกด้วยฟันใบมีดในขณะที่เพลาหมุนอยู่นั้นลูกมะพร้าวก็จะถูกลำเลียงออกมาตามเพลาและเหลือใยติดบ้างบางส่วน แสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 การปอกมะพร้าวด้วยเครื่องปอกมะพร้าว

ลักษณะลูกมะพร้าวที่เหลือเพียงกะลาและใยติดอยู่ ไหลออกจากเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ หล่นลงใส่ในตะกร้าพลาสติก แสดงดังรูปที่ 11-12 และเวลาในการทดสอบ 3 ชั่วโมง ดังตารางที่ 2



รูปที่ 11 การปอกมะพร้าวด้วยเครื่อง



รูปที่ 12 ผลมะพร้าวที่ได้จากเครื่องปอกมะพร้าว

ตารางที่ 2 แสดงผลการปอกมะพร้าวด้วยเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติโดยใช้เวลาในการทดสอบ 3 ชั่วโมง

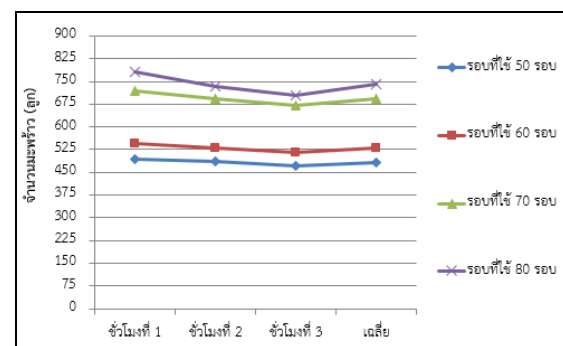
การประเมิน พักมือที่	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 2	ชั่วโมงที่ 3	รวม	เฉลี่ย
50	483 ลูก	486 ลูก	473 ลูก	1,442 ลูก	15 ลูก
60	545 ลูก	528 ลูก	514 ลูก	1,586 ลูก	16 ลูก
70	622 ลูก	602 ลูก	672 ลูก	2,096 ลูก	28 ลูก
80	789 ลูก	734 ลูก	705 ลูก	2,228 ลูก	45 ลูก

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองเครื่องปอกมะพร้าว กิ่งอัตโนมัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถปอกมะพร้าวได้ 5 วินาทีต่อมะพร้าว 1 ลูก เมื่อปรับรอบอินเวอร์เตอร์ 70 รอบ เริ่มจับเวลาตั้งแต่ขั้นตอนการใส่ลูกมะพร้าวถึง กระบวนการลูกมะพร้าวที่ไหลลงตะกร้า การปอก มะพร้าวใช้เวลา 3 ชั่วโมงเท่ากัน พบว่าการปอกมะพร้าว ด้วยเครื่องปอกมะพร้าวกิ่งอัตโนมัติ ได้จำนวน 2,084 ลูก ผลมะพร้าวที่แตก 28 ลูก แต่สามารถยอมรับได้

จากรูปที่ 13 กราฟแสดงการปอกมะพร้าวด้วยคน แสดงการปอกมะพร้าวในระยะเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า ปริมาณการปอกมะพร้าวจำนวนมะพร้าวมีจำนวนไม่คงที่ เนื่องจากมีความเมื่อยล้าในการทำงาน

7.2 กราฟแสดงผลการปอกมะพร้าวด้วยเครื่องปอกมะพร้าวกิ่งอัตโนมัติ

นำข้อมูลจากตารางที่ 2 มาจัดทำกราฟดังรูปที่ 14

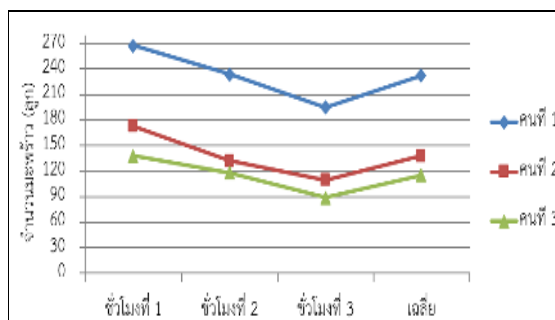


รูปที่ 14 แสดงการปอกมะพร้าวด้วยเครื่อง

7. ผลการดำเนินการ

จากการดำเนินงานออกแบบและสร้างเครื่อง ปอกมะพร้าวกิ่งอัตโนมัติ นั้น ทางผู้วิจัยได้การทดลองการ ปอกมะพร้าวด้วยเครื่องได้ผลดังต่อไปนี้

7.1 ผลการทดสอบการปอกมะพร้าวโดยใช้คนยืนปอก ได้ นำข้อมูลจากตารางที่ 1 มาจัดทำกราฟดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 กราฟแสดงการปอกมะพร้าวของคน

จากรูปที่ 14 กราฟแสดงการปอกมะพร้าวด้วย เครื่องปอกมะพร้าวกิ่งอัตโนมัติ แสดงการปอกมะพร้าวใน ระยะเวลา 3 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยปรับรอบที่ 50 จะสามารถ ปอกมะพร้าวได้ 484 ลูกต่อชั่วโมง ปรับรอบที่ 60 จะ สามารถปอกมะพร้าวได้ 529 ลูกต่อชั่วโมง และปรับรอบ ที่ 70 จะสามารถปอกมะพร้าวได้ 694 ลูกต่อชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าปริมาณการปอกมะพร้าวเพิ่มมากขึ้นตาม รอบที่ปรับตั้ง อัตราการปอกมะพร้าวของเครื่องปอก มะพร้าวกิ่งอัตโนมัติที่ลดลงต่อชั่วโมงลดลงเนื่องจาก แรงงานคนคุมเครื่องเมื่อยล้าของหยิบมะพร้าวใส่จาก สรีระกายภาพการทำงาน

จากการทดลองและการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดใน ด้านค่าใช้จ่ายของการปอกมะพร้าวด้วยแรงงานคนกับ เครื่องปอกมะพร้าวกิ่งอัตโนมัติ สามารถแสดงการ เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างใช้
แรงงานคนกับเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ

รายการ	คนงาน (3 คน)	เครื่องปอกมะพร้าว กึ่งอัตโนมัติ (1 คน)
ค่าแรง	1,930 บาท	500 บาท
ค่าไฟ	0 บาท	67 บาท/วัน
เวลาในการผลิต	11 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง
ค่าใช้จ่ายรวม	1,930 บาท	567 บาท

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย
ระหว่างใช้แรงงานคนกับเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ
พบว่าการใช้แรงงานคนมีค่าใช้จ่ายมากกว่าการใช้เครื่อง
ปอกมะพร้าว 1,363 บาทต่อวัน และสามารถผลิต
มะพร้าวที่

8. สรุปผลเปรียบเทียบแรงงานคนและค่าใช้จ่าย

ผลจากการทดสอบเครื่องปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติ
พบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมที่สุดในการปอกมะพร้าว
อยู่ที่ความเร็วรอบ 70 รอบต่อนาที ในระยะเวลาการปอก
3 ชั่วโมง สามารถปอกมะพร้าว 2,084 ลูก เมื่อ
เปรียบเทียบการปอกกับคนพบว่า คนสามารถปอก
มะพร้าวได้ 803 ลูก แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกับเครื่อง
ปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติพบว่าเครื่องปอกมะพร้าว
สามารถปอกมะพร้าวได้มากกว่า 427 ลูกต่อชั่วโมง
สามารถเพิ่มจำนวนในการปอกมะพร้าวได้ถึง 61.46 %
และใช้แรงงานคนในการคุมเครื่อง 1 คน เป้าหมายใน
การผลิต 1 วัน หรือเวลา 8 ชั่วโมงทำงาน ความต้องการ
ของผู้ประกอบการธุรกิจขายส่งมะพร้าว มีความต้องการผล
จำนวนมะพร้าวที่ปอกได้วันละ 5,500 ลูก ซึ่งแรงงานคน
สามารถปอกได้ 5,313 ลูก ใช้เวลา 11 ชั่วโมง แต่เครื่อง
ปอกมะพร้าวกึ่งอัตโนมัติสามารถปอกมะพร้าวได้ 5,557
ลูก ใช้เวลา 8 ชั่วโมง ซึ่งได้จำนวนมะพร้าวที่มากกว่าใน
ขณะที่ใช้เวลาน้อยกว่าแรงงานคนอีกด้วย จึงตรงตาม

ความต้องการของผู้ประกอบการธุรกิจขายส่งมะพร้าว
และช่วยลดต้นทุนการจ้างแรงงานคนได้ถึง

วันละ 1,363 บาท

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายนายทรงยศ ท่อกระโทก ผู้ช่วยเก็บ
รวบรวมข้อมูล

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] เอกสารเผยแพร่ **พันธุ์มะพร้าวและการปลูก**
ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการ
เกษตร 2554 [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.k-asedtakorn.com> (29 กรกฎาคม 2559)
- [2] หนังสือเรียนวิชา **มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ** รหัส
วิชา 2104 – 2008 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- [3] รศ.บรรจบ อรชร(2539)“ชิ้นส่วนส่งกำลังทาง
เครื่องจักรกล”[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.m-te.kmutt.ac.th> (29 กรกฎาคม 2559)
- [4] **บทความเซอร์กิตเบรกเกอร์** [ออนไลน์] เข้าถึงได้
จาก : <http://www.sci-tech service.com> (29 กรกฎาคม
-คม 2559)
- [5] หลักการทำ**อินเวอร์เตอร์** แผนก Automation
บริษัทเอส ที คอลโทรล จำกัด [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :
<http://www.sci-tech service.com> (29 กรกฎาคม
2559)
- [6] อติสร ทิพย์มณฑและคณะ(2552) ในการวิจัยปัญหา
พิเศษเรื่องเครื่องปอกเปลือกและขัดลู่มะพร้าวมหาวิทยา
ลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- [7] มงคล กวางวโรภาสและคณะ(2551) เครื่องปอก
มะพร้าว ชุดกลไกฝึกเปลือกซึ่งประกอบด้วยลูกกลิ้ง 2 ลูก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



- [8] Jarimopas, B., & Ruttanadat, N. (2007).
Development of a young coconut fruit trimming
machine. Journal of food engineering, 79(3),
752-757.