

การออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด

Design and construction of 3-blade young coconut peeling machine

วิฑูรย์ โคตรมณี¹ สุประวิทย์ เมืองเจริญ¹ และ อติศักดิ์ ไสวอมร^{2*}

Wittarit Khotmanee¹, Supavit Muangjaroen¹ and Atisak Sawaiamon^{2*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ²สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

¹ Electronics and Telecommunication Engineering, ² Department of Industrial Engineering,
Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

*E-mail: atisak142531@gmail.com Tel. 086-1227599

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบ สร้าง และหาสมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด โดยเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด มีส่วนประกอบหลัก ๆ คือ 1) มอเตอร์ 0.5 แรงม้า ที่ใช้สำหรับเป็นตัวต้นกำลัง 2) โซ่ ใช้สำหรับเป็นตัวส่งกำลัง และ 3) ชุดใบมีดทั้งหมด 3 ชุด โดยแต่ละชุดสามารถถอดรับคมและซ่อมบำรุงได้ สำหรับการทดสอบสมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด มีวิธีการทดสอบคือ ใช้มะพร้าวอ่อน ครั้งละ 1 ลูก ต่อการปอก 1 ครั้ง จากนั้นทำการวิเคราะห์ผล พบว่า 1) เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ใช้เวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน เฉลี่ยอยู่ที่ 47.78 วินาที/ครั้ง เมื่อเทียบกับเครื่องปอกมะพร้าวอ่อน DIY ใช้เวลาในการปอกเฉลี่ยอยู่ที่ 110.79 วินาที/ครั้ง สามารถประหยัดเวลาในการปอกมะพร้าวอ่อนได้ถึง 63.01 วินาที คิดเป็น 56 % 2) เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ใช้งบประมาณอยู่ที่ 5,182 บาท เมื่อเทียบกับเครื่องปอกมะพร้าวอ่อน DIY ที่ขายในท้องตลาดราคา 18,000 บาท ซึ่งสามารถลดต้นทุนค่าเครื่องปอกมะพร้าวอ่อนได้ถึง 12,818 บาท คิดเป็น 71 % และ 3) เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด สามารถตัดส่วนท้ายมะพร้าวอ่อนได้เสร็จสิ้นภายในครั้งเดียว ต่างจากเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ที่ไม่สามารถตัดส่วนท้ายของมะพร้าวอ่อนได้อีกทั้งเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ใช้มอเตอร์ขนาด 0.5 แรงม้า มีขนาดมอเตอร์เล็กกว่าเครื่องปอกมะพร้าวอ่อน DIY ส่งผลให้เกษตรกรมีความสะดวกสามารถเคลื่อนย้ายไปในสถานที่ต่าง ๆ ได้

คำสำคัญ : เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด มะพร้าวอ่อน เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY

Abstract

This research article presents the design, build, and find the performance of 3-blade young coconut peeling machine. The 3-blade young coconut peeling machine has the main components: 1) 0.5 horsepower motor used for power principal 2) chains Used as a power carrier and 3) a total of 3 blade sets, each of which can be disassembled and maintained. For performance testing of 3-blade young coconut peeling machine, there is a test method, 1 soft coconut per Peel 1 time, then analyze the results. Found that 1) The 3-blade young coconut peeling machine that is created takes time to peel the young coconut. Average is 47.78 seconds/Times compared to a young coconut peeler. DIY young coconut peeling machine takes an average stripping time of 110.79 seconds/time. Can save up to 63.01 seconds of young coconut stripping, representing 56% 2) 3-blade young coconut peeling machine built use the budget at 5,182 baht compared to the DIY young coconut peeling machine sold on the market for 18,000 baht, which can reduce the cost of young coconut peeling machine up to 12,818 baht, representing 71 % and 3) a 3-blade young coconut peeling machine that is created

can cut the end of the young coconut to the end once inside which is different from the DIY young coconut peeling machine mild coconut peeler that cannot cut the end of the young coconut Also, a 3-blade young coconut peeling machine Built using a 0.5 horsepower motor, which is smaller in size than a young coconut stripper. DIY young coconut peeling machine makes agriculture convenient, able to move in various places.

Keywords : 3-blade young coconut peeling machine, young coconut, DIY young coconut peeling machine

1. บทนำ

มะพร้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยมะพร้าวสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย การใช้ประโยชน์จากมะพร้าวถูกนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายทาง อาทิเช่น การรับประทานผลสด นำมาประกอบอาหาร และเป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนที่เหลือยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ เป็นต้น ปัจจุบันความต้องการมะพร้าวในภาคอุตสาหกรรมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์มะพร้าว เช่น การผลิตกะทิเข้มข้น, มะพร้าวอบแห้ง และน้ำมันมะพร้าว มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามอัตราการเพิ่มของประชากร ปัญหาที่พบจากการทำสวนมะพร้าวน้ำหอม คือปัญหาด้านการผลิต ผลผลิตต่อไร่ต่ำ คุณภาพของผลผลิตที่ไม่มีความสม่ำเสมอ ปริมาณผลผลิตที่ไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดในฤดูแล้ง และไม่มีข้อมูลรายงานเกี่ยวกับระบบการผลิตและด้านเศรษฐศาสตร์ควบคู่ไปกับด้านระบบการผลิตมะพร้าวน้ำหอมในเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันมะพร้าวน้ำหอมและการบริโภคน้ำมันมะพร้าวน้ำหอมนั้นการปอกเปลือกต้องใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก ซึ่งในปัจจุบันแรงงานคนหายาก มีค่าจ้างสูงและงานปอกเปลือกมะพร้าวน้ำหอมเป็นงานที่เสี่ยงอันตรายจึงจำเป็นต้องพัฒนาเครื่องจักรมาช่วยในปอกเปลือกมะพร้าวน้ำหอม (Nuttapong, 2010)

การปอกเปลือกผลมะพร้าวอ่อนถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการผลิตผลมะพร้าวอ่อนปอกเปลือกเพื่อจำหน่ายเพราะผลมะพร้าวอ่อนที่ต้องการจะมีรูปทรงห้าเหลี่ยม ขนาดพอเหมาะ และต้องขาวสะอาด ปัจจุบันพบว่ายังใช้แรงงานคนในการปอกอยู่ ซึ่งกำลังประสบปัญหาอย่างมาก เช่น การคลาดแคลนแรงงานฝีมือ ความแตกต่างกันของรูปทรงมะพร้าวในแต่ละแหล่งผลิต เป็นต้น (Siwalak et al., 2013) ดังนั้นเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนรูปแบบต่าง ๆ ถือว่าเป็นตัวช่วยอย่างดีในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน ที่จะสามารถเพิ่มความรวดเร็ว สะดวกสบาย เพิ่มมูลค่าของมะพร้าวอ่อน ประหยัดเวลา ให้แก่เกษตรกรได้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา (Amomwan et al., 2022; Kridsada et al, 2013) พบว่าได้มีการออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนโดยใช้มีดการปอกเปลือกมะพร้าวจากเครื่องการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนที่สร้างขึ้น สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและสามารถตัดส่วนท้ายมะพร้าวอ่อนได้ในกระบวนการเดียว ซึ่งหากมองในแง่ของการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการพัฒนาเครื่องปอกเปลือกมะพร้าว จึงมีความสำคัญที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรมีความสะดวกในการใช้งาน ประหยัดเวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวและช่วยลดต้นทุนในการซื้อเครื่องมือต่าง ๆ ของการปอกเปลือกมะพร้าว สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากแนวทางและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น บทความวิจัยนี้จึงนำเสนอการออกแบบ สร้าง และหาสมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ขึ้นมาแทนการใช้มีดแบบธรรมดาเพื่อช่วยในการปอกเปลือกมะพร้าวให้สะดวกรวดเร็วกว่าการปอกมะพร้าวด้วยมีดแบบธรรมดาที่เกษตรกรใช้ปอกมะพร้าว การออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยทุ่นแรงในการปอกเปลือกมะพร้าวของเกษตรกรสวนมะพร้าวได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางด้านเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวให้เกิดประโยชน์และเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวให้มีประสิทธิภาพในระดับสูงต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อศึกษา ออกแบบ และสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด

1.1.2 เพื่อทดสอบสมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด

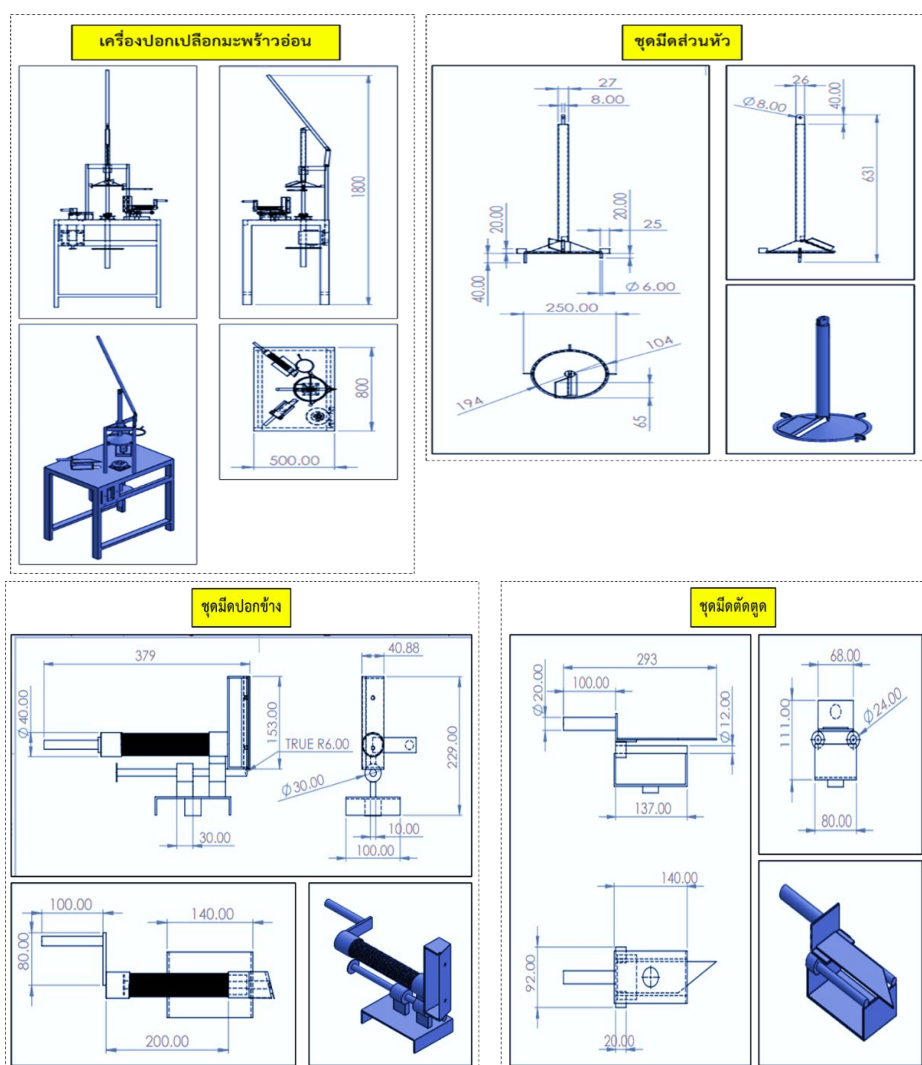
1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ตามท้องตลาด

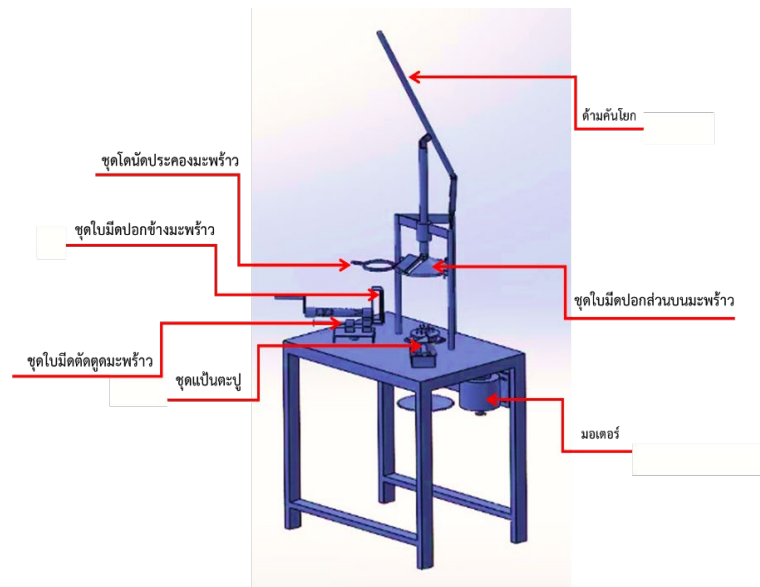
2. วิธีการศึกษา

วิธีการดำเนินงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและการออกแบบ เพื่อจะทำการสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

2.1 การออกแบบเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน

การออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด โดยมีแนวคิดดังนี้ (Nuttapong, 2010; Kridsada et al., 2013) คือ 1) ประหยัดเวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน 2) สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ได้อย่างสะดวก และ 3) ต้นทุนของการผลิตเครื่องต้องมีราคาถูกกว่าเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ตามท้องตลาด เมื่อกำหนดแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด แสดงดังภาพที่ 1





ภาพที่ 1 แบบเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด

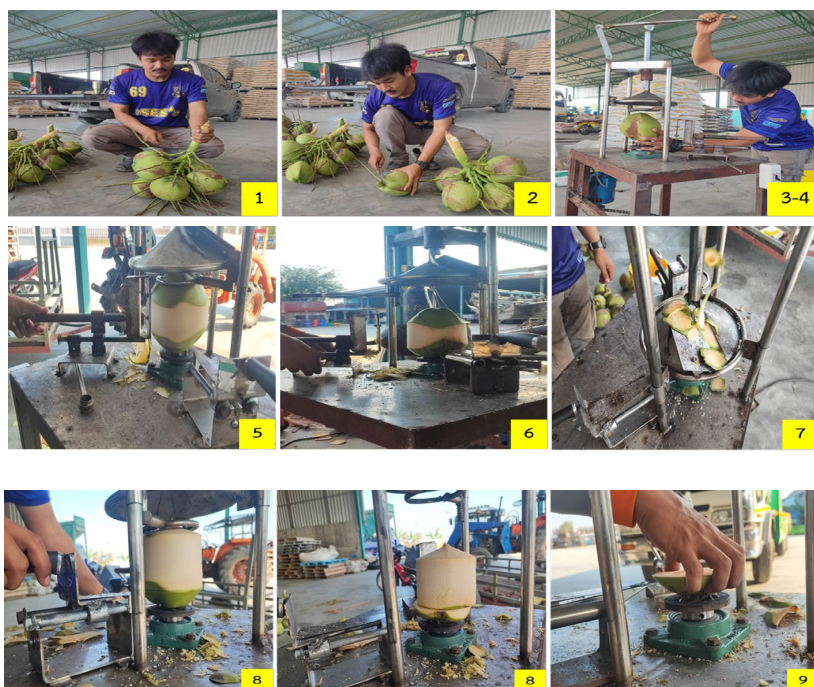
จากภาพที่ 1 เป็นภาพการออกแบบเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ซึ่งมีความกว้าง 50 ซม. ความยาว 80 ซม. และความสูง 80 ซม. ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องประกอบไปด้วย 1) มอเตอร์ 0.5 แรงม้า (4.8 แอมป์) มีหน้าที่เป็นตัวส่งกำลัง 2) ด้ามคันโยก มีหน้าที่ปรับยกขึ้นลงกดชุดใบมีดส่วนบนและชุดโดนัดประคองลูกมะพร้าว 3) ชุดใบมีดปอกส่วนบนมะพร้าว มีหน้าที่ปอกเปลือกมะพร้าวให้เป็นทรงสามเหลี่ยม 4) ชุดโดนัดประคองมะพร้าว มีหน้าที่กดลูกมะพร้าวขณะทำการปอกเปลือกด้านข้างเพื่อไม่ให้ลูกมะพร้าวเกิดแรงเหวี่ยงและหลุดจากเครื่องปอก 5) ชุดใบมีดปอกข้าง มีหน้าที่ปอกเปลือกมะพร้าวด้านข้างลูกมะพร้าว 6) ชุดใบตัดตัดส่วนท้ายมะพร้าว มีหน้าที่ทำการตัดส่วนท้ายหรือฐานในการวางลูกมะพร้าว และ 7) ชุดแป้นตะปูทำหน้าที่เกาะยึดลูกมะพร้าวให้แน่นเพื่อไม่ให้ลูกมะพร้าวกระเด็นออกจากเครื่องและยังเป็นตัวทำให้ลูกมะพร้าวหมุนเพราะต่อระบบมาจากมอเตอร์ เมื่อได้ขนาดเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Solid works ตามความต้องการการใช้งาน จึงดำเนินการสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด

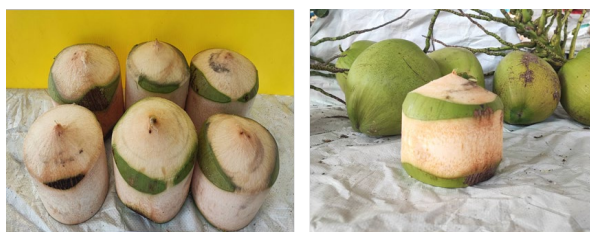
2.2 การทดลองเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด

การทดลองเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนการทดลองได้ทั้งหมด 9 ขั้นตอน แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทดลองเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด

จากภาพที่ 3 เป็นการทดลองเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน สามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้ 1) ตัดหัวออกจากทะลาย 2) ตัดก้านมะพร้าวที่ติดกับลูกมะพร้าวออก 3) นำมะพร้าวที่ทำการตัดก้านเสร็จเรียบร้อยแล้วมาวางบนแป้นตะปูโดยใช้ทางหัวของลูกมะพร้าว 4) นำโดนดเลื่อนเข้าไปยังโครงของชุดใบมีดปอกส่วนบนแล้วทำการกดคั่นยกลงเพื่อให้โดนดตกลงมากดที่ลูกมะพร้าวอ่อนจนแน่นกับแป้นตะปู เปิดสวิตซ์แล้วกดคั่นยกลงเพื่อให้โดนดประคองมะพร้าวไม่ให้หลุดออกจากแป้นตะปู 5) ทำการปอกส่วนข้างของลูกมะพร้าวเป็นการปอกส่วนด้านข้างของมะพร้าวโดยการหมุนเกลียวชุดมีดด้านข้างเข้าไปจนปอกมะพร้าวได้ตามความลึกที่กำหนด 6) ทำการยกคั่นโยกขึ้นเพื่อทำการเลื่อนโดนดออกจากโครงของชุดใบมีดหลังจากนั้น 7) กดคั่นโยกใช้ใบมีดส่วนบนทำ การปอกมะพร้าวในส่วนด้านบนจนได้องค์ที่ต้องการเพื่อไปขั้นตอนถัดไป 8) ทำการเลื่อนมีดเพื่อตัดส่วนตูดของลูกมะพร้าวให้ขาดออกจากกัน 9) นำส่วนหัวของลูกมะพร้าวที่ติดอยู่กับแป้นตะปูออกถือว่าเป็นการเสร็จกระบวนการตัดส่วนทำมะพร้าวอ่อนและผลมะพร้าวอ่อนที่ผ่านการปอกเปลือกจากเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 มะพร้าวอ่อนที่ผ่านการปอกเปลือกจากเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบ สร้าง และทดสอบของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ผลการวิจัยที่ได้ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ที่สร้างขึ้นกับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY

ลูก/ครั้งที่	เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน แบบ 3 ใบมีด (วินาที)	เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY (วินาที)
1	47.20	110.25
2	48.39	111.56
3	46.76	109.89
4	47.19	110.21
5	47.24	110.98
6	48.40	112.15
7	47.66	109.91
8	48.29	110.50
9	48.91	111.69
เฉลี่ย	47.78	110.79
ลดเวลาได้	63.01	
คิดเป็น	56 %	

จากตารางที่ 1 เป็นการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY พบว่า เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ใช้เวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน เฉลี่ยอยู่ที่ 47.78 วินาที/ครั้ง โดยที่เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ใช้เวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน เฉลี่ยอยู่ที่ 110.79 วินาที/ครั้ง เมื่อทำการเปรียบเทียบถึงเรื่องเวลาการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนนั้น พบว่า เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ใช้เวลาการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนน้อยกว่าเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY อยู่ที่ 63.01 วินาที คิดเป็น 56%

จากตารางที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบรายละเอียดเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY พบว่า เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ราคา 5,182 บาท ซึ่งมีราคาที่ถูกลงและสามารถลดต้นทุนค่าเครื่องปอกมะพร้าวได้ 12,818 บาท คิดเป็น 71% เมื่อเทียบกับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ที่มีขายตามท้องตลาด ราคา 18,000 บาท ทั้งนี้เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด สามารถตัดส่วนท้ายมะพร้าวอ่อนได้เสร็จสิ้นภายในกระบวนการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน แต่เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ไม่สามารถตัดส่วนท้ายมะพร้าวอ่อนได้เสร็จสิ้นภายในกระบวนการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน อีกทั้งการที่เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ใช้มอเตอร์ขนาด 0.5 แรงม้า ซึ่งน้อยกว่ามอเตอร์ของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ที่ใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า ส่งผลให้เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนที่สร้างขึ้น สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกอีกด้วย

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบรายละเอียดเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY

เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน	รายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน
เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด 	เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด 1. ใช้ระบบโซ่เป็นตัวส่งกำลัง 2. ใช้มอเตอร์ขนาด 0.5 แรงม้า (4.8 แอมป์) 3. สามารถปอกเปลือกมะพร้าวได้ครึ่งละหนึ่งลูก 4. ราคา/เครื่อง 5,182 บาท 5. สามารถตัดส่วนท้ายมะพร้าวได้
เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY 	เครื่องปอกมะพร้าวอ่อน DIY 1. ใช้ระบบสายพานเป็นตัวส่งกำลัง 2. มอเตอร์ 1 แรงม้า (6.6 แอมป์) 3. สามารถปอกมะพร้าวได้ครึ่งละหนึ่งลูก 4. ราคา/เครื่อง 18,000 บาท 5. ไม่สามารถตัดส่วนท้ายมะพร้าวได้

4. สรุป

จากการออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด โดยมุ่งเน้นที่จะลดระยะเวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน ซึ่งทางผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บข้อมูลมาทำการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน พบว่า เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ที่สร้างขึ้น ตามแนวทางการออกแบบที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nuttapong (2010) และ Kridsada et al., (2013) สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4.2 ระยะเวลาในการทดลองปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนจากเครื่องปอกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ที่สร้างขึ้น กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY จะใช้ระยะเวลาการปอก เฉลี่ย 47.78 วินาที/ครึ่ง และ 110.79 วินาที/ครึ่ง ตามลำดับ โดยเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด สามารถลดระยะเวลาในการปอกได้ 63.01 วินาที หรือ คิดเป็น 56% อีกทั้งเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ยังสามารถตัดส่วนท้ายมะพร้าวอ่อนได้แต่เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ DIY ไม่สามารถตัดส่วนท้ายมะพร้าวอ่อนได้

4.3 ต้นทุนที่ใช้ในการสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY พบว่า ต้นทุนในการสร้างเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีดที่สร้างขึ้น มีราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ที่มีขายตามท้องตลาด

อภิปรายผล

บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอการออกแบบ สร้าง และหาสมรรถนะของเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.1 ด้านระยะเวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน พบว่า เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ใช้เวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนน้อยกว่าเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY อยู่ที่ 63.01 วินาที สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bundit & Acradech (2002) ที่ได้พัฒนาเครื่องปอกเปลือกผลมะพร้าวอ่อน ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ คือ ชุดส่งกำลังใช้สายพาน B ชุดจับยึดผลมะพร้าว ชุดเลื่อนใบมีด ชุดใบมีด ต้นกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า 1 แรงม้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ผลการทดลอง พบว่า เวลาในการปอกเปลือกด้วยเครื่องปอกเปลือกผลมะพร้าวอ่อน ใช้เวลาน้อยกว่าการปอกเปลือกด้วยแรงงานคน และผลมะพร้าวอ่อนที่ถูกปอกเปลือกแล้วเป็นที่ยอมรับของตลาด

5.2 ด้านคุณสมบัติของเครื่อง พบว่า เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด ใช้มอเตอร์ขนาด 0.5 แรงม้า (4.8 แอมป์) ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน DIY ซึ่งใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า ส่งผลให้ประหยัดค่าไฟฟ้าได้มากกว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Piyachart (2011) ที่ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวแห้ง โดยอาศัยหลักการของแรงบิดจากมอเตอร์ไฟฟ้า ผลการทดลอง พบว่า เครื่องปอกเปลือกมะพร้าวแห้งสามารถปอกเปลือกมะพร้าวได้ จำนวน 2-3 ลูกต่อนาที หรือประมาณ 150 ลูกต่อชั่วโมง เมื่อเทียบกับการใช้มือปอกเปลือกมะพร้าวจะพบว่า ถ้าหากใช้มือจะใช้เวลาโดยประมาณ 24 ลูกต่อชั่วโมง ซึ่งจะน้อยกว่าการใช้เครื่องถึง 6 เท่า

ข้อเสนอแนะ

6.1 ควรนำระบบนิวเมติกส์ (pneumatic) เข้ามาประยุกต์ใช้กับเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแบบ 3 ใบมีด เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของผู้ใช้งาน

6.2 ควรศึกษาแรงกดที่ใช้ในการปอกเปลือกมะพร้าว เพื่อได้ทราบหลักการการหมุนและแรงเหวี่ยงของลูกมะพร้าว

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากนักศึกษาคณะวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ที่ได้ช่วยรวบรวมเก็บข้อมูลผลการทดลอง

6. เอกสารอ้างอิง

- Amomwan, S., Phuwanai, K., & Trairat, T. (2022). **The semi-automatic soft coconut peeling machine.** (Bachelor degree, Udon Thani Rajabhat University). (in Thai)
- Bundit, J., & Acradech, P., (2002). **Design and development of young coconut peeling machine.** (Master's thesis, Kasetsart University). (in Thai)
- Kridsada, V., Kanade, Y., Winai, S., & Wirat, Y. (2013). **Coconut Peeler Machine. (Independent).** Bangkok: Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Krungthep. (in Thai)
- Nuttapong, R. (2010). **Young coconut fruit trimming machine.** (Doctoral dissertation, Kasetsart University). (in Thai)
- Piyachart, T. (2011). Design and Development Peeling Machine Coconut. In **International Conference on Sustainable Community Development** (pp. 657-660). Thailand : KKU Khon Kaen.
- Siwalak, P., Chatchai, T. & Chaiya, J. (2013). Design and Development of a Young Coconut Trimming Machine Using Reciprocating Knife. **Thai Society of Agricultural Engineering Journal**, 19(1), 38-42. (in Thai)

(Received: 6/Sep/2023, Revised: 17/Dec/2023, Accepted: 22/Dec/2022)