

การออกแบบเครื่องปอกมะพร้าวใช้น้ำหอมโดยใช้ใบมีดแกนตั้ง

A coconut peeler by using blade in vertical axis

ธงชัย ทรนพ (Thongchai Hornop)* โชติวุฒิ ประสพสุข (Chotiwut Prasopsuk)**

วิฑูรย์ ชิงถ้วยทอง (Witoon Chingtuaythong)***

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวใช้น้ำหอม โดยใช้ใบมีดแกนตั้งในปอกเปลือกด้านข้างของลูกมะพร้าว เพื่อลดเวลาการปอกเมื่อเทียบกับแรงงานคน โดยออกแบบใบมีดในแกนตั้งและให้มีลักษณะเอียง โดยทำการทดลองที่มุมระหว่างใบมีดและลูกมะพร้าว 90°, 80°, 70° และ 60° โดยชุดมีสามารถชักเข้าและออกด้วยการหมุนสกรู เมื่อทำการทดสอบการปอกมะพร้าวด้วยความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที พบว่ามุมของใบมีด 70° สามารถปอกได้ดีที่สุดและการปอกเปลือกส่วนข้างใช้เวลาเฉลี่ย 20 วินาที เมื่อได้ผลการทดลองแล้วนำไปให้ผู้ขายนํามะพร้าวอ่อนทดลองใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพ พบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี และสามารถลดระยะเวลาจากการปอกด้วยแรงงานคนเฉลี่ยลูกละ 30 วินาที

ABSTRACT

The purpose of this research was to design the peeling coconut machine in order to extend the utilization of this machine in terms of knife in vertical axis. This modified machine was designed by using a Knife in vertical axis to reduce time of peeling by manpower. The designed knife configuration was vertical with an angle 90°, 80°, 70° and 60° against a vertical plane. From the experiments, coconut peeling speed of 20 rpm in angle 70° was the best performance with an average time of 20 second. For users' satisfaction, the peeling machine is more superior to the manpower, as it can reduce an operation time averagely 30 sec per coconut.

คำสำคัญ : มะพร้าวอ่อน องศาใบมีด การปอก

Key Words : Coconut, Angle of knife, peeling

*นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

**อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

***อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทนำ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิศวกรรมได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมนุษย์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ให้เกิดประโยชน์และความสะดวกสบายได้มากยิ่งขึ้น หรือการพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบอาชีพที่หลากหลายตั้งแต่งานออกแบบในอุตสาหกรรมขั้นสูงไปจนถึงการออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมครัวเรือนซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ล้วนเป็นตัวช่วยในการเพิ่มผลผลิตและลดเวลาการทำงาน ทดแทนแรงงานมนุษย์ได้เป็นอย่างดี

ในทุกท้องถิ่นหากสังเกตจะพบว่าร้านขายน้ำมะพร้าวหรือสินค้าเกี่ยวกับมะพร้าวมีอยู่ทุกภูมิภาค เพราะมะพร้าวสามารถปลูกได้ทุกที่ เป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งและที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากคือมะพร้าวน้ำหอม[1] ผลิตภัณฑ์จากมะพร้าวน้ำหอมมีหลายชนิดแต่ที่นิยมมากเป็นมะพร้าวอ่อนสด เนื่องจากมีน้ำมีความหวานและหอมสร้างความสะดวกขึ้นแก่ผู้ดื่มได้เป็นอย่างดี รูปแบบของการปอกจะเป็นลักษณะของการปอกด้านข้างออก และปอกด้านบนเป็นทรงทำเหลี่ยม จากการศึกษาข้อมูลของตลาดพบว่า การแปรรูปมะพร้าวอ่อน ขั้นตอนการปอกเปลือกจะใช้เวลานานที่สุด โดยในปัจจุบันการปอกเปลือกขึ้นนอกของมะพร้าวอ่อนเป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานคนสำหรับการปอก โดยเวลาในการปอกขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ปอกแต่ละคน อีกทั้งการปอกโดยใช้มีดยังสามารถทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ หากผู้ใช้งานไม่มีความชำนาญหรือประมาท

ทางกลุ่มผู้วิจัยจึงได้เกิดการออกแบบและพัฒนาเครื่องช่วยปอกเปลือกมะพร้าว ซึ่งในปัจจุบันมีการผลิตออกมาจำหน่ายกันมากมาย[2] แต่ด้วยราคาของเครื่องจักรมีราคาแพงและเครื่องมีขนาดใหญ่ทำให้ผู้ประกอบการไม่นิยมนำมาใช้แปรรูปมะพร้าว โดยการออกแบบเครื่องปอกมะพร้าวจะเน้นทางด้านราคาถูก ขนาดกะทัดรัด ความปลอดภัยในการใช้งาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

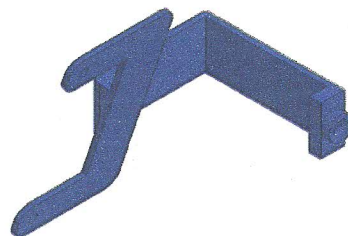
1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องช่วยปอกมะพร้าวอ่อน
2. เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตมะพร้าวอ่อนให้ได้มากยิ่งขึ้น
3. เพื่อลดอุบัติเหตุจากการปอกเปลือกมะพร้าว
4. เพื่อแก้ปัญหาการหาแรงงานยากในปัจจุบัน

วิธีการวิจัย

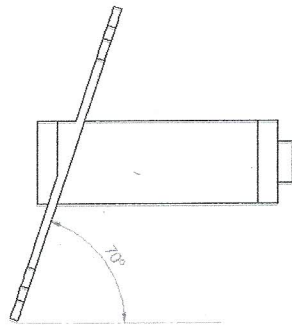
ขั้นตอนการดำเนินการ

ในการสร้างเครื่องช่วยปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนสามารถแบ่งตามลำดับขั้นดังนี้

1. กำหนดหัวข้อและศึกษาข้อมูล
2. ออกแบบรูปร่างและชิ้นส่วนของเครื่องโดยใช้โปรแกรม solid work 2014
3. จัดซื้อวัสดุที่ใช้ในการสร้างรวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆตามที่ได้กำหนดไว้
4. เชื่อมโครงเครื่องให้ได้ขนาดความกว้าง 60 เซนติเมตร ขนาดความยาว 100 เซนติเมตร ขนาดความสูง 80 เซนติเมตร
5. เตรียมชุดเพลการขับเคลื่อน
6. ทำฐานจับมีดและชุดประคองมีด
7. ประกอบชุดเพล ใบมีดและส่วนต่างๆของเครื่อง
8. ทดลองการทำงานและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของเครื่องช่วยปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน
9. พ่นสีลงพื้นและพ่นสีจริง



(A)



(B)

ภาพที่ 1 A ชุดจับใบมีด

B แสดงองศาในการศึกษามุมของใบมีด



ภาพที่ 2 ใบมีด

วิธีการทดลอง

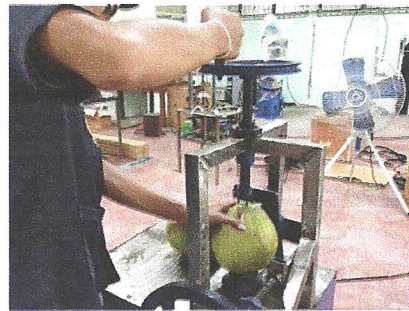
ในการทดลองเครื่องช่วยปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนนั้น ทำการทดลองโดยใช้กำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า โดยมีสวิตช์ ปิดเปิด เป็นตัวควบคุมให้มอเตอร์ทำงานส่งกำลังไปยัง pulley[3] ฐานรองมะพร้าวทำให้มะพร้าวหมุน จากนั้น หมุนตัวตั้งมีดเคลื่อนที่เข้าหาลูกมะพร้าว ที่กำลังหมุนทำให้เกิดการปอกเปลือกออกและได้มะพร้าวอ่อนรูปทรง เรียว



ภาพที่ 3 เครื่องปอกมะพร้าวแบบใบมีดชัก

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำมะพร้าวมาวางที่ฐานรองมะพร้าว แล้วหมุน ค้นหมุนด้านบนลงมากดมะพร้าวให้แน่นพอดี
2. เปิดสวิตช์ให้มะพร้าวหมุน แล้วหมุนค้นหมุนมีด ด้านข้างเข้า ทำการปอกเปลือกมะพร้าว
3. เมื่อมอเตอร์หมุนลูกมะพร้าว เลื่อนใบมีดเข้าหา ลูกมะพร้าว
4. เมื่อปอกเปลือกได้ตามตำแหน่งที่ต้องการแล้วให้ ปิดสวิตช์



ภาพที่ 4 ยึดลูกมะพร้าวกับตัวยึด



ภาพที่ 5 การเลื่อนใบมีดเข้าปอก

การตรวจสอบและทดสอบ

1. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องช่วยปอกเปลือก มะพร้าวอ่อน แบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนที่ทำให้ มะพร้าวหมุน และส่วนที่ปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน
2. ส่วนที่ทำให้มะพร้าวหมุนตรวจสอบด้วยการทดลอง ต่อกระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์และตรวจสอบการทำงานของ ฐานมะพร้าว

3. ส่วนที่ปอกเปลือกมะพร้าวตรวจสอบด้วยการทดลองหมุนตัวตึงมัดเข้า แล้วตรวจสอบการเคลื่อนที่ของมัด

4. ทดลองการทำงานของเครื่องช่วยปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนโดยนำมะพร้าวอ่อนมาผ่านด้วยเครื่อง ถ้าเครื่องทำงานด้วยดีจึงทดลองปอกลูกที่สองและสาม

5. ตรวจสอบข้อบกพร่อง และการปรับแก้ไขเครื่องช่วยปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน ปรับรอบการหมุนของมะพร้าวให้อยู่ที่ความเร็ว 20 รอบต่อนาที[4] โดยใช้ระบบเฟืองทด

6. ทำการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน ตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนดไว้โดยเปลี่ยนชุดองศาใบมีดที่ 60°, 70°, 80°, 90° องศา ตามลำดับ

7. บันทึกผลการทำงานวิเคราะห์และสรุป

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดลองประสิทธิภาพการปอกมะพร้าวจากองศาใบมีดในมุมต่างๆ

เมื่อทำการทดลองปอกมะพร้าวอ่อนด้วยมุมของใบมีดทั้ง 4 องศา ทำการศึกษาลักษณะของมะพร้าวหลังการปอก

ตารางที่ 1 มุมใบมีดที่มีผลต่อการปอกมะพร้าว

องศาใบมีด	ลักษณะการปอกเปลือกตามองศาใบมีด
60°	ลักษณะรอยปอกไปทางด้านล่างของลูกมะพร้าว ทำให้ไม่สวยงาม ไม่ได้สัดส่วน
70°	ลักษณะรอยปอกได้มุมกับลูกมะพร้าวสวยงาม ได้สัดส่วน
80°	ลักษณะรอยปอกได้มุมกับลูกมะพร้าวสวยงาม ได้สัดส่วน
90°	ลักษณะรอยปอกขนานกับลูกมะพร้าว รอยปอกไม่เรียบ ไม่สวยงาม

4.2 เปรียบเทียบเวลาของการปอกมะพร้าวจากองศาใบมีดในมุมต่างๆ

เปรียบเทียบเวลาในการปอกมะพร้าวของแต่ละองศาของใบมีด โดยเลือกขนาดของมะพร้าวให้มีลักษณะใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 2 มุมใบมีดที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการปอกมะพร้าว 1 ลูก

องศาใบมีด	เวลา (วินาที)
60°	46
70°	35
80°	40
90°	53

จากผลการทดลอง พบว่าที่มุมใบมีด 70 องศาใช้เวลาในการปอกน้อยที่สุด เพราะใบมีดมีลักษณะทำมุมเฉียงกับลูกมะพร้าวซึ่งคล้ายกับมุม 80 องศา เมื่อพิจารณาที่มุม 90 องศา พบว่าใช้เวลามากที่สุด เพราะใบมีดขนานกับลูกมะพร้าว ทำให้พื้นที่การกินเปลือกลดลง จึงทำให้ใช้เวลามาก

ตารางที่ 3 เวลาที่ใช้ในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อน โดยใช้ใบมีดทำมุม 70 จำนวน 20 ลูก

จำนวนลูก	เวลาที่ใช้ในการจับยึด (วินาที)	เวลาในการปอก (วินาที)	เวลารวม (วินาที)
1	10	25	35
2	13	28	41
3	12	28	40
4	11	32	43
5	10	36	46
6	12	43	55
7	15	45	60
8	12	50	62
9	13	54	67
10	10	54	64

ผลจากการทดลอง 10 ครั้งได้ค่าเฉลี่ยลูกละ 51.3 วินาที เครื่องช่วยปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนนี้ ใช้เวลาในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนเฉลี่ย 25-35 วินาทีต่อลูก เครื่องช่วยปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนสามารถปอกมะพร้าวได้หลายขนาด แต่ต้องเป็นมะพร้าวอ่อนหรือมะพร้าวน้ำหอมเท่านั้น แต่ละลูกที่ปอกเปลือกนั้นจะออกมาเป็นลักษณะเดียวกันทั้งหมด ในการปอกเปลือกมะพร้าวอ่อนแต่ละครั้งจะปอกให้ถึงเนื้อกะลา และเข้าไปถึงเนื้อมะพร้าวเล็กน้อยที่ความกว้างระหว่าง 3-4 เซนติเมตร จะไม่ทำให้ลูกมะพร้าวเกิดการแตกเสียหาย เพราะเวลาการหมุนใบมีดเข้ามาปอกเปลือกมะพร้าว จะสามารถมองเห็นได้ว่า ใบมีดปอกเปลือกมะพร้าวได้ตามความเหมาะสมหรือไม่ ในการหมุนใบมีดปอกเปลือกมะพร้าวต้องใช้ความชำนาญในการปอกเปลือก เพราะถ้าหมุนไวมากจนเกินไปใบมีดอาจจะกินเนื้อมะพร้าวมากและอาจทำให้มะพร้าวเกิดความเสียหายหรือแตกได้



ภาพที่ 6 แสดงใบมีดขณะปอกเปลือก



ภาพที่ 7 แสดงมะพร้าวหลังการปอก

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการหามุมของใบมีดที่ดีที่สุดที่ใช้ในการปอกเปลือกมะพร้าว ซึ่งจากการทดลองพบว่ามุมที่ใบมีด 70 องศาสามารถปอกได้ดีและใช้เวลาน้อยที่สุด ซึ่งจากการทดลองปอกเปลือกมะพร้าวแล้วสามารถนำลูกมะพร้าวไปขายได้จริง แต่มีข้อแนะนำจากผู้ทดลองใช้ว่าควรทำระบบปอกด้านบนไปพร้อมกันด้วย ซึ่งจะเพิ่มความสะดวกในการขายมากขึ้น ทางกลุ่มผู้วิจัยได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะนี้มาพัฒนาและปรับปรุงเครื่องปอกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ชุมชนถนนใหญ่ อ.เมือง จ.ลพบุรี ที่ได้สละเวลามาทดสอบและวิจารณ์เครื่องปอกมะพร้าวอ่อน เพื่อเป็นแนวความคิดในการพัฒนาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนากร เทียงน้อย. 2547.ระบบการผลิตมะพร้าวน้ำหอมในเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง และภาคตะวันตกของประเทศไทย. โครงการงานวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืช คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] ไชยงค์ ทาราช และบัณฑิต จุริโมภาส. 2538. "เครื่องปอกมะพร้าวอ่อน" วิทยาสารเกษตรศาสตร์ (กุมภาพันธ์) กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เกษตรศาสตร์. หน้า 393 – 403
- [3] จำรูญ ดันติพิศาลกุล. 2552. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1.พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัท เอสอาร์พรินติ้งแมสโปรดักส์ จำกัด
- [4] กฤษณะ มีมากและคณะ. 2543. เครื่องปอกมะพร้าว. ปรินิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ