

## เครื่องกวนน้ำมะขามเปียก Tamarind Mixing Machine

วรวิทย์ วรนาวิณ

สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800  
โทร.0-2913-2424 ต่อ 138 โทรสาร.0-2913-2424 ต่อ 138 อีเมลล์ [VORAWIT\\_NBK@hotmail.com](mailto:VORAWIT_NBK@hotmail.com)

**VORAWIT VORANAVIN**

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakon,  
Bangsue, Bangkok 10800, Thailand, Tel: 0-2913-2424 ext 138 Fax: 0-2913-2424 ext 138 E-mail:

[VORAWIT\\_NBK@hotmail.com](mailto:VORAWIT_NBK@hotmail.com)

### บทคัดย่อ

สิ่งประดิษฐ์นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเครื่องกวนน้ำมะขามเปียก เนื่องจากประเทศไทย มีผลผลิตทางการเกษตรที่มากมาย มะขามเปียกก็เป็นผลผลิตทางการเกษตรอีกอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาแปรรูปได้หลายรูปแบบ เช่น มะขามกวน , มะขามแก้ว ส่วนน้ำมะขามเปียกก็ยังสามารถนำมาปรุงอาหารเพื่อเพิ่มรสชาติของอาหารอีกด้วย ในปัจจุบันได้มีการแปรรูปมะขามเป็นน้ำมะขามเปียกในบรรจุภัณฑ์หลายชนิดและส่งไปยังต่างประเทศ โดยได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลจากโรงงานที่ผลิตทำให้ทราบถึงปัญหาของเครื่องกวนน้ำมะขามเปียกที่ใช้งานอยู่ จึงมีแนวคิดเพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าในปัจจุบัน

โดยเครื่องกวนนี้ประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 HP. แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และเกียร์ทดรอบ อัตราทด 1 : 40 ใช้สายพานเป็นตัวส่งกำลังโดยเพลากวนมีความเร็วรอบ 35.6 รอบต่อนาที ถึงกวนเป็นถึง 2 ชั้น ใช้น้ำเป็นตัวนำความร้อน ถึงกวนสามารถแยกออกได้เพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด ใช้แก๊สเป็นตัวให้ความร้อน โดยทดลองกวนน้ำมะขามเปียกจำนวน 70 kg และจับเวลาในการกวนและหาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

จากการทดลองกวนน้ำมะขามเปียกจำนวน 70 kg โดยให้อุณหภูมิของมะขามเปียกอยู่ที่ 80 °C ใช้ระยะเวลาในการกวน 65 นาที ใช้ปริมาณแก๊ส 0.7 kg ซึ่งสามารถให้ผลผลิตได้โดยปราศจากการสูญเสีย

### ABSTRACT

The object of this thesis is; making the mixing tamarind machine because of a plentiful of Thai's agricultural product, especially tamarind. Tamarind Paste which is one of tamarind's product can be processed in many kinds of product such as stirred tamarind and candy tamarind besides that, tamarind juice can be an ingredient of food to make it taste, as a seasoning. Moreover; nowadays, Thailand imports tamarind juice as the package of bottles to all over the world. From this reason, my group is interested in the advantages of tamarind paste, a wonderful Thai's fruit. Therefore we've observed the tamarind juice factory and have discussed with the over of the factory about the system of tamarind mixing machine. We've found some ineffective problems, so that we analysed the problems and design a better machine "The tamarind mixing machine"

The tamarind mixing machine consist of electric motor 1 HP. electric compressor 220 v. and gear ratio 1:40. This machine use machine belt to be a tool to transfer the power which has mixing axle with 35.6 speed/round/minute. We use 2 floors of tanks and use water as a heat driver. This tamarind mixing machine can be separated the dregs in order to clean easily. From our experiment, we use gas as a heater while we're stirring 70 kg. of tamarind paste. Also, to time and calculate the wasted fuel.

From this experimentation, we used 70 kg. of tamarind paste with 80°C within 65 minutes and 0.7 kg. of gas without the decreasing of tamarind.

1. บทนำ

การกวนเป็นการผสมวัสดุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปให้เข้ากัน เป็นเนื้อเดียว เพื่อนำไปใช้ตามจุดประสงค์โดยวิธีการกวนไหล วิธีการกวน ถ้านำมาใช้เกี่ยวกับเรื่องของอาหารมักจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการถนอมอาหาร โดยใช้ความร้อนมาเป็นปัจจัยร่วมด้วยเสมอ อุปกรณ์สำหรับการกวนสามารถใช้ได้หลายชนิด เช่น กะละมัง กะทะ ถึง หรือภาชนะอื่น ๆ ที่สามารถทนความร้อนได้และไม่รั่วซึม แต่วิธีการใช้อุปกรณ์เหล่านี้จะเป็นวิธีการสำหรับกวนผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนไม่มาก ซึ่งยังพบการเสียหายจากการกวนอีกด้วย เช่น น้ำมะขามกวนใหม่ติดกันภาชนะ กลิ่นและสีไม่เหมาะสมกับการใช้ประกอบอาหาร ซึ่งส่งผลให้น้ำมะขามเปียกที่กวนอยู่ขณะนั้นเสียหายไปทั้งหมดจากการกวนเนื่องจากไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ในกรณีที่จะต้องทำการกวนผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนมาก ควรจะมีเครื่องมือสำหรับการกวนขึ้นมาเพื่อให้สะดวกต่อการทำงาน ลดการสูญเสีย ประหยัดพลังงาน และใช้แรงงานคนน้อย

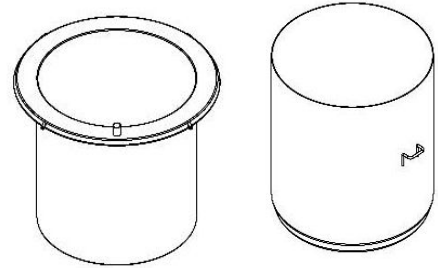
ส่วนวัสดุที่ป้อนเข้าไปในเครื่องอาจจะเป็นของเหลว ความหนืดต่ำจนถึงความหนืดสูงหรือผงฝุ่น สามารถเรียกชื่อหนึ่งว่า "การป้อนแบบเส้นตรง" ระบบของการผสมแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

- (1) ภาชนะบรรจุคงที่มีการกวนแบบปั่นป่วน
- (2) ภาชนะคงที่มีการกวนคงที่
- (3) ระบบผสมระหว่างการปั่นป่วนกับคงที่

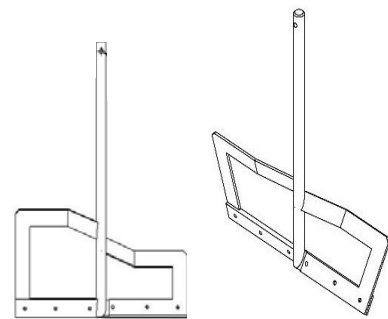
ทั้งสามแบบนี้จะใช้กับของเหลวความหนืดต่ำ กลาง และสูง ส่วนชนิดที่ 2 และ 3 จะเป็นการผสมแบบผงฝุ่น ทั้งหมดประยุกต์มาจากของไหล

2. การออกแบบและสร้าง

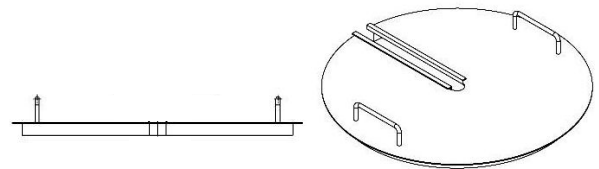
การออกแบบและสร้างใช้แนวคิดจากหลักการเดิมในการกวนอาหาร โดยคำนึงถึงวิธีการกวนอาหารจำนวนมาก การใช้เชื้อเพลิงอย่างประหยัด การลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ การประหยัดเวลา คุณภาพเป็นที่ยอมรับของตลาด จากรูปที่ 1 พิจารณาการออกแบบโดยใช้วัสดุเป็นถังแตนเลสชนิด 2 ชั้น มีน้ำอยู่ตรงกลางระหว่างถัง 2 ใบ โดยใช้เป็นตัวให้พลังงานความร้อนขณะที่กวนน้ำมะขามเปียกเพื่อเป็นการกำหนดอุณหภูมิขณะกวนให้เหมาะสม สามารถลดการไหม้ติดภาชนะได้ รูปที่ 2 เป็นแนวคิดในการออกแบบใบกวนน้ำมะขามเปียก มีหลักในการผสมผสานใบกวนชนิดใบจักรและใบกังหัน ทำงานร่วมกันในเพลลาเดียว เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำมะขามจากด้านล่างสู่ด้านบนตลอดระยะเวลาที่ทำการกวนเพื่อให้ น้ำมะขามสุกทั่วถึงกันตลอดปริมาณในถัง รูปที่ 3 แสดงฝาเปิดถังกวนน้ำมะขามเปียกเพื่อความสะอาดระหว่างกวน รูปที่ 4 โครงสร้างของเครื่องกวนน้ำมะขาม สร้างไว้สำหรับยึดอุปกรณ์ทั้งหมดเพื่อใช้ในการทำงาน ทำวัสดุเหล็กเคลือบด้วยสีเพื่อยึดอายุการใช้งาน นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่ให้พลังงานความร้อนคือเตาแก๊สและ ถังแก๊สที่ใช้กันอยู่ทั่วไป



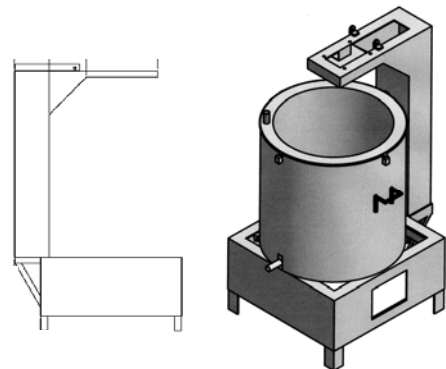
รูปที่ 1 แสดงถังกวนน้ำมะขามเปียกชนิด 2 ชั้น



รูปที่ 2 แสดงลักษณะใบกวนน้ำมะขามเปียก



รูปที่ 3 แสดงฝาเปิดถังกวนน้ำมะขามเปียกเพื่อความสะอาดระหว่างกวน



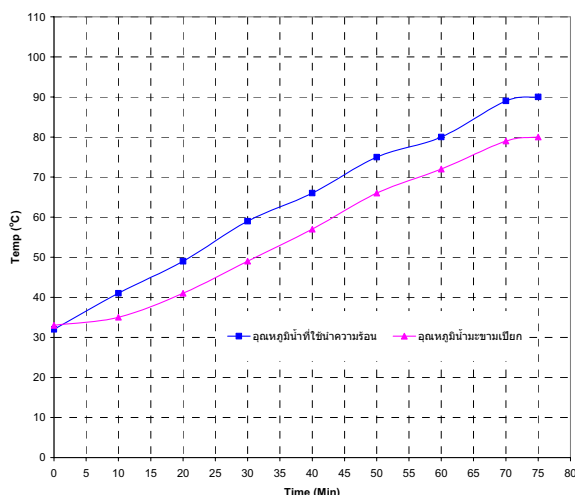
รูปที่ 4 แสดงชุดโครงสร้างเครื่องกวนน้ำมะขามเปียก

### 3. การทดลอง

ผลิตภัณฑ์น้ำมะขามเปียกในลักษณะที่สมบูรณ์ จะต้องมีความเข้มข้นที่ยอมรับได้คือจะต้องสุกที่อุณหภูมิ 80 °C เพราะจะทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานเป็นการถนอมอาหาร และการที่ให้น้ำมะขามเปียกสุกที่อุณหภูมิ 80 °C สีของน้ำมะขามเปียกจะเป็นที่ยอมรับในท้องตลาดอีกด้วย การทดลองกระทำไปเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการกวนกับระยะเวลาเพื่อให้ทราบผลของน้ำมะขามเปียกที่อุณหภูมิ 80 °C จะใช้ระยะเวลาเท่าใด และมีการเสียหายของผลิตภัณฑ์มากน้อยเพียงใด ส่วนการสูญเสียเชื้อเพลิงจะใช้วิธีชั่งน้ำหนักของแก๊ส LPG เพื่อหาน้ำหนักที่ใช้ไปในระยะเวลาที่ทำงาน ผลการทดลองแสดงผลได้ตามกราฟ

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและน้ำมะขามเปียก

เวลา (นาที)	อุณหภูมิที่ใช้ นำความร้อน °C	อุณหภูมิ มะขามเปียก °C
0	32	33
10	41	35
20	49	41
30	59	49
40	66	57
50	75	66
60	80	72
70	89	79
75	90	80



รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์อุณหภูมิของน้ำและน้ำมะขามเปียก

ส่วนการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง พบว่าค่าใช้จ่ายคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 13 บาท ต่อจำนวนน้ำมะขามเปียก 70 kg

### 4. การทำงานของเครื่อง

เครื่องกวนน้ำมะขามเปียก นอกเหนือจากการตรวจสอบเครื่องก่อนการทำงานแล้ว การกวนน้ำมะขามเปียกสามารถทำงานได้โดยสามารถใส่วัตถุดิบลงไปจนถึงกวน ตั้งเวลาและอุณหภูมิให้เหมาะสมกับวัตถุดิบที่จะกวน แล้วทำการเดินเครื่อง เครื่องจะทำงานไปจนเสร็จสิ้นกระบวนการทั้งหมด โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจะมีลักษณะเป็นผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์

### 5. การคำนวณจุดคุ้มทุน

ราคาต้นทุนของเครื่อง 30,000 บาท

ค่าใช้จ่ายต่อการกวนน้ำมะขามเปียก 300 kg โดยมีค่าใช้จ่ายดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงค่าใช้จ่ายทั้งหมด

มะขามเปียก (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ค่าไฟฟ้า (บาท)	แก๊ส LPG (บาท)	ค่าบำรุง 10% ต่อปี (บาท)
15	0.86	0.317	0.225	0.03

ค่าใช้จ่ายรวมกันทั้งหมดเท่ากับ 16.43 บาท / น้ำมะขามเปียก 1 kg

รายได้จากการกวน = 80 บาท / kg

กำไร = 63.5 บาท / kg

จุดคุ้มทุน =  $\frac{\text{ต้นทุนของเครื่อง } 30000 \text{ บาท}}{63.5}$

ต้องกวนน้ำมะขาม = 472.44 kg ถึงจะคุ้มทุน

1 วัน สามารถกวนได้ 300 kg

จะต้องกวน =  $\frac{300}{472.44}$

= 1.57 วันจึงจะคุ้ม

### 6. สรุป

จากการทดลองกวนน้ำมะขามเปียกในปริมาณที่แตกต่างกัน ผลปรากฏว่าสามารถแก้ไขปัญหาการเสียหายของตัวน้ำมะขามเปียกได้โดยไม่มี การเสียหายเลย ตลอดจนได้น้ำมะขามเปียกที่สะอาดเพราะทำงานในสถานะที่ปิด ควบคุมการทำงานเพียงคนเดียว ขนาดเหมาะสมกับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

### เอกสารอ้างอิง

- [1] วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ และ ชาญ ถนัดงาน, การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1, กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546
- [2] ไพโรจน์ ททรัพย์เจริญกุล, การวิเคราะห์และการปรับปรุงเครื่องกวน มหาวิทยาลัยสยาม
- [3] มนต์รี พิรุณเกษตร, การถ่ายเทความร้อน, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 3, มกราคม 2545