

การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว

นิวัฒน์ชัย ใจคำ^{1*} อำนวย คำบุญ² วรพจน์ ศิริรักษ์³ พีรวัตร ลือสีก⁴

จารุวัฒน์ ขุนเทว⁵ นิธิกุล กำวียง⁶ และ อุดร ใจกันทา⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

99 หมู่ 10 ตำบลทรายขาว อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย 571210

รับบทความ กรกฎาคม 2561 ตอรับบทความ พฤศจิกายน 2561 เผยแพร่ออนไลน์ 15 พฤษภาคม 2563

© 2018 Rajamangala University of Technology Lanna. All right reserved.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า และเพื่อลดมูลค่าการเสียโอกาสในการขายน้ำพริกน้ำเงี้ยว ให้กับสถานประกอบการจากการศึกษาข้อมูลของสถานประกอบการร้านน้ำพริกน้ำเงี้ยว พบว่า ทางสถานประกอบการมีการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวทั้งหมด 3 ขนาด คือ ขนาด 100 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม สามารถบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว ทั้ง 3 ขนาด รวมกันได้ 60 กิโลกรัมต่อวัน แต่มีความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 125 กิโลกรัมต่อวัน ทำให้ทางสถานประกอบการเสียโอกาสทางการขายอยู่ที่ 65 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นมูลค่า 6,500 บาทต่อวัน หรือคิดเป็นมูลค่า 143,000 บาทต่อเดือน คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการลดการสูญเสียโอกาสในการขาย ด้วยการสร้างเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการศึกษางาน การออกแบบเครื่องจักรกล การเขียนแบบ สถิติวิศวกรรม และเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ผลการดำเนินงานพบว่า เครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวสามารถบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวทั้ง 3 ขนาด รวมกันได้ 160.4 กิโลกรัมต่อวัน ดังนั้นเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวสามารถลดการเสียโอกาสการขายได้ 6,500 บาทต่อวัน หรือคิดเป็นมูลค่า 143,000 บาทต่อเดือน

คำสำคัญ: น้ำพริกน้ำเงี้ยว การปรับปรุง เครื่องบรรจุ

The Design and Development Packing Machine for Increase Packing Process Efficiency of Nam Ngiao Chili

Niwatchai Jaikham^{1*} Amnuay Kamboon² Worapot Sirirak³ Peerawat Lausak⁴

Jaruwat Khuntao⁵ Nithikoon Kanweewong⁶ and Udon Jaikantha⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Industrial Engineering Department Faculty of Engineering Rajamangala University of Technology Lanna
Chiangrai 99 Moo 10 Huai Sai Khao Sub-district Phan District Chiangrai Province 57120

Receive: July 2018 Accepted: November 2018 Published online: 15 May 2020

© 2018 Rajanmangala University of Techonoly Lanna. All right reserved.

Abstract

The purposes of this study were to improve an efficiency of the Nam Ngiao chili sauce packing process and reducing lost the opportunity in selling. There are three sizes of traditional packing process: 100 grams, 500 grams, and 1,000 grams. However, the entrepreneur can produce this product to 60 kilograms per day. That is the cause of an opportunity loss in selling totally 6,500 baht per day or 143,000 baht per month. For that reason, the researchers got an idea on how to reduce the problem of an opportunity loss for building a Nam Ngiao chili sauce packaging machine by the concept of Work study, Machine design, Drawing, Engineering statistics, and Engineering Economy. The results indicate that the machine is able to pack Nam Ngiao chili sauce of three sizes for 160.4 kilograms per day. The machine is able to reduce an opportunity lose in selling totally 6,500 baht per day of the value is 143,000 baht per month effectively.

Keywords: Nam Ngiao Chili Sauce, An Improvement, Filling Machine

1. บทนำ

น้ำเงี้ยวถือเป็นอาหารพื้นเมืองของภาคเหนือ ปัจจุบันถือว่าอาหารประเภทน้ำพริกน้ำเงี้ยวได้รับความสนใจจากผู้บริโภคเป็นอย่างมาก หากแต่การที่น้ำพริกน้ำเงี้ยวมีขั้นตอนการเตรียมที่ค่อนข้างยุ่งยากและในสภาวะที่เร่งรีบตามวิถีการดำเนินชีวิตของผู้คนในสังคมปัจจุบัน มีผลทำให้พฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้บริโภคเปลี่ยนไป ดังนั้นจึงหันมานิยมซื้อน้ำพริกน้ำเงี้ยวสำเร็จรูปมาปรุงอาหารเพื่อประหยัดเวลาและสะดวกต่อการบริโภคมากยิ่งขึ้น จึงมีการผลิตน้ำพริกน้ำเงี้ยวเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กในระดับหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) เพื่อให้สามารถจำหน่ายได้ในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศ รวมทั้งการพัฒนาสู่การส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศได้ด้วย

จากการศึกษากระบวนการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว ณ สถานประกอบการร้านน้ำพริกน้ำเงี้ยว อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย พบว่า ทางสถานประกอบการมีการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวทั้งหมด 3 ขนาด คือ ขนาด 100 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม แต่ละขนาดมีความต้องการของลูกค้าคิดเป็นสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 27 ร้อยละ 49 และร้อยละ 24 ตามลำดับ โดยกระบวนการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวจำนวน 1 ถุง (ในแต่ละขนาด) มีขั้นตอนการบรรจุ 5 ขั้นตอน คือ 1.การหยิบถุง 2.การตักน้ำพริกน้ำเงี้ยวใส่ถุง 3.การชั่ง 4.การตักเติม/การตักออกให้ได้น้ำหนักที่ต้องการ และ 5.การปิดถุง ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดใช้แรงงานคนในการบรรจุ ทำให้เกิดความเมื่อยล้าจึงต้องมีการหยุดพักระหว่างการทำงาน ส่งผลให้ใช้เวลาในการบรรจุมาก โดยกระบวนการการตักเติม/การตักออกให้ได้น้ำหนักที่ต้องการ เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด ปัจจุบันทางร้านสามารถบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว ทั้ง 3 ขนาด รวมกันได้ 60 กิโลกรัมต่อวัน ขายให้กับลูกค้าในราคา 100 บาทต่อกิโลกรัม แต่มีความต้องการของลูกค้าที่จะซื้อน้ำพริกน้ำเงี้ยวที่บรรจุเสร็จแล้วอยู่ที่ 125 กิโลกรัมต่อวัน ทำให้ทางสถานประกอบการเสียโอกาสทางการขายอยู่ที่ 65 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นมูลค่า 6,500 บาทต่อวัน หรือคิดเป็นมูลค่า 143,000 บาทต่อเดือน

คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการลดการสูญเสียโอกาสในการขาย ด้วยการออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว โดยทำการออกแบบเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวเพื่อนำมาใช้ทำงานทดแทนแรงงานคน และลดระยะเวลาในการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวและการให้น้ำหนักในการบรรจุได้ถูกต้องและแม่นยำ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมทั้งการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. ปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า
2. เพื่อลดมูลค่าการเสียโอกาสในการขายน้ำพริกน้ำเงี้ยว ให้กับสถานประกอบการ

3. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ประยุกต์ใช้หลักการศึกษางาน Work Study ในการศึกษาเวลาของกระบวนการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว
2. ออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุน้ำพริกแกง โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanical Engineering Design)
3. ประยุกต์ใช้โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว
4. ประยุกต์ใช้หลักสถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว
5. หาคัดคุ้มทุนของการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว โดยการประยุกต์ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)

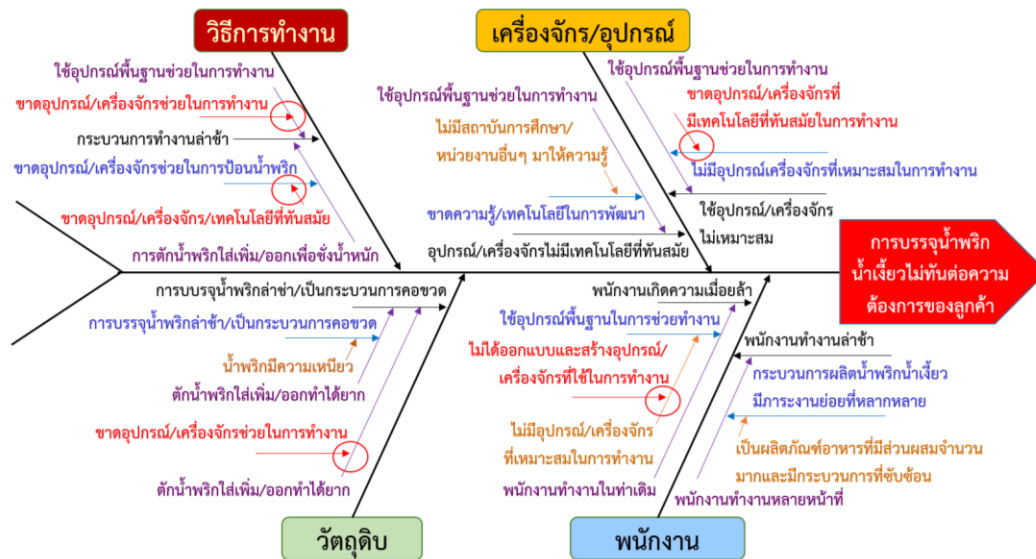
4. วิธีการวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเวลาและขั้นตอนการบรรจุแบบเดิมโดยใช้แรงงานคนในการบรรจุ ตั้งแต่กระบวนการหยิบถุง ตักน้ำพริกใส่ถุง การชั่ง และตัก

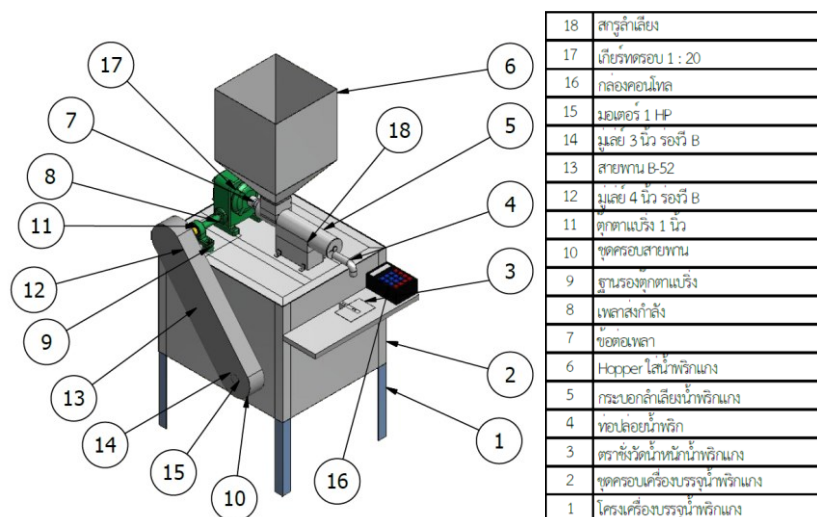
น้ำพริกใส่เพิ่ม/ออก โดยมีข้อมูลเวลาการทำงานรวมดังตารางที่ 1

2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของกระบวนการบรรจุแบบเดิม ดังแสดงในรูปที่ 1
3. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. ออกแบบเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว โดยมีช่องรองรับน้ำพริกน้ำเงี้ยว (Hopper) แล้วใช้โปรแกรมใน

การควบคุมการหมุนของมอเตอร์ให้ป้อนน้ำพริกน้ำเงี้ยวในปริมาณที่ต้องการ คือ 100 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม ดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของกระบวนการบรรจุแบบเดิม



รูปที่ 2 แบบเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว

5. จัดหาวัสดุอุปกรณ์ โดยการเลือกวัสดุที่สัมผัสกับน้ำพริกน้ำเงี้ยวต้องเป็นสแตนเลส 304 และโครงสร้างที่ไม่ได้สัมผัสกับน้ำพริกน้ำเงี้ยวเป็นเหล็กที่พ่นสีกันสนิม
ชุดอุปกรณ์ควบคุมการหมุนของมอเตอร์

6. สร้างเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวตามแบบที่ได้ออกแบบและเขียนแบบไว้ และการเขียนโปรแกรมควบคุมการหมุนของมอเตอร์ให้สอดคล้องกับปริมาณตามที่ต้องการ ดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4 ซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่องบรรจุน้ำพริก และกล่องการควบคุม

7. ทดสอบเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว โดยการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวลงในถุงในปริมาณที่ต้องการ คือ 100 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม อย่างละ 30 ตัวอย่าง

8. เก็บข้อมูลเวลาการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวลงในถุงในปริมาณที่ต้องการ คือ 100 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม อย่างละ 30 ตัวอย่าง

9. ปรับปรุงแก้ไขการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว เมื่อเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวไม่เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ต้องการทำการปรับแก้ให้ระบบการทำงานต่างเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

10. ทดสอบเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว โดยการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวลงในถุงในปริมาณที่ต้องการ คือ 100 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม อย่างละ 30 ตัวอย่างอีกครั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพการทำงาน

11. ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้ประกอบการ โดยการมอบเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว พร้อมทั้งถ่ายทอดวิธีการใช้งาน วิธีการถอดทำความสะอาด วิธีการบำรุงรักษา และวิธีการแก้ไขปัญหาเมื่อเครื่องบรรจุขัดข้อง

12. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 1 ข้อมูลเวลาการบรรจุน้ำพริกแบบเดิม (วินาที)

ขั้นตอนที่	ขนาด (กรัม)		
	100	500	1,000
1	36.32	49.64	66.32
2	35.80	49.21	74.28
3	36.76	49.11	59.42
4	26.83	47.23	57.86
5	37.04	47.61	58.20
6	38.93	39.46	58.37
7	34.56	45.76	59.18
8	24.96	39.45	58.35
9	39.89	37.83	57.32
10	33.71	38.81	54.69
11	32.63	38.37	59.37
12	40.76	40.50	63.42
13	22.59	39.54	58.16
14	36.46	39.53	64.67
15	28.97	41.05	73.68
16	39.95	38.42	54.26
17	35.15	40.77	65.72
18	36.06	41.44	56.31
19	33.16	42.79	72.17
20	34.73	43.04	64.72
21	35.92	40.89	58.25
22	39.82	41.44	52.78
23	35.17	40.42	56.43
24	37.35	42.31	56.24
25	33.47	44.74	54.98
26	35.06	45.33	57.56
27	40.26	40.15	63.48
28	38.65	39.66	56.81
29	39.35	41.07	57.63
30	41.08	41.92	58.34
เวลารวม	1,061.39	1,267.49	1,808.97
เวลาเฉลี่ย	35.38	42.25	60.30



รูปที่ 3 เครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว



รูปที่ 4 กล้องควบคุมเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว

รายละเอียดของปุ่มควบคุมการทำงานแต่ละปุ่ม

1. ปุ่ม A คือ ปุ่มที่ต้องการน้ำหนักที่ 100 กรัม
2. ปุ่ม B คือ ปุ่มที่ต้องการน้ำหนักที่ 500 กรัม
3. ปุ่ม C คือ ปุ่มที่ต้องการน้ำหนักที่ 1000 กรัม
4. ปุ่ม D คือ ปุ่มที่เครื่องป้อนน้ำพริกออกมา

ตลอดเวลา

5. ปุ่ม * คือ ปุ่มเคลียร์ค่าของน้ำหนักในกระบวนการบรรจุ

6. ปุ่ม # คือ ปุ่มยืนยันการทำงานของขนาดการบรรจุตามที่เรากำลังจะบรรจุตามขนาดน้ำหนักต่างๆ นอกจากปุ่ม A,B และ C ยกตัวอย่างเช่น ต้องการน้ำหนักที่จะบรรจุที่น้ำหนักขนาด 350 กรัม ให้กดที่ปุ่ม 3,5 และ 0 แล้วกดปุ่ม # เพื่อยืนยันการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำพริกแกง

5. ผลการวิจัย

กระบวนการบรรจุแบบเดิมใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 44.72 วินาทีต่อถุง เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 20 รวมเป็น 53.67 วินาทีต่อถุง ทำการบรรจุ 2 ชั่วโมงต่อวัน สามารถบรรจุได้ 60 กิโลกรัมต่อวัน

ในการออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุน้ำพริกใช้ค่าใช้จ่ายทั้งหมด 35,000 บาท หลังจากการสร้างเครื่องบรรจุน้ำพริกเสร็จแล้วก็ทำการทดลองเครื่องบรรจุน้ำพริกแล้ววิเคราะห์ผลการทดลอง จากนั้นก็ทำการแก้ไขปัญหาและนำเครื่องบรรจุน้ำพริกไปใช้งานกับสถานประกอบการจริง

เมื่อทำการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวด้วยเครื่องบรรจุน้ำพริกใช้เวลาในการบรรจุเฉลี่ยอยู่ที่ 20.80 วินาทีต่อถุง กำหนดเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 10 รวมเป็น 22.88 วินาทีต่อถุง โดยข้อมูลเวลาการบรรจุน้ำพริกสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2 การบรรจุน้ำพริกของสถานประกอบการ จะทำการบรรจุน้ำพริกหลังจากการผลิตน้ำพริกแล้ว โดยใช้เวลาในการบรรจุ 2 ชั่วโมงต่อวัน สามารถบรรจุได้ 160.4 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า ที่มีความต้องการอยู่ที่ 125 กิโลกรัมต่อวัน ดังนั้นการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวด้วยเครื่องบรรจุน้ำพริกสามารถลดการเสียโอกาสได้ 6,500 บาทต่อวัน หรือคิดเป็นมูลค่า 143,000 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 2 ข้อมูลเวลาการบรรจุน้ำพริกแบบใหม่ โดยใช้เครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว (วินาที)

ขั้นตอนที่	ขนาด (กรัม)		
	100	500	1,000
1	17.81	21.32	24.15
2	16.22	20.38	25.34
3	16.56	19.89	24.84
4	16.89	20.24	25.86
5	17.92	21.35	24.98
6	17.42	20.12	25.64
7	16.89	19.34	24.34
8	16.48	20.86	24.79
9	17.46	19.38	24.45
10	18.05	21.01	25.64
11	16.87	22.86	25.84
12	17.12	21.35	24.58
13	16.85	20.76	23.74
14	16.72	21.35	25.98
15	16.98	21.34	26.14
16	17.13	20.43	25.78
17	16.43	19.94	23.94
18	17.64	21.53	24.56
19	16.37	19.55	25.49
20	17.53	21.76	24.84
21	18.03	21.03	25.57
22	17.43	21.98	24.16
23	16.81	21.16	23.76
24	16.46	19.74	25.89
25	17.43	21.41	24.43
26	16.84	20.58	24.23
27	17.35	21.43	25.75
28	16.86	20.64	25.18
29	17.94	21.46	23.64
30	16.42	20.75	23.85
เวลารวม	512.91	624.94	747.38
เวลาเฉลี่ย	17.10	20.83	24.91

คำนวณระยะเวลาคืนทุนได้จากสมการที่ 1
 ระยะเวลาคืนทุน = เงินลงทุนครั้งแรก ÷
 (ปริมาณที่ผลิตได้ต่อวัน × กำไรสุทธิต่อกิโลกรัม)
 (1)

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = 35,000 \div (160.4 \times 50) = 4.36 \text{ วัน}$$

ดังนั้น ระยะเวลาคืนทุน อยู่ที่ 5 วันทำงาน

เมื่อยืนยันประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำพริกแล้ว คณะผู้วิจัยได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้ประกอบการ โดยมอบเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวพร้อมทั้งถ่ายทอดวิธีการใช้งาน วิธีการถอดทำความสะอาด วิธีการบำรุงรักษา และวิธีการแก้ไขปัญหาเมื่อเครื่องบรรจุขัดข้อง

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากปัญหาของสถานประกอบการที่ไม่สามารถบรรจุน้ำพริกให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ทำให้เสียโอกาสในการขายอยู่ที่ 65 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นมูลค่า 6,500 บาทต่อวัน หรือคิดเป็นมูลค่า 143,000 บาทต่อเดือน ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการศึกษางาน (Work Study) พบว่ากระบวนการที่เป็นคอขวดของการบรรจุน้ำพริกคือ การตักน้ำพริกใส่เพิ่ม/ออก เพื่อให้ได้น้ำหนักตามที่ต้องการ เมื่อทำการออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุน้ำพริกโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanical Engineering Design) แล้วทำการเก็บข้อมูลพร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูล โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีสถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics) พบว่าการบรรจุน้ำพริกโดยใช้เครื่องบรรจุน้ำพริกสามารถบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวได้ 160.4 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และเมื่อทำการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy) พบว่า ระยะเวลาคืนทุน อยู่ที่ 5 วันทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7. สรุป

จากการศึกษาข้อมูลของสถานประกอบการร้านน้ำพริกน้ำเงี้ยว อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย พบว่าทางมีการบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวทั้งหมด 3 ขนาด คือ ขนาด 100 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม ทางสถานประกอบการสามารถบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว ทั้ง 3 ขนาดรวมกันได้ 60 กิโลกรัมต่อวัน แต่ลูกค้ามีความต้องการน้ำพริกน้ำเงี้ยวอยู่ที่ 125 กิโลกรัมต่อวัน ส่งผลให้ทางสถานประกอบการเสียโอกาสทางการขายอยู่ที่ 65 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นมูลค่า 6,500 บาทต่อวัน หรือคิดเป็นมูลค่า 143,000 บาทต่อเดือน คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการลดการสูญเสียโอกาสในการขาย ด้วยการสร้างเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยว ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการศึกษางาน (Work Study) การออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanical Engineering Design) การเขียนแบบ (Drawing) สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics) และเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy) ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้กับผู้ประกอบการ หลังจากการดำเนินงาน พบว่า เครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวสามารถบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวทั้ง 3 ขนาด รวมกันได้ 160.4 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าที่มีความต้องการอยู่ที่ 125 กิโลกรัมต่อวัน ดังนั้นการออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุน้ำพริกน้ำเงี้ยวสามารถลดการเสียโอกาสการขายของเจ้าของสถานประกอบการได้ 6,500 บาทต่อวัน หรือคิดเป็นมูลค่า 143,000 บาทต่อเดือน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเจ้าของและพนักงานที่เกี่ยวข้องทุก ๆ ท่านของสถานประกอบการร้านน้ำพริกน้ำเงี้ยว อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ประไพศรี สุธัต ฌ อยุธยา และพงศ์ชนัน เหลืองไพบูลย์. (2554) สถิติวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1/2554 (ฉบับปรับปรุงใหม่). สำนักพิมพ์ ท้อป : กรุงเทพฯ.
- วันชัย จิรวินิช. (2555). การศึกษาการทำงาน. พิมพ์ครั้งที่ 8/2555. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (สพจ.) : กรุงเทพฯ.
- ภาณุพงษ์ บัดดีสิงห์. (2549). การเขียนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์. สำนักพิมพ์ เดอะไลรารี พับบลิชิง จำกัด : กรุงเทพฯ.
- ไพบูลย์ แยมเผื่อน. (2553). เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. สำนักพิมพ์ ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) : กรุงเทพฯ .
- ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต. (2554). การออกแบบเครื่องจักรกล 2. สำนักพิมพ์ ท้อป จำกัด : กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ บุญธรรมอินดา. (2538). หลักการทำงานและซ่อมบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า. สำนักพิมพ์ ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) : กรุงเทพฯ.
- บุญธรรม ภัทราจารุกุล. (2555). ชิ้นส่วนเครื่องกล. สำนักพิมพ์ ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) : กรุงเทพฯ.
- ธีรศักดิ์ ศรีมิตรรุ่งโรจน์. (2555). สกรุลำเลียง. ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพมหานคร.
- ธนะพงศ์ นพวงศ์ ฌ อยุธยา และ ไพฑูรย์ รักเหลือ. (2558). การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุภัณฑ์กึ่งอัตโนมัติ. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.
- ธีรภัทร หล่มบุญเรือง และคณะ. (2550). การออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลว. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.

- ไพโรจน์ ส่งสุข. (2550). การลดความผันแปรน้ำหนักบรรจุของเครื่องบรรจุแป้งโดยใช้วิธีการทางสถิติ. สำนักพิมพ์คณะวิศวกรรม. ภาควิชาวิศวกรรมระบบการผลิต. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพมหานคร.
- มนัสวี ตูลาธร. (2549). การลดความเบี่ยงเบนของน้ำหนักผลิตภัณฑ์ชนิดเหลวในกระบวนการบรรจุสำหรับอุตสาหกรรมสินค้าเครื่องอุปโภคบริโภค. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.
- วศิน พันธุ์เมฆากุล. (2552). การลดความผันแปรของน้ำหนักบรรจุผลิตภัณฑ์ขวด ของเครื่องบรรจุ Filpac โดยใช้หลักการออกแบบการทดลอง. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพมหานคร.
- วิสากร จันนารี. (2556). การปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรการลดความสูญเสียในกระบวนการบรรจุ. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ. จังหวัดพิษณุโลก.
- สมัคร รักแม่ และคณะ. (2556). การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุขึ้นเนื้ออาหารลงกระป๋องความเร็วสูง. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพมหานคร.
- Lato Pezo et al. (2015). **Modified screw conveyor-mixers – Discrete element modeling approach.** Thermal Engineering and Energy. University of Belgrade. Serbia.
- Michele Manfredi & Giuseppe Vignali. (2015). **Comparative Life Cycle Assessment of hot filling and aseptic packaging systems used for beverages.** Department of Industrial Engineering. University of Parma. Italy.
- Owen & P.W. Cleary . (2009). **Prediction of screw conveyor performance using the Discrete Element Method (DEM).** CSIRO Mathematical and Information Sciences. Australia