

## การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการนำเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรงึ่งอัตโนมัติมาใช้แทนแรงงานคน Feasibility Analysis of the Semi-Automatic Juice Filling Machine Compensating Human.

ทยาวิร์ หนุบุญ<sup>1\*</sup>, พลเทพ เวงสูงเนิน<sup>1</sup>, จาริณี จงปลื้มปิติ<sup>1</sup>, วิรัตน์ หวังเขื่อนกลาง<sup>2</sup>, ณัฐดนัย พรรณุเจริญวงษ์<sup>3</sup>  
Thayawee Nuboon<sup>1\*</sup>, Ponthep Vengsungne<sup>1</sup>, Jarinee Jongpluempiti<sup>1</sup>, Virut Whangkuanklan<sup>2</sup>, Nattadon Pannucharoenwong<sup>3</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา, 30000

<sup>1</sup>Department of Agricultural Machinery Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala of Technology Isan, Nakhonratchasima, 30000, Thailand

<sup>2</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา, 30000

<sup>2</sup>Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala of Technology Isan, Nakhonratchasima, 30000, Thailand

<sup>3</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 12120

<sup>3</sup>Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, Thammasat University, Thailand 12120

\*Corresponding author: Tel: +66-8-16694177, E-mail: [thayawee@rmuti.ac.th](mailto:thayawee@rmuti.ac.th)

### บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้เครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรงึ่งอัตโนมัติของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้แรงงานคนและการใช้เครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติในการบรรจุน้ำสมุนไพรงอก ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการบรรจุของเครื่องจักรมีค่าเป็น 1.8 เท่าของคน มีความแม่นยำในการบรรจุมากกว่าคน 2.40% มีอัตราการคืนทุนที่ 2.4 เดือน มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายเท่ากับ 16.67 มีค่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการเท่ากับ 1,059,950.60 บาท มีค่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับ 50.5%

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ, การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์, การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคนิค, เครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรงอก

### Abstract

This paper aims to analyze the feasibility of using semi-automatic juice filling machines of community enterprises by analyzing the technical feasibility and the economics feasibility to comparing the use of human and the use of semi-automatic machines to filling some juice. The results show that the machine's packing capacity is 1.8 times of labor. It has more accuracy than labor 2.40%. The project has 2.4 month of payback period. the Benefit Cost Ratio is 16.67. The Net Present Value of the project is 1,059,950.60 Baht. The Internal Rate of Return is 50.5%.

Keywords: Feasibility analysis of the project, Feasibility analysis of economic, Feasibility analysis of technical, juice filling machine.

### 1. บทนำ

น้ำสมุนไพรงอกเป็นเครื่องดื่มที่คนไทยนิยมดื่มเพื่อแก้กระหาย และบำรุงสุขภาพ เพราะมีความเชื่อว่าคุณค่าจากสมุนไพรงอกจะช่วยส่งผลให้ผู้บริโภคมีสุขภาพที่แข็งแรง ซึ่งในต่างประเทศก็พบว่ามีการวิจัยหลากหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผลของการใช้สมุนไพรงอกเพื่อรักษาสุขภาพ J.Zhao และคณะ (Zhao, Deng, Chen, & Li, 2013) ได้ทำการวิเคราะห์พหุคูณเคมีขั้นสูงของชา

สมุนไพรงอกในประเทศจีนเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการระบุคุณค่าของสารอาหาร ในแถบอังกฤษก็มีนักวิจัยที่สนใจเกี่ยวกับการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สมุนไพรงอกในการรักษาโรคเกาต์ของชาวตะวันตก (Corp & Pendry, 2013) ในงานวิจัยของ E. MacLennan และ B. Pendry ยังได้มีการศึกษาประวัติศาสตร์ของการนำเอาสมุนไพรงอกไปใช้ในประเทศอังกฤษนับตั้งแต่ปี 1914 ถึงปัจจุบันว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์ในอังกฤษอีกด้วย (MacLennan & Pendry, 2011)

การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติ ครั้งที่ 19 วันที่ 26-27 เมษายน 2561

ปัจจุบันในประเทศไทยมีกลุ่มเกษตรกร หรือวิสาหกิจชุมชน รวมตัวกันเพื่อนำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัว การทำธุรกิจเกี่ยวกับน้ำสมุนไพรสามารถทำได้หลากหลายรสชาติ ไม่ว่าจะเป็น กระเจี๊ยบ มะตูม ใบบัวบก เก๊กฮวย ฯลฯ แต่ในบางกลุ่มยังติดปัญหาเรื่องแรงงานที่ใช้ในการผลิต โดยเฉพาะแรงงานที่ใช้ในการบรรจุน้ำสมุนไพรลงขวดดั่งนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการนำเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรกึ่งอัตโนมัติมาใช้แทนแรงงานคน โดยอาศัยหลักการทางเศรษฐศาสตร์มาประเมินโครงการ ตัวอย่างของงานวิจัยที่นำเอาหลักการทางนี้ไปใช้ เช่น Xiao-Qiong Wang และคณะ ได้นำเสนอแบบจำลองทางทฤษฎีเกี่ยวกับระยะเวลาคืนทุนของระบบ ORC (Organic Rankine cycle) เพื่อนำความร้อนคุณภาพต่ำจากไอเสียกลับมาใช้ (Wang, Li, Li, & Wu, 2015) หรือจะเป็นงานของ Mattia Morandini, Emanuele Fornasiero และ Silverio Bolognani ที่นำเสนอเกี่ยวกับวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนของการใช้ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากกังหันลมขนาดเล็ก (Morandini, Fornasiero, Bolognani, & Bianchi, 2011) เป็นต้น

## 2. อุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 ชุดเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพร

ชุดเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรสามารถแสดงได้ดัง Figure 11 ซึ่งประกอบไปด้วยชุดควบคุม หมายเลข 1 และเครื่องจักร ส่วนส่วนของเครื่องจักรประกอบไปด้วยถังและชุดให้ความร้อนแก่น้ำสมุนไพร หมายเลข 2 ถังพักน้ำสมุนไพร หมายเลข 3 และชุดบ่อน้ำสมุนไพร หมายเลข 4 กระบวนการในการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรกึ่งอัตโนมัตินั้นคือ น้ำสมุนไพรจะถูกให้ความร้อนที่ถังและชุดให้ความร้อนหมายเลข 2 ให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการบรรจุน้ำสมุนไพรลงในขวด จากนั้นชุดควบคุมจะเปิดวาล์วให้น้ำสมุนไพรสามารถเข้าไปสู่ถังพักหมายเลข 3 ก่อนที่ระบบควบคุมจะทำการเปิดวาล์วปล่อยน้ำสมุนไพร



Figure 11 The herbal beverage machine.

ในเบื้องต้นเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรถูกออกแบบให้สามารถบรรจุน้ำสมุนไพรได้สองขนาดได้แก่ ขนาด 500 ml และ 750 ml โดยบริเวณหัวบรรจุน้ำสมุนไพรจะมีเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำสมุนไพร

ที่เป็นตัวที่บอกให้วาล์วหยุดการเปิด Figure 12 แสดงให้เห็นถึงลักษณะของหัวบรรจุน้ำสมุนไพรขณะทำงาน เมื่อบรรจุน้ำสมุนไพรถึงระดับที่ทางผู้ประกอบการต้องการแล้ว หัวบรรจุน้ำสมุนไพรจะถูกสั่งให้ปิด โดยมีเซ็นเซอร์รับรู้ที่ใช้ในเครื่องดั่ง Figure 13 เซ็นเซอร์ที่ใช้ในการรับรู้มี 3 ระดับขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ประกอบการว่าจะบรรจุน้ำสมุนไพรระดับใด



Figure 12 The nozzle filling with the bottle



Figure 13 The nozzle filling diagram

### 2.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการทำงาน

ความสามารถในการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรแบบกึ่งอัตโนมัติจะถูกเปรียบเทียบกับการเปรียบเทียบกับความสามารถของคนซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการบรรจุน้ำสมุนไพรจำนวน 5 คน โดยทำการทดสอบความสามารถในการทำงานต่อชั่วโมง ดังสมการที่ (1)

$$C = \frac{N}{t} \quad (1)$$

โดยที่  $C$  หมายถึงความสามารถในการทำงานต่อชั่วโมง (bottle/hr)  $N$  หมายถึงจำนวนของน้ำสมุนไพรที่บรรจุเรียบร้อย (bottle)  $t$  หมายถึงระยะเวลาในการทำงาน (hr)

จากนั้นนำเอาน้ำสมุนไพรที่บรรจุลงขวดแล้วมาตรวจสอบว่ามีปริมาณเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ โดยค่านี้จะนำมาเปรียบเทียบระหว่างคนและเครื่องจักรที่ใช้ในการบรรจุ

### 2.3 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการนำเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรกึ่งอัตโนมัติมาใช้แทนแรงงานคนมีต้นทุนที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ต้นทุนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม ต้นทุนทางด้านพลังงานและต้นทุนของแรงงานที่ใช้ในการทำงานแบบเดิม ข้อมูลพื้นฐานของโครงการสามารถแสดงได้ดัง Table 3

Table 3 Detail of the project

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย
1	ต้นทุนของเครื่อง	50,000.00	บาท
2	ต้นทุนพลังงานในการทำงาน 1 ชั่วโมง	29.36	บาท
3	ต้นทุนแรงงาน	300.00	บาทต่อคนต่อวัน
4	ยอดจำหน่ายต่อเดือน	500.00	ขวด
5	กำไรต่อเดือน	25,000.00	บาท

ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการนำเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรกึ่งอัตโนมัติมาใช้แทนแรงงานคนนั้นจะใช้ตัวเลข 4 ค่าในการประเมินได้แก่ ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) หมายถึงระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงาน มีค่าเท่ากับค่าลงทุนของโครงการ (Investment Cost) วิธีนี้จะพิจารณาถึงจำนวนปีที่ได้รับผลตอบแทนคุ้มกับเงินลงทุน (Engle, 2010) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย (Benefit Cost Ratio: BCR) หมายถึงอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนกับมูลค่าปัจจุบันตลอดอายุโครงการ (Campbell & Brown, 2003) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (3) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการลงทุนใดๆ หมายถึงผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับค่าเวลาตลอดอายุของโครงการแล้วซึ่งคำนวณขึ้นเพื่อใช้วัดว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนหรือมีผลกำไรต่อต้นทุนรวมหรือไม่ (Needles, Powers, & Crosson, 2010) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (4) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) หมายถึงอัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับทั้งหมดเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของเงินสดจ่ายทั้งหมดหรือหมายถึงอัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี (Kocis, Bachman, Long, & Nickels, 2009) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5)

$$P = \frac{I}{E} \quad (2)$$

$$BCR = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+k)^i}}{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+k)^i}} \quad (3)$$

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF}{(1+k)^i} \quad (4)$$

$$0 = \sum_{i=1}^n \frac{CF}{(1+IRR)^i} \quad (5)$$

โดยที่ P หมายถึงระยะเวลาการคืนทุน I หมายถึงเงินลงทุน E หมายถึงกำไรสุทธิเฉลี่ยต่อปี BCR หมายถึงอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย Bi หมายถึงกระแสเงินสดรับ ณ ปีที่ i ตัวแปร Ci หมายถึงกระแสเงินสดจ่าย ณ ปีที่ i ตัวแปร k หมายถึงอัตราคิดลดโดยในโครงการนี้ประเมินให้อัตราคิดลดเท่ากับ 7.5% ต่อปี NPV หมายถึงมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ CF กระแสเงินสด IRR หมายถึงอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ

### 3. ผลการศึกษา

ความสามารถในการทำงานและความแม่นยำในการทำงานของคนเทียบกับของเครื่องสามารถแสดงได้ดัง

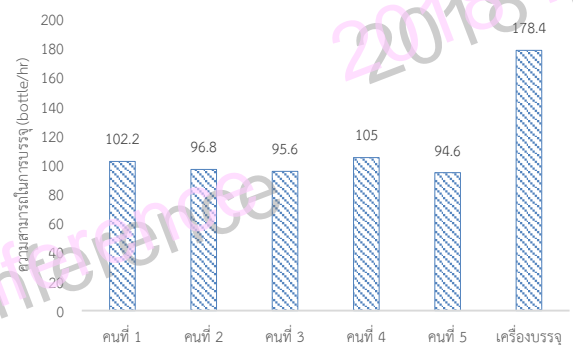


Table 4 The capacity of beverage filling

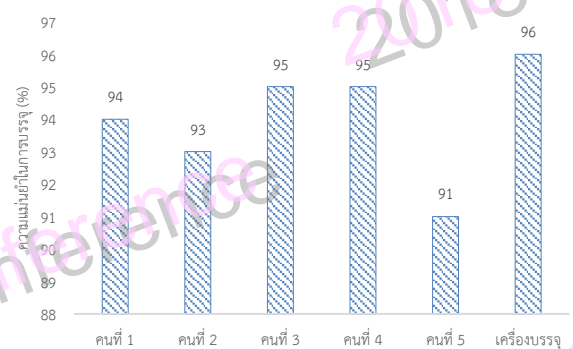


Table 5 The accuracy of beverage filling

เมื่อนำเอาเป้าหมายทางการตลาดของกลุ่มผู้ผลิตน้ำสมุนไพรมาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้ตัวเลขทั้ง 4 ตัวแสดงให้เห็นว่า มีค่าระยะเวลาการคืนทุนเท่ากับ 0.2 ปี หรือประมาณ 2.4 เดือน มีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายเท่ากับ 16.67 มีค่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการเท่ากับ 1,059,950.60 บาท มีค่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับ 505%



#### 4 สรุปผล

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการบรรจุน้ำสมุนไพรของคนบรรจุมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98.84 bottle/hr ส่วนใช้เครื่องบรรจุจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 178.40 bottle/hr เครื่องสามารถทำงานได้เป็น 1.8 เท่าของคน โดยที่คนมีความแม่นยำในการบรรจุเฉลี่ยเท่ากับ 93.6% เทียบกับเครื่องบรรจุที่มีค่าเท่ากับ 96.0% เครื่องบรรจุมีความแม่นยำมากกว่า 2.40% ในการผลิตเครื่องจักรจะมีระยะเวลาในการคืนทุนประมาณ 2.4 เดือน มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายเท่ากับ 16.67 มีค่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการเท่ากับ 1,059,950.60 บาท มีค่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับ 505% ซึ่งจากผลของการวิเคราะห์ที่ได้มาแล้วแต่สนับสนุนว่ามีความเหมาะสมในการดำเนินโครงการนำเครื่องบรรจุน้ำสมุนไพรกึ่งอัตโนมัติมาใช้แทนแรงงานคน

#### 5 กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ตามสัญญาเลขที่ มทร.อีสาน/นม/2560/031 และขอขอบพระคุณสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตรที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและสถานที่ในการทดลอง

#### 6 เอกสารอ้างอิง

Campbell, H. F., & Brown, R. P. C. (2003). *Benefit-Cost Analysis Financial and Economic Appraisal using Spreadsheets*. Cambridge: Cambridge University Press.

Corp, N., & Pendry, B. (2013). The role of Western herbal medicine in the treatment of gout. *Journal of Herbal Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2013.08.002>

Engle, C. R. (2010). *Aquaculture Economics and*

*Financing: Management and Analysis*.

Kocis, J. M., Bachman, J. C., Long, A. M., & Nickels, C. J. (2009). *Inside Private Equity*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118266960>

MacLennan, E., & Pendry, B. A. (2011). The evolution of herbal medicine as an unorthodox branch of British medicine: The role of English legislation from 1914 to the present day. *Journal of Herbal Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2011.08.002>

Morandin, M., Fornasiero, E., Bolognani, S., & Bianchi, N. (2011). Torque/power rating design of an IPM machine for maximum profit-to-cost ratio in wind power generation. In *2011 IEEE International Electric Machines and Drives Conference, IEMDC 2011*. <https://doi.org/10.1109/IEMDC.2011.5994757>

Needles, B. E., Powers, M., & Crosson, S. V. (2010). *Principles of Accounting* (11th ed.). South-Western College/West.

Wang, X. Q., Li, X. P., Li, Y. R., & Wu, C. M. (2015). Payback period estimation and parameter optimization of subcritical organic Rankine cycle system for waste heat recovery. *Energy*. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.05.095>

Zhao, J., Deng, J. W., Chen, Y. W., & Li, S. P. (2013). Advanced phytochemical analysis of herbal tea in China. *Journal of Chromatography A*. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2013.07.039>