

## การทดสอบและประเมินผลเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง Testing and Evaluation the Straw Baler under Sufficiency Economy Philosophy

วัชรินทร์ เขียวไกร<sup>1</sup>

Watcharin Keowkari<sup>1</sup>

### Abstract

The objective of this research was to test and evaluate the straw baler under sufficiency economic after design and Invention original baler. Beginning to study performance in original baler and compare with sufficiency Philosophy economic baler and original baler. The result found that the higher capacity and quality of density higher than original baler type rate 53.74% of and 23.40% respectively. The high two performances might be reduced operating cost.

**Keywords:** baler, performance, straw

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประเมินผลเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง ภายหลังจากออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียงต้นแบบ ทำการศึกษาสมรรถนะการอัดฟางแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ และทดสอบเปรียบเทียบการอัดฟางโดยใช้เครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง กับการอัดฟางแบบดั้งเดิมที่ทำการศึกษ ผลการศึกษา พบว่าการอัดฟางโดยใช้เครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียงมีอัตราการทำงาน และคุณภาพด้านความหนาแน่นของฟางอัดฟอง สูงกว่าการอัดฟางแบบดั้งเดิม 53.74% และ 23.40% ตามลำดับ ซึ่งสมรรถนะการทำงานทั้งสองด้านที่สูงขึ้นนี้อาจส่งผลให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอัดฟางลงได้

**คำสำคัญ:** เครื่องอัดฟาง สมรรถนะ ฟางข้าว

### คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งเสริมการเลี้ยงโคกกันอย่างแพร่หลาย จากสถิติจะพบว่าในปี 2553 มีโคเนื้อจำนวน 6.42 ล้านตัว (กรมปศุสัตว์, 2553) จากการที่เกษตรกรเลี้ยงโคปริมาณมากทำให้เกิดปัญหาทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ไม่เพียงพอ เพราะเกษตรกรมีพื้นที่ในครอบครองจำนวนน้อย ในฤดูแล้งมักขาดแคลนน้ำจึงทำให้พืชอาหารสัตว์เหี่ยวเฉาตาย ดังนั้นเกษตรกรจึงได้นำฟางข้าวที่เป็นผลพลอยได้จากการเก็บเกี่ยวข้าวมาใช้แก้ปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ การเก็บสำรองฟางข้าวดังกล่าว นิยมเก็บในรูปของการอัดฟองเพื่อลดปริมาตร จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรสำรองพืชอาหารสัตว์ไว้ใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นอาหารเสริมตลอดปี และเป็นอาหารสำรองในช่วงฤดูแล้งและช่วงที่ฝนตกชุกที่ไม่สามารถปล่อยโคเลี้ยงตามทุ่งหญ้าได้ (วัชรินทร์ และ เสรี, 2549) จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นพบว่า การอัดฟางที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติมีอยู่ 2 ลักษณะคือการอัดฟางแบบดั้งเดิม โดยวิธีการง่าย ๆ เช่นอัดใส่ถังไม้ หรือถังกลม และวิธีการอัดฟางโดยใช้เครื่องอัดฟาง ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิดคือ เครื่องอัดฟางชนิดอัตโนมัติแบบฟอนส์เหลี่ยม (วัชรินทร์ และ พิศมาศ, 2552) และเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติใช้เครื่องยนต์เล็กเป็นต้นกำลัง โดยเครื่องชนิดอัตโนมัติจะนิยมใช้อัดฟางในพื้นที่ที่มีการเก็บเกี่ยวข้าวด้วยเครื่องเกี่ยวรวงข้าว ซึ่งฟางจะถูกกองไว้เป็นแถว ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้เครื่องฯ ชนิดดังกล่าว ส่วนเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติ เหมาะสำหรับการทำงานในพื้นที่ที่มีฟางกองไว้แล้ว ซึ่งเป็นสภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ที่ยังนิยมเก็บเกี่ยวข้าวด้วยแรงงานคน รวมกอง และนวดด้วยเครื่องนวดข้าว ทำให้ฟางข้าวภายหลังการนวดถูกกองไว้เป็นจุดๆ (วัชรินทร์ และ เสรี, 2549)

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น พบว่าเกษตรกรในหลายพื้นที่ในจังหวัดนครพนม ยังนิยมอัดฟางแบบดั้งเดิมโดยใช้วัสดุเหลือใช้ที่ทำได้ในท้องถิ่นเพื่อทำเป็นกล่องอัด ซึ่งจะอัดฟางโดยวิธีเหยียบด้วยแรงคน (Figure 1) ทั้งนี้เพราะมีข้อจำกัดในเรื่องค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องอัดฟางที่มีราคาแพง เกษตรกรไม่สามารถซื้อหามาใช้ประโยชน์ได้ (Table 1) จากการสังเกตการทำงานและการศึกษาเบื้องต้นการอัดฟางแบบดั้งเดิม พบว่ามีข้อจำกัดด้านสมรรถนะการทำงาน อันเนื่องมาจากความเหนียวล้า การทำงานแบบเร่งรีบ การเคลื่อนไหวทำงานไม่เป็นธรรมชาติ ผลการศึกษาดังกล่าวจึงนำไปสู่การออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง (วัชรินทร์, 2553) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาเพื่อพัฒนาการอัดฟางในระดับ

<sup>1</sup> สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร คณะเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม

<sup>1</sup> Department of Agricultural Machinery, Faculty of Agriculture and Technology, Nakhonpanom University, Nakhonpanom, 48000

เกษตรกรครัวเรือน โดยการทดสอบประเมินผลการทำงานของเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง ภายหลังจากการออกแบบและสร้างเครื่องฯ(Figure2) ซึ่งภายหลังจากการศึกษาวิจัย คาดว่าจะได้ข้อสรุปที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการอัดฟางในระดับเกษตรกรครัวเรือนต่อไป



Figure1\_ Original baler



Figure 2 Baler under sufficiency economy philosophy

Table1\_ Cost of balers in Nakhonphanom famers

Types	Cost (Bath)	Famers	%
Auto Baler	700,000-1,500,000	1	2
Semi-Auto Baler beside Feed	70,000 -100,000	3	8
Semi-Auto Baler top Feed	60,000 - 90,000	2	5
Original baler wood box	-	24	60
Original baler cylinder box	-	10	25
Sum	-	40	100

### อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีดำเนินการศึกษาประกอบด้วย การศึกษาสมรรถนะการอัดฟางแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ทำการทดสอบสมรรถนะการอัดฟางด้วยเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง บนเงื่อนไขต่างๆ คือ

วิธีการที่ 1 การอัดฟางแบบเหยียบในกล่อ่งอัดโดยตรงหรือแบบเดียวกันที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (แบบดั้งเดิม)

วิธีการที่ 2 การอัดฟางโดยการกดที่ปลายคานโยกด้วยมือ

วิธีการที่ 3 การอัดฟางโดยใช้เท้าเหยียบที่แป้นเหยียบ ณ ตำแหน่งของปลายคานโยก

การทดสอบทุกเงื่อนไขจะใช้คนทดสอบที่อยู่ในวัยเจริญวัย มีความแข็งแรง มีทักษะการทำงานอยู่ในเกณฑ์ดี โดยอธิบายวิธีการทดสอบให้เข้าใจ เพื่อให้ทำงานในสภาพปกติ ไม่เร่งรีบ มีการเคลื่อนไหวการทำงานแบบอิสระตามธรรมชาติ (Ballistic Movement) ซึ่งจะแม่นยำกว่าการเคลื่อนไหวแบบบังคับหรือฝืน จากเงื่อนไขการทำงานแบบดั้งเดิม และสังเกตการทำงานพบว่าน้ำหนักคนที่ปฏิบัติมีผลต่ออัตราการทำงาน และความหนาแน่นของฟ่อนฟาง ดังนั้นการทดสอบนี้จึงใช้คนทดสอบที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 50 , 55, 60, 65 และ 70 กิโลกรัม ตามลำดับ ทำการทดสอบคนละ 3 ซ้ำๆ ละ 25 ฟ่อนในทุกๆ เงื่อนไขแล้วหาค่าเฉลี่ย จับเวลาการทำงานแบบปกติ ซึ่งน้ำหนัก และวัดขนาดฟ่อนที่อัดได้ เพื่อคำนวณหาอัตราการทำงาน (Capacity) และคุณภาพด้านความหนาแน่น (Density) นำผลการทดสอบเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงาน

### ผลและวิจารณ์ผล

#### 1. ผลการศึกษาสมรรถนะการอัดฟางแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ

การเหยียบอัดในกล่อ่งอัดของเครื่องอัดฟางฯ ที่ทำจากเหล็กเปรียบเทียบการอัดแบบดั้งเดิมของเกษตรกรที่ใช้สังไม้ ซึ่งมีขนาดและลักษณะการทำงานที่เหมือนกันพบว่า มีผลการทดสอบที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือกล่อ่งอัดที่ทำจากเหล็กแผ่นอัตราการทำงานและความหนาแน่นโดยเฉลี่ยสูงกว่าการใช้สังไม้ 6.19 เปอร์เซ็นต์ และ 6.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2) ดังนั้นการเปรียบเทียบการทดสอบจะใช้ข้อมูลการอัดฟางโดยใช้กล่อ่งอัดที่เป็นเหล็กซึ่งเป็นส่วนประกอบของเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจ พอเพียงเป็นข้อมูลพื้นฐานของวิธีการที่ 1 ส่วนวิธีการที่ 2 และ 3 ก็จะใช้กล่อ่งอัดชนิดเดียวกันแต่เงื่อนไขการทำงานแตกต่างกันดังที่กล่าวมา ขนาดของฟ่อนโดยเฉลี่ยคือกว้าง 40-45 เซนติเมตร ,ยาว 70-75 เซนติเมตรและสูง 40-45 เซนติเมตร

Table 2 Comparison of original baler with wood box and steel box

Weight of human tests (kg)	Capacity(kg.hr <sup>-1</sup> )		Density (kg.m <sup>-3</sup> )	
	Wood box	Steel box	Wood box	Steel box
50	50.61	59.54	49.44	53.23
55	62.01	65.45	51.46	54.12
60	71.31	73.28	54.17	58.47
65	77.32	77.57	57.27	60.26
70	79.49	87.39	58.45	62.26

**2. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟางด้วยเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง**

ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านอัตราการทำงาน จะนำผลการทดสอบทั้ง 3 วิธีการมาเปรียบเทียบ โดยใช้อัตราการทำงานของวิธีการที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐาน เพราะเป็นวิธีการอัดฟางแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ซึ่งพบว่าวิธีการที่ 3 มีอัตราการทำงานที่ทุกๆระดับน้ำหนักของคนทดสอบเฉลี่ย สูงกว่า วิธีการที่ 1 และ 2 เท่ากับ 53.74 เปอร์เซ็นต์ และ 21.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3) ดังนั้นการอัดฟางด้วยเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง จะมีอิทธิพลทำให้อัตราการทำงานสูงกว่าการอัดฟางแบบดั้งเดิมถึง 53.74 เปอร์เซ็นต์ (Figure 3)

Table 3 Results and comparison of capacity in baler under sufficiency economy philosophy

Weight of human tests(kg)	Capacity(kg.hr <sup>-1</sup> )		
	Case 1	Case 2	Case 3
50	59.54	111.41	145.12
55	65.45	118.91	149.67
61	73.28	123.97	155.78
65	77.57	127.36	164.23
70	87.39	136.83	170.45
Comparison (%)		1-2 = 8.53	
		2-3 = 21.25	
		1-3 = 53.74	

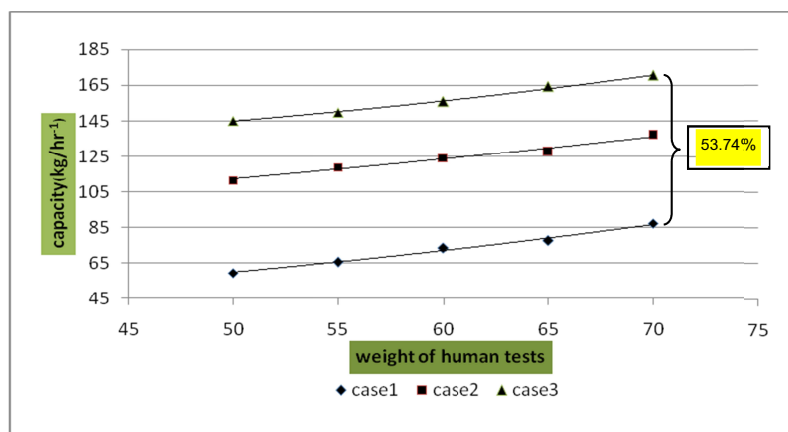


Figure 3 The higher capacity new baler than original baler

ผลการเปรียบเทียบด้านความหนาแน่นฟางอัดพ่อน พบว่า วิธีการที่ 3 มีความหนาแน่นฟางอัดพ่อนที่ทุกๆระดับน้ำหนักของคนทดสอบเฉลี่ย สูงกว่า วิธีการที่ 1 และ 2 เท่ากับ 23.40 เปอร์เซ็นต์ และ 11.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4) ดังนั้นการอัดฟางด้วยเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง จะมีอิทธิพลทำให้ความหนาแน่นฟางอัดพ่อนสูงกว่าการอัดฟางแบบดั้งเดิมถึง 23.40 เปอร์เซ็นต์ (Figure 4)

Table 4 Results and comparison of density in baler under sufficiency economy philosophy

Weight of human tests (kg)	Density(kg.m-3)		
	Case 1	Case 2	Case 3
50	53.23	62.75	70.08
55	54.12	64.32	73.07
60	58.47	66.45	75.75
65	60.26	69.89	77.24
70	62.26	71.02	80.22

Comparison (%)  
 1-2 = 13.56  
 2-3 = 11.37  
 1-3 = 23.40

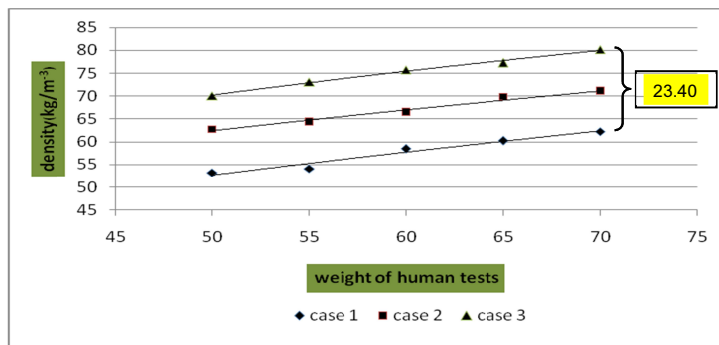


Figure4 The higher density new baler than original baler

การทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟางฯ แต่ละเอียดขึ้น จะเห็นได้ว่าน้ำหนักของคนทดสอบมีผลต่อสมรรถนะการทำงาน และเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธีการ ที่กล่าวมาพบว่าวิธีการที่ 2 มีสมรรถนะการทำงานโดยเฉลี่ยสูงกว่าแบบดั้งเดิมเพียงเล็กน้อย อีกทั้งเกิดความเมื่อยล้าได้ง่าย เพราะกดอัดด้วยมือ ดังนั้นวิธีการที่ 3 จึงเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องในการทำงานมากที่สุด

**สรุป**

การอัดฟางโดยใช้เครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียงจะส่งผลให้สมรรถนะการทำงานสูงขึ้นกว่าการอัดฟางแบบดั้งเดิม กล่าวคืออัตราการทำงานสูงขึ้น 53.74 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพฟางอัดฟ่อนด้านความหนาแน่นสูงขึ้น 23.40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสมรรถนะการทำงานที่สูงขึ้นดังกล่าวอาจส่งผลให้ สามารถประหยัดเวลา แรงงาน และลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอัดฟางลงได้อีกทางหนึ่ง

**คำขอบคุณ**

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยนครพนม ที่สนับสนุนทุนวิจัย และขอขอบคุณคณะเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม ที่เป็นสถานที่สร้างเครื่องฯ และทดสอบเบื้องต้น ขอขอบคุณกลุ่มเกษตรกร ต.ท่าค้อ ต.ขามเฒ่า ต.บ้านกลาง และ ต.โพธิ์ตาก อ.นครพนม.เมือง จ. ที่ให้ข้อมูล และอนุเคราะห์ฟางข้าวพร้อมทั้งสถานที่ที่ทำการทดสอบ

**เอกสารอ้างอิง**

กรมปศุสัตว์.2553.จำนวนโค.(ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: [http://www.dld.go.th/ict/th/images/stories/stat\\_web/yearly/2553/cawmeat\\_pro.pdf](http://www.dld.go.th/ict/th/images/stories/stat_web/yearly/2553/cawmeat_pro.pdf) (15กุมภาพันธ์.2554)

วัชรินทร์ เขียวไกร และเสรี วงศ์พิเชษฐ. 2549. การสำรวจ ทดสอบ และประเมินผลสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟาง. ขอนแก่น : ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร.คณะวิศวกรรมศาสตร์.มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วัชรินทร์ เขียวไกร และเสรี วงศ์พิเชษฐ . 2551. การออกแบบอุปกรณ์ช่วยป้อนฟางในเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39 (3พิเศษ): 381-384.

วัชรินทร์ เขียวไกร และ พิศมาส หวังดี. 2552. การศึกษาและทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟ่อน. การประชุมวิชาการ วิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทยครั้งที่ 10 ประจำปี 2552 (นวัตกรรมการผลิตทางการเกษตร อาหาร และพลังงาน ทดแทนเพื่อมนุษยชาติ).

วัชรินทร์ เขียวไกร. 2553. การออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางเศรษฐกิจพอเพียง. รายงานการวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์. นครพนม: สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร. คณะเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม.