

## การสำรวจ ทดสอบ และประเมินผลสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟาง

## The surveying, testing and evaluation the performance of balers

วัชรินทร์ เขียวไกร<sup>1</sup> และ เสรี วงศ์พิเชษฐ<sup>1</sup>Watcharin Keowkrai<sup>1</sup> and Seree Wongpichet<sup>1</sup>

## Abstract

The general information and the performance of balers were studied. The related information was collected by surveying, and then the effective field performances of balers were evaluated. The results showed that 80% of farmers usually kept the straw in the square bales form and used as a reserve food in during summer and rainy season. In addition, bales as mean a cattle's roughage were also used to be the supporting foodstuff thoroughly year. The farmers usually used the semi-automatic balers both the besides and upright feeding types. The process was general done on rice harvesting season, after threshing step. The field performances of balers were showed that the besides feeding type had higher performance about 4-6% than the upright feeding types by reason of easily on feeding materials, however, density of bales were similarly.

**Keywords:** surveying, testing, baler

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึง ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟาง โดยวิธีการสำรวจและทดสอบการทำงาน ตามสภาพการปฏิบัติงานที่พบในระดับเกษตรกรโดยทั่วไป ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรประมาณ 80 % นิยมเก็บฟางแบบอัดเป็นฟ่อนเพื่อใช้เลี้ยงโค ซึ่งพบว่าทั้งแบบที่ใช้เป็นอาหารเสริมตลอดปี และแบบที่เก็บใช้ฟางเป็นอาหารสำรองในช่วงฤดูแล้งและช่วงที่ฝนตกชุก เกษตรกรนิยมใช้เครื่องอัดฟางกึ่งอัตโนมัติ ทั้งชนิดที่ป้อนฟางด้านข้างและชนิดที่ป้อนฟางด้านบน โดยทำการอัดฟางที่ถูกรวมกองไว้แล้วภายหลังการนวดข้าว ซึ่งเป็นสภาพที่พบโดยทั่วไป ผลการทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟางทั้งสองชนิด พบว่า เครื่องอัดฟางแบบกึ่งอัตโนมัติชนิดที่ป้อนฟางด้านข้าง มีอัตราการทำงานสูงกว่าเล็กน้อยประมาณ 4-6 % และมีความหนาแน่นของฟางที่อัดฟ่อนแล้วใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากการป้อนฟางด้านข้างกระทำได้สะดวกกว่า

**คำสำคัญ:** สำรวจ ทดสอบ เครื่องอัดฟาง

## คำนำ

เครื่องอัดฟางที่เกษตรกรนิยมใช้ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปัจจุบันเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ ใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 9-12 แรงม้าเป็นต้นกำลัง ซึ่งคาดว่าดัดแปลงมาจากเครื่องอัดฟ่อนฟางแบบอัตโนมัติ โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงของเกษตรกรจำนวนมาก กล่าวคือ กระบวนการเกี่ยวและนวดข้าวส่วนใหญ่ยังคงเป็นการเกี่ยวด้วยแรงคนและรวมกองเพื่อนวดด้วยเครื่องนวดข้าว ทำให้ฟางภายหลังการนวดถูกกองไว้ ดังนั้นการอัดฟ่อนฟางจึงกระทำได้ง่ายขึ้น เนื่องจากไม่จำเป็นต้องวิ่งเก็บรวบรวมฟางจากทุ่งนา ส่งผลให้เครื่องอัดฟางแบบกึ่งอัตโนมัตินี้มีราคาถูกกว่าเครื่องอัดฟางแบบอัตโนมัติหลายเท่า และมีแนวโน้มเป็นที่นิยมใช้ของเกษตรกรโดยทั่วไป ดังนั้นการศึกษานี้ จึงมุ่งศึกษาสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟางที่มีการใช้งานโดยเกษตรกรปัจจุบัน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยี และระบบต่างๆ ของเครื่องให้มีสมรรถนะการทำงานที่สูงขึ้น ซึ่งคาดว่าจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการอัดฟ่อนฟางด้วยเครื่องแบบกึ่งอัตโนมัติ

## อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีดำเนินการศึกษา ประกอบด้วย รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรเกี่ยวกับ สาเหตุที่เกษตรกรต้องการฟาง และช่วงเวลาที่ต้องการใช้งาน และวิธีการเก็บรักษาฟางที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ วิธีการอัดฟางและประเภทเครื่องอัดฟางที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติและใช้อัดฟาง และทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟางกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนฟาง

<sup>1</sup> ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

<sup>1</sup> Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University 40002

ด้านข้าง และกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนฟางด้านบน โดยทดสอบตามสภาพการใช้งานของเกษตรกรคือมีฟางรวมเป็นกองไว้แล้ว และทดสอบเครื่องอัดฟางอัตโนมัติชนิดติดท้ายรถแทรกเตอร์ ในสภาพเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบ ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

### ผลและวิจารณ์

ผลการสำรวจ ทดสอบ และประเมินผลสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟาง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. ผลการสำรวจข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้อง

จากผลการสำรวจเกษตรกรผู้เลี้ยงโคพันธุ์ผสม เกษตรกรผู้เลี้ยงโคขุน และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม พบว่ามีความต้องการใช้ฟางในการเลี้ยงโคเป็นจำนวนมาก และต้องการตลอดปี โดยใช้เป็นทั้งอาหารเสริมและเป็นอาหารหลักเมื่อยามขาดแคลนพืชอาหารสด

วิธีการเก็บรักษาฟางที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ มีหลายรูปแบบดังรายละเอียดแสดงใน Table 1 ซึ่งสรุปโดยภาพรวมได้ว่าเกษตรกรมากกว่า 80 % นิยมเก็บฟางแบบอัดฟอน เพราะเก็บได้นานเป็นปี ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และสามารถขนย้ายเพื่อใช้ประโยชน์ได้ง่าย

Table 1 Method of bale storage.

Type of straw	Location storage	Number (%)
Straw	Single pole on the field	2 (6.66%)
Straw	Under the shed area	3(10.00%)
Bale	Under the shed area	7(23.34%)
Bale	Under the shed area (concrete floor)	7(23.34%)
Bale	Under the shed area (up floor)	6(20.00%)
Bale	Warehouse	5(16.66%)
Total		30(100.00%)

การอัดฟางแบบดั้งเดิม เกษตรกรจะรวมฟางที่เหลือจากการนวด มาอัดเป็นฟอนด้วยแรงงานคนโดยใช้วัสดุเหลือใช้หรืออุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง เช่น ถัง 200 ลิตร ตัดให้เหลือหนึ่งในสามส่วน และดัดไม้สี่เหลี่ยม โดยมีอัตราการทำงานเฉลี่ยเพียง 50 ฟอน/วัน ต่อมาเกษตรกรจึงได้นำเครื่องอัดฟอนฟางมาใช้ประโยชน์เพื่อที่จะทำให้อัตราการทำงานสูงขึ้น และทันต่อความต้องการของเกษตรกร ประเภทของเครื่องอัดฟางที่เกษตรกรนิยมใช้แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ เครื่องอัดฟางกึ่งอัตโนมัติใช้เครื่องยนต์เล็กเป็นต้นกำลังซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด (Figure 1 และ Figure 2) และเครื่องอัดฟางแบบอัตโนมัติใช้รถแทรกเตอร์เป็นต้นกำลัง (Figure 3)



Figure 1 Semi-automatic bale & beside feed.



Figure 2 Semi-automatic bale & top feed.



Figure 3 Automatic bale.

2. ผลการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องอัดฟาง

จากการศึกษาการทดสอบสมรรถนะของเครื่องอัดฟางกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนฟางเข้าด้านข้าง และเครื่องกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนฟางเข้าด้านบน ภายใต้สภาพการทำงานจริง ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 1500 รอบ/นาที แสดงใน Table 2

Table 2 The performance of baler.

Types of balers	Material capacity (kg. hr <sup>-1</sup> )	Efficiency (%)	Density (kg. m <sup>-3</sup> )
Semi-automatic & beside feed	679.1	63.64	98.94
Semi-automatic & top feed	652.7	60.12	101.10

Remarks: On the same working condition and automatic baler are as followed; material capacity 1,217.8 kg. hr<sup>-1</sup>, efficiency 57.57 % and density 86.59 kg. m<sup>-3</sup> respectively.

ผลการทดสอบ (Table 3) พบว่า ความสามารถการทำงานเครื่องกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนฟางด้านข้างทำได้สูงกว่าแบบป้อนฟางด้านบนเล็กน้อยประมาณ 4 % เนื่องจากแบบป้อนฟางด้านบน กลไกป้อนถูกออกแบบให้มีความยาวมากทำให้เกิดขวางขณะปฏิบัติงาน เกษตรกรบางพื้นที่ที่ใช้เครื่องกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนฟางด้านบน จะถอดตัวป้อนฟางออก แล้วใช้แรงงานคน 1 คน ป้อนหรือกดฟางเข้าห้องกระทุ้งแทน จากการสังเกตพบว่าสามารถทำงานได้เร็วขึ้นถึง 25 % (อัตราการทำงาน 150 ฟ่อน/วัน เป็น 200 ฟ่อน/วัน) ประสิทธิภาพของเครื่องอัดฟาง ทั้ง 2 แบบ จากผลวิเคราะห์พบว่าเครื่องอัดฟางแบบกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนข้างสามารถทำได้สูงสุดคือ 63.64 % สูงกว่าเครื่องกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนบน 5.9 % ทั้งนี้เพราะเครื่องกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนด้านข้าง กลไกการป้อนถูกออกแบบพัฒนามากจากเครื่องป้อนด้านบน โดยออกแบบให้มีความเหมาะสมกับสรีระ และธรรมชาติการทำงานของคนป้อนมากขึ้น จึงป้อนฟางได้ง่ายและสะดวก ด้านความหนาแน่นของฟ่อนพบว่ามีความยาวโดยเฉลี่ยในช่วง 80 – 90 เซนติเมตร ความหนาแน่นของฟ่อนทั้งสองเครื่องอัดได้ใกล้เคียงกันคือ 101.10 และ 98.94 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยฟางที่ทดสอบเป็นฟางข้าวเหนียว ช่วงเดือนพฤศจิกายน ขนาด น้ำหนัก และ ความหนาแน่นของฟ่อนฟางโดยเฉลี่ยจากเครื่องอัดฟางเครื่องละ 50 ตัวอย่างแสดงใน Table 3

Table 3 Dimension, weight and density of bale.

Types of balers	Dimension (cm.)			Weight (kg.)	Density (kg. m <sup>-3</sup> )
	W	L	H		
Semi-automatic & beside feed	47.2	85.5	37.8	14.96	98.94
Semi-automatic & top feed	47.3	92.1	37.9	16.69	101.10

Remarks: The average dimensions of fifty bale samples from automatic baler type are as followed; width 50.1 cm., length 74.3 cm., height 37.1 cm., weight 11.95 kg. and density 86.59 kg. m<sup>-3</sup>.

### สรุป

เกษตรกรมีความต้องการใช้ฟางเพื่อเลี้ยงโคในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น นิยมเก็บฟางในรูปของฟางอัดฟ่อน เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ ขนส่งได้สะดวกและเก็บรักษาได้นาน โดยเก็บไว้เป็นอาหารเสริมและสำรองไว้ยามขาดแคลน ดังนั้นเกษตรกรจึงนิยมนำเครื่องอัดฟางมาใช้ประโยชน์แทนการอัดฟางแบบดั้งเดิม เพื่อให้สามารถอัดฟางได้เร็วทันเวลา อัดได้ในปริมาณที่มาก โดยเฉพาะเครื่องอัดฟางกึ่งอัตโนมัติเป็นเครื่องที่เกษตรกรนิยมใช้กันมาก เพราะมีความเหมาะสมกับสภาพของเกษตรกรปัจจุบัน

ผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องอัดฟางพบว่า ความสามารถการทำงานเครื่องกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนด้านข้างและป้อนด้านบน ทำได้ คือ 679.16 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และ 652.79 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีความแตกต่างกัน ประมาณ 4 % ประสิทธิภาพการทำงานเครื่องกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนข้าง 63.64 % เครื่องกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนบน 60.12 % คุณภาพของฟางฟ่อนด้านความหนาแน่น เครื่องกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนด้านข้างทำได้ 98.94 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และเครื่องกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนด้านบนทำได้ 101.10 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

### เอกสารอ้างอิง

กองอาหารสัตว์.ความรู้เรื่องอาหารสัตว์. [ออนไลน์] 2549 [อ้างเมื่อ 5 สิงหาคม 2549]. จาก URL: [http://www. .did.go.th/nutrition Knowledge/nutrition\\_1.ntm](http://www.did.go.th/nutrition Knowledge/nutrition_1.ntm).

ประทุม เนตรสืบสาย.2533. เครื่องมือหญ้าอาหารสัตว์.ศูนย์วิศวกรรมเกษตร บางพูน. ประทุมธานี

สำนักสถิติการเกษตร.พื้นที่เพาะปลูกข้าว. [ออนไลน์] 2549 [อ้างเมื่อ 14 กรกฎาคม 2549]. จาก URL: [http://www.www.li.mahidol.ac.th/library/nu\\_may.shtml](http://www.www.li.mahidol.ac.th/library/nu_may.shtml).