

## การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยป้อนฟางในเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติ

วัชรินทร์ เขียวไกร\*

### บทคัดย่อ

การเก็บรวบรวมฟางข้าวหลังฤดูเก็บเกี่ยว เป็นสิ่งที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติเพื่อสำรองฟางไว้ใช้ยามขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ โดยนิยมเก็บในรูปของฟางอัดฟ่อนเพื่อลดปริมาตร สามารถเก็บได้ในปริมาณที่มาก และขนส่งได้สะดวก ปัจจุบันเกษตรกรนิยมอัดฟางโดยใช้เครื่องอัดฟางเป็นหลัก โดยเฉพาะเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนฟางเข้าด้านข้าง เกษตรกรในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนนิยมใช้ เพราะมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และวิธีการเก็บเกี่ยวข้าวที่ยังคงใช้แรงงานคนเกี่ยว และรวมกองขนาดด้วยเครื่องนวดข้าว ในการอัดฟางโดยเครื่องอัดฟางฯ ดังกล่าวแต่ละครั้ง เกษตรกรต้องใช้แรงงานจำนวน 4 คน โดยมีกระบวนการทำงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอัดฟางให้ได้ในปริมาณที่มากใน แต่ละครั้ง เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน จากการศึกษาพบว่า การอัดฟางแต่ละครั้งยังมีอัตราการทำงานที่ต่ำ ซึ่งขั้นตอนที่เป็นคอขวดหรือเป็นจุดจำกัดของสมรรถนะการทำงานของเครื่องฯ คือขั้นตอนการป้อนฟางเข้าเครื่องฯ โดยคน ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยป้อนฟางสำหรับเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนฟางเข้าด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อเพิ่มสมรรถนะการทำงานของเครื่องฯ โดยทำการศึกษาวิธีการอัดฟางที่มีการใช้งานในระดับเกษตรกร และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การศึกษาสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟางกึ่งอัตโนมัติชนิดป้อนฟางเข้าด้านข้างแบบดั้งเดิม ที่เกษตรกรนิยมใช้งาน การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยป้อนฟาง และทดสอบเปรียบเทียบเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนฟางเข้าด้านข้างที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้ กับเครื่องอัดฟางฯแบบดั้งเดิม

ผลการศึกษาพบว่า ควรพัฒนากระบวนการอัดฟางที่ขั้นตอนการป้อนฟางเข้าเครื่องฯ โดยพัฒนาอุปกรณ์ช่วยป้อนฟางในเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนฟางเข้าด้านข้างขึ้นใหม่ ซึ่งผลการทดสอบเปรียบเทียบกับเครื่องอัดฟางฯแบบดั้งเดิม พบว่ามีอัตราการทำงาน 871.10 กิโลกรัม/ชั่วโมง สูงกว่าเครื่องฯดั้งเดิม 21.66 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการทำงาน 93.39 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเครื่องฯดั้งเดิม 5.07 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพด้านความหนาแน่นของฟางอัดฟ่อน 102.20 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร สูงกว่าเครื่องฯดั้งเดิม 6.86 เปอร์เซ็นต์

สำหรับอุปกรณ์ช่วยป้อนฟางที่พัฒนาขึ้นใหม่ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ชุดกลไกโกยฟาง และชุดกลไกกวาดฟาง โดยจะติดตั้งเข้ากับเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติแบบป้อนฟางเข้าด้านข้าง ใช้เครื่องยนต์เล็กดีเซลขนาด 11.5 แรงม้าเป็นต้นกำลัง และใช้รถไถเดินตามพ่วงลากเมื่อเคลื่อนย้าย มีความสามารถในการช่วยเพิ่มสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟางฯ และทดแทนแรงงานที่มีทักษะได้จำนวน 1 คน ซึ่งส่งผลให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานในการดำเนินการอัดฟางลงได้

\* วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตรและอาหาร) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 119 หน้า.

## Design and Development of a Feeding Mechanism for a Semi-auto Baler

Vatcharin Keowkrai\*

### Abstract

Rice straw gathering is a common practice for farmers to store as food for the animals in the form of straw bale in order to decrease volume while maintaining high quantity and facilitate transport. Presently, farmers use a baling machine, baler, to compress straws, especially of the semi-automatic and side-feeding type, which is popular among the Northeastern farmers. In the baling operation, 4 workers with 5 working steps are required. It is necessary to obtain maximum compressed quantity for each baling in order to decrease labor cost. From the study, it has been found that each baling operation still has a low capacity, due to manual feeding. This study therefore has an objective to design and develop a feeding mechanism for the semi-automatic, side-feeding baler which will give higher working capacity. The study includes the following: investigation on farmers' baling methods and related data, performance study of originally existing semi-automatic, side-feeding baler, design and fabrication of an appropriate feeding mechanism, and testing of the new baler in comparison with the former one.

Results of the study indicated that a suitable feeding mechanism be developed. From the testing, the new machine gave an operation rate of 871.7 kg/hr with 21.66 % higher than the former one. The working efficiency was 93.39 % with 5.07 improvement. The straw bale density was 102.2 kg/m<sup>3</sup> with 6.86% improvement.

The developed feeding mechanism consisted of 2 main parts, the gathering unit and the feeding unit. They were installed the semi-automatic, side-feeding baler using a 11 hp diesel engine, mounted on a walk-behind tractor. It helped increase the baler's capacity, substitute 1 skilled worker and potentially reduce the operation cost.

---

\* Master of Engineering (Agricultural and Food Engineering), Faculty of Engineering, Khon Kaen University. 119 pages.