



## การพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้าย และยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการ วิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อจังหวัดสุรินทร์

ศุภชัย แก้วจันทร์<sup>1\*</sup> สุสมณฑา จีระมะกร<sup>2</sup> ชนิษฐา สีมา<sup>3</sup>  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์<sup>1\*</sup>  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์<sup>2 3</sup>  
อีเมล : supachai\_2518@hotmail.co.th<sup>\*</sup>

วันที่รับบทความ 25 พฤษภาคม 2566

วันที่ขอรับบทความ 22 มิถุนายน 2566

วันที่ตอบรับบทความ 24 มิถุนายน 2566

### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์ ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์และถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมให้กับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ ตำบลเมืองสิงห์ อำเภอจอมพระจังหวัดสุรินทร์ วิธีการดำเนินการวิจัยได้จัดทำคู่มือใช้ประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยมีความรู้เกี่ยวกับ ข้อมูลเบื้องต้น หลักการใช้เทคโนโลยี ขั้นตอนการใช้งานอย่างถูกต้องปลอดภัยรวม การดูแลรักษาและการซ่อมบำรุงรักษา และประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยี การส่งมอบเทคโนโลยีเพื่อไปพัฒนาอาชีพ และเป็นต้นแบบแหล่งเรียนรู้

จากการทดสอบพบว่าในการทำงานที่ดีที่สุดของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 2,900 รอบต่อนาที ผ่านชุดลำเลียงหญ้าเนเปียร์ ที่ความเร็ว 725 รอบต่อนาที อกศาใบมีด 30 องศา สามารถสับหญ้าเนเปียร์ ได้ 500 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีขนาดความยาวของหญ้าเนเปียร์เฉลี่ย 2-3 เซนติเมตร สามารถอัดเป็นแท่งทรงกระบอกได้ 270 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ขนาดก้อนหญ้ารูปทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มิลลิเมตร มีความเหมาะสมสำหรับการขนย้ายและรักษาความชื้นในหญ้าเนเปียร์เก็บรักษาเพื่อเป็นหญ้าหมักใช้เป็นอาหารสัตว์เนื่องจากขนาดความยาวของหญ้าเนเปียร์หลังการสับที่มีความละเอียด 2-3 เซนติเมตร เป็นขนาดที่สามารถคบเคี้ยวได้และหญ้าที่อัดเป็นก้อนทรงกระบอก มามัดปากถุงหรือซีลให้แน่นเพื่อป้องกันน้ำและอากาศเข้าและนำไปหมักเก็บไว้ 3-4 สัปดาห์ หญ้าจะกลายเป็นหญ้าหมักเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องได้

ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยี ที่มีต่อกระบวนการขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมยอมรับเทคโนโลยี จำนวน 50 คน มีความพึงพอใจและยอมรับเทคโนโลยี โดยมีภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 88 และมีผลการประเมินตนเองด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ร้อยละ 86.

**คำสำคัญ :** เครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ การขนย้าย ยืดอายุหญ้าเนเปียร์

# Performance Development of Napier Grass Briquette Shredder Machine Appropriate to Handling and Life-extending for beef Cattle Community Enterprise in Surin Province.

Suphachai Kaeochan<sup>1\*</sup>, Sumonta Jeeramakorn<sup>2</sup>, Kanittha Seema<sup>3</sup>  
Faculty of Industrial Technology SurindraRajabhat University<sup>1\*</sup>  
Research and Development Institute SurindraRajabhat University<sup>2,3</sup>  
E-mail:supachai\_2518@hotmail.co.th<sup>1\*</sup>

Received 25 May 2023

Revised 22 June 2023

Accepted 24 June 2023

## Abstract

The research of the efficacy development of Napier Grass briquette shredding machine that suitable for handling and extending of Napier grass life of Beef cattle community enterprise in Surin. The objective of this research is to develop the efficiency and transfer technology of the Napier grass shredding and compression machine suitable for Beef cattle farmer enterprise in Tambol Muang-ling, Chom Phra District, Surin Province. The research methodology has prepared for teaching and transferring the knowledge about basic of technology principles, safety, maintenance, evaluate technology, acceptance and transfer the knowledge to develop the new job and become to the Learning Center.

The experiment found that the average optimizes operation of Napier grass briquette shredders is 2,900 rpm motor speed, 725 rpm conveying speed and 30 degrees blade angle can chop 500 kilograms of Napier grass per hour. The 2-3 centimeters Napier grass average length can be compressed into a cylindrical briquette at 270 kilograms per hour. The suitable diameter cylindrical briquette is 152 mm for handling and keeping moisture in Napier grass for silage storage. The 2-3 centimeters Napier grass length after shuffling is the size that the cattle can chew and the cylindrical briquette grass is convenient for closing or sealing to prevent moisture and keep for 3-4 weeks. Then the Napier grass briquette will become silage for ruminant feed.

Technology acceptance assessment results on the machine process of Napier grass shredder and briquette technology transferring is suitable for handling and Napier grass life-extending for entrepreneurs of beef cattle farmer enterprises in Surin province. The research found that 50 beef cattle farmers were satisfied and accepted technology with an average overall score of 88% and self-assessment results on knowledge and understanding of shredder technology with Napier grass briquettes at 86%.

**Keywords :** Napier Grass briquette shredding machine, handling, life-extending

## 1. บทนำ

กลุ่มเกษตรกรจังหวัดสุรินทร์ได้มีการเลี้ยงโคเนื้อสายพันธุ์ต่างๆเพิ่มขึ้นถึง 13 เพอร์เซ็นต์ ประกอบกับกรมปศุสัตว์ได้ปรับปรุงพันธุ์โคอย่างต่อเนืองทำให้โคในจังหวัดสุรินทร์มีพันธุ์กรรมที่ดีขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ตลาด และ ผู้บริโภคก็มีความต้องการ เนื้อโค และนมโคมากขึ้น เกษตรกรจึงหันมาเลี้ยงโคเนื้อและโคนมเพื่อจำหน่ายกันมากเพื่อเสริมอาชีพและเพิ่มรายได้อีกทางหนึ่ง (กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2563)

แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มเกษตรกรก็ยังมีประสบปัญหาเรื่องต้นทุนการผลิตอาหารสัตว์ประเภทอาหารชั้น แร่ธาตุ และวิตามิน จึงมีความจำเป็นต้องลดต้นทุนเพื่อให้เกษตรกรสามารถดำรงชีพอยู่ได้แนวทางหนึ่งคือการเลือกใช้อาหารหยาบ คุณภาพดี ราคาต่ำเช่น หญ้าเนเปียร์สด หรือหญ้าเนเปียร์หมัก การทำหญ้าเนเปียร์หมักนิยมทำกันทั่วไป เพื่อใช้ในฤดูแล้งซึ่งเป็นช่วงที่ขาดแคลนหญ้าเนเปียร์สด กรรมวิธีการหมักหญ้าของเกษตรกรจะใช้วิธีการสับหญ้าด้วยมีดและนำมาอัดให้แน่นไว้ในถุงพลาสติกเพื่อไล่อากาศออกทิ้งไว้ 3-4 สัปดาห์ หญ้าเนเปียร์จะกลายเป็นหญ้าหมักใช้สำหรับเป็นอาหารโคได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะใช้แรงงานคนและค่าใช้จ่ายสูง (ณพล เหลืองพิพัฒน์สร. 2561)

หญ้าเนเปียร์ถือว่าเป็นอาหารสัตว์ที่นิยมปลูกกันมาก ลักษณะต้นเป็นกอคล้ายอ้อย ใบมีสีเขียวอ่อนกว้างและมีเส้นกลางใบขนาดใหญ่กาบใบมีขนาดเล็กๆ นุ่ม ลื่นใบเป็นวงแคบ ๆ มีขนสีขาวแข็ง ลักษณะทางการเกษตรหญ้าเนเปียร์เหมาะกับบริเวณที่มีฝนตก ทนแล้งได้ดีเนื่องจากมีระบบรากแข็งแรง และหยั่งลึกลงไปใตดิน หญ้าเนเปียร์ขึ้นได้ดีในทุกภาคของประเทศ และขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิดยกเว้นบริเวณที่น้ำขัง เพราะไม่ทนต่อดินที่มีการระบายน้ำแล้ว ปรับตัวได้ดีในที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ตอบสนองต่อปุ๋ยได้ดีการใช้ประโยชน์หญ้าเนเปียร์เหมาะสำหรับตัดให้สัตว์กิน และทำหญ้าหมัก แต่ไม่เหมาะที่จะปล่อยให้สัตว์ลงไปแทะเล็มกินเอง เพราะไม่ทนทาน ต่อการถูกเหยียบย่ำ หลังจากปลูกได้ประมาณ 2-3 เดือนจึงตัดให้สัตว์กิน ถ้ามีปริมาณน้ำเพียงพอและหญ้าเจริญเติบโต ตัดให้สัตว์กินได้ทุก ๆ 30 วัน ถ้าปล่อยให้ยาวนานหญ้าจะแก่สัตว์ไม่ชอบกิน ผลผลิตประมาณ 20-40 ตันต่อไร่ต่อปี ถึงแม้ว่าหญ้าเนเปียร์จะเป็นพืชข้าวงั้นแต่ระยะที่ให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสูงนั้นเพียง 3-5 ปีนับแต่เริ่มปลูก (หญ้าเนเปียร์. 2565.)

จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีแนวคิดเพื่อช่วยเกษตรกรลดแรงงานคนและค่าใช้จ่ายเพื่อช่วยทุนแรงลดขั้นตอนกระบวนการในการเตรียมหญ้าเนเปียร์ให้รวดเร็วขึ้น ง่ายต่อการจัดเก็บลดพื้นที่ในการจัดวางหญ้าเนเปียร์สด และสะดวกต่อการทำหญ้าเนเปียร์หมัก จึงพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ ของผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อเพื่อสร้างโอกาสและเพิ่มขีดความสามารถของผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อจังหวัดสุรินทร์ซึ่งจะเป็นการช่วยให้เกษตรกรสับย่อยหญ้าเนเปียร์ใช้เลี้ยงโคและจำหน่ายให้กับเกษตรกรรายอื่นๆได้ทั้งเป็นการพัฒนาเกษตรกร 4.0 Smart farmers ให้ทันต่อยุคคนไทยในศตวรรษที่ 21 และเป็นการเพิ่มช่องในกาเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าในระดับวิสาหกิจชุมชนเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรโคเนื้อ อีกทางหนึ่ง

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์
- 2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์
- 2.3 เพื่อถ่ายทอดและส่งมอบเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ ให้กับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์

## 3. วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์คณะผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตาม

กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยและรายละเอียดตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

### ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ของผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อจังหวัดสุรินทร์นี้ มีแนวคิดที่จะใช้หญ้าเนเปียร์เป็นอาหารหลักที่สำคัญสำหรับให้โคกิน ทั้งในรูปแบบหญ้าเนเปียร์สด และหญ้าเนเปียร์หมัก ซึ่งมีคุณค่าทางสารอาหารสูง 18.46 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้โคเนื้อได้รับสารอาหารมากขึ้น และสับเป็นท่อนมีความยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร ซึ่งเหมาะสมกับการเคี้ยวเอื้องของโคเนื้อ (หญ้าเนเปียร์, 2565.) ความเร็วรอบและองศาใบมีดตัดอยู่ที่ 1500 รอบต่อนาที และองศาใบมีดตัด 40 องศา ใช้ไฮดรอลิกในการอัดหญ้าขึ้นรูปทรงสี่เหลี่ยม (รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์ และคณะ, 2562) แนวทางการพัฒนาเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ มีส่วนสำคัญคือความเร็วรอบของใบมีดและองศาการตัด และหลักการอัดแท่งแบบหน้าแปลนเยื้องศูนย์ที่ใช้พลังงานร่วมกับชุดใบมีด ซึ่งจะทำงานกันอย่างต่อเนื่องขณะทำการตัดหญ้าเนเปียร์จะถูกส่งเข้ากระบอกรีดอัดอย่างต่อเนื่องจนแน่นและจะหลุดออกมาจากกระบอกรีดอัดเป็นแท่งทรงกระบอก เหมาะแก่การนำไปให้โคกินหรือนำไปหมักเป็นหญ้าเนเปียร์หมัก ซึ่งหลักการนี้จะช่วยลดต้นทุนการใช้ไฮดรอลิกในการอัดหญ้าเนเปียร์โดยมีวิธีการดำเนินงานตั้งแต่การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบที่เหมาะสมแก่การใช้งาน ปลอดภัยโดยการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องต้นแบบ

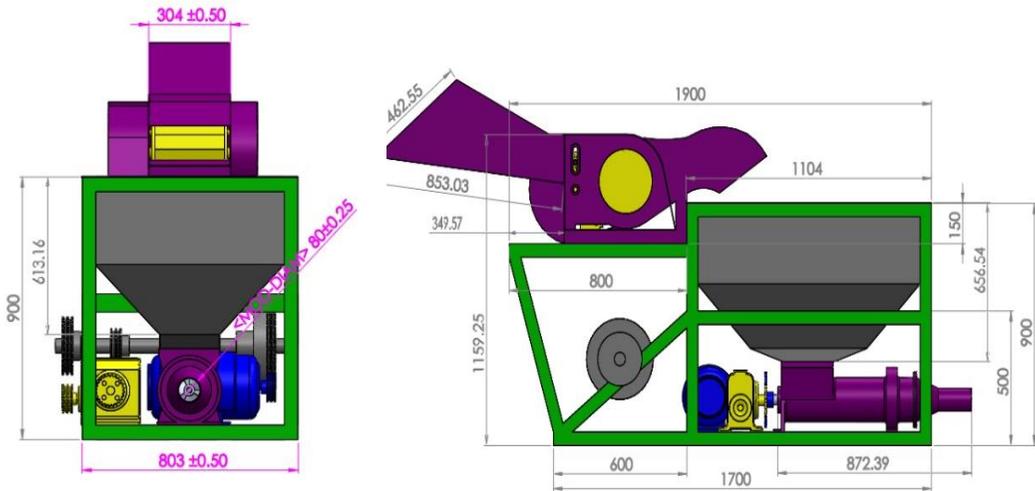
การจัดประชุมจัดทำคู่มือและประเมินความรู้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรโคเนื้อใน บ้านดงเค็ง ตำบลเมืองสิงห์ อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์สัมภาษณ์ปัญหาในการสับหญ้าและหมักหญ้าเนเปียร์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องต้นแบบ



### รูปที่ 1 ประชุมจัดทำคู่มือและประเมินความรู้กลุ่มวิสาหกิจชุมชน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์

รายละเอียดในการออกแบบมีส่วนประกอบหลักได้แก่ โครงสร้างเครื่องทำจากเหล็กฉาก จากเหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้วหนา 5 มิลลิเมตร กว้าง 803 มิลลิเมตร ยาว 1900 มิลลิเมตร สูง 900 มิลลิเมตร มีฐานรองชุดต้นกำลังใช้มอเตอร์ขนาด 2.2 HP 220 V 2900 RPMส่งกำลังไปยังเพลาลำดับใบมีดตัด ที่มีใบมีดตัดแบบฟันตรงจำนวน 8 ใบ สามารถปรับความเร็วในการลำเลียงหญ้าเข้าชุดมีดสับเพื่อลดขนาดหญ้าเนเปียร์ได้ 2 ระดับ ลงไปยังชุดถังพักและผสมอาหารเสริมโค (ถ้าต้องการเสริมแร่ธาตุอาหาร) ก่อนส่งกำลังไปชุดกระบอกรีดอัดแท่งหญ้าโดยมีใบรีดเกลียวทางหมุนหรือเกลียวแบบเรียว เพื่อใช้ในการอัดให้เป็นรูปทรงกระบอกที่มีขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มิลลิเมตรเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดเก็บ การขนย้ายและรักษาความชื้นในหญ้าเนเปียร์ซึ่งจะส่งผลให้ยืดอายุในการเก็บรักษาหญ้าเนเปียร์โดยแบบภาพในแต่ละส่วนของเครื่องดังต่อไปนี้



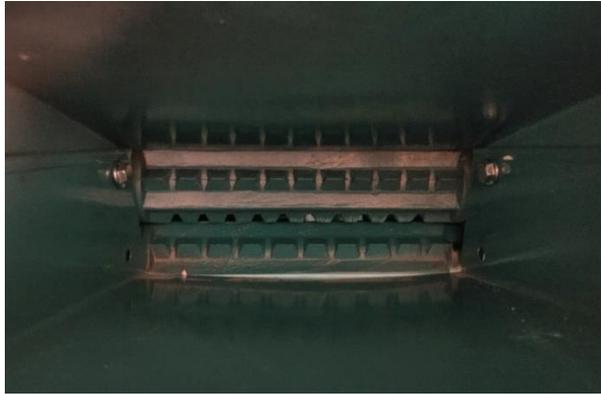
รูปที่ 2 แบบภาพเทคโนโลยีต้นแบบเครื่องสับหญ้าเนเปียร์

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์

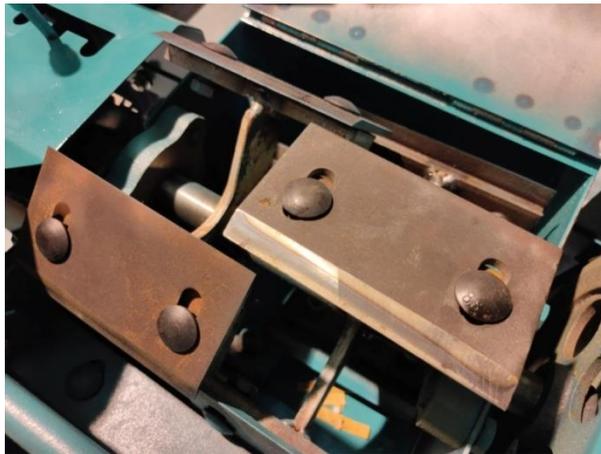
การสร้างต้นแบบเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์โดยเริ่มตั้งแต่โครงสร้างเครื่องทำจากเหล็กฉาก จากเหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว หนา 5 มิลลิเมตร กว้าง 803 มิลลิเมตร ยาว 1900 มิลลิเมตร สูง 900 มิลลิเมตร มีฐานรองชุดต้นกำลังใช้มอเตอร์ขนาด 2.2 HP 220 V ส่งกำลังไปยังเพลาขับใบมีดตัด ที่มีใบมีดตัดแบบฟันตรงจำนวน 8 ใบ สามารถปรับความเร็วสับเพื่อลดขนาดหญ้าเนเปียร์ ลงไปยังชุดถังพักและผสมอาหารเสริมโคก่อนส่งกำลังไปชุดอัดแท่งหญ้าโดยมีใบรีดเกลียวทางหมูหรือเกลียวแบบเรียบ เพื่อใช้ในการอัดให้เป็นรูปทรงกระบอกที่มีขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว



รูปที่ 3 ชุดโครงสร้างเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์



รูปที่ 4 ชุดป้อนวัตถุดิบเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์



รูปที่ 5 ชุดสับย่อยและใบมีดเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์



รูปที่ 6 ชุดถังพักและผสมเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์



รูปที่ 7 ชุดอัดแท่งหญ้าเนเปียร์



รูปที่ 8 ต้นแบบเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์

ขั้นตอนที่ 4 การหาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์

ความสามารถในการทำงานของเครื่องสับย่อยหญ้าเนเปียร์และหลักการอัดแท่งหญ้าเนเปียร์โดยใช้ใบรีดเกลียวทางหมุนหรือเกลียวแบบเรียวคำนวณได้จากสมการที่ 1 (รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์ และคณะ. 2562)

$$C_a = \frac{W}{t} \quad (1)$$

$C_a$  = ความสามารถในการย่อยหญ้าและการอัดหญ้าอาหารสัตว์ (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)

$W$  = น้ำหนักของหญ้าทั้งหมด (กิโลกรัม)

$T$  = เวลาที่ใช้ในการทำงาน (ชั่วโมง)

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและ  
ยืดอายุหญ้าเนเปียร์ให้กับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อจังหวัดสุรินทร์

พื้นที่ดำเนินการ

ได้เลือกพื้นที่ในถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกร  
โคเนื้อในบ้านดงเค็งตำบลเมืองสิงห์อำเภोजอมพระจังหวัดสุรินทร์กลุ่มเป้าหมายคัดเลือกผู้ที่มีความประสงค์สมัครใจ  
สนใจที่จะพัฒนาอาชีพจำนวน 50 คน

การบูรณาการ

ทำงานร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่เช่นองค์การบริหารส่วนตำบลนักพัฒนาชุมชนผู้ใหญ่บ้านประสานเครือข่าย  
ประธานกลุ่มอาชีพต่างๆในชุมชนร่วมวางแผนประสานงานร่วมกันขอความร่วมมือในพื้นที่จัดประชุมประเมินความรู้ด้าน  
เทคโนโลยีของชาวบ้านและหารือหาแนวทางถ่ายทอดองค์ความรู้กำหนดขั้นตอนและระยะเวลาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ขั้นตอนการวางแผน

ทบทวนหน่วยเรียนรู้และวัตถุประสงค์ ในการจัดทำร่างคู่มือการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยี  
เครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ดังนี้

- จุดมุ่งหมายของการพัฒนาเทคโนโลยี
- ประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยี
- ความรู้เกี่ยวกับหญ้าเนเปียร์
- หลักการการออกแบบเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์
- ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์
- ขั้นตอนการใช้งาน/บำรุงรักษา
- ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์

การประเมินผล

ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ทำการประเมินผลการถ่ายทอด  
เทคโนโลยีของกลุ่มเกษตรกรเลี้ยงโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์ ที่มีต่อเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์จังหวัดสุรินทร์  
ว่ามีความรู้ความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการตอบแบบประเมินความรู้ความ  
เข้าใจอยู่ในระดับมาก คือ 3.50 ขึ้นไปจะถือว่าถ่ายทอดการใช้เทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์มี  
ประสิทธิภาพ โดยวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean :  $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation  
:S.D.) การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)  
ใช้วิธีการอิงเกณฑ์

การติดตามประเมินผลการประเมินผลการถ่ายทอดความรู้ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรโคเนื้อใน บ้าน  
ดงเค็ง ตำบลเมืองสิงห์ อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่  
เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ ให้กับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์ ใช้แบบ  
ประเมินสองแบบเพื่อวัดความรู้และความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีหลังการฝึกอบรมและถ่ายทอดการใช้เทคโนโลยี ดังนี้

1. แบบประเมินตนเองด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์
2. แบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีเพื่อการวิจัยที่มีต่อ กระบวนการ ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประกอบไปด้วย 3 ด้านดังนี้

- 2.1 ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการอบรม
- 2.2 ด้านความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยี
- 2.3 ด้านความสะดวกและความปลอดภัยของเทคโนโลยี

#### 4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์

จากการทดสอบประสิทธิภาพความสามารถในการทำงานของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ พบว่าผลการทดสอบความสามารถในการทำงานที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 2,900 รอบต่อนาที ผ่านชุดลำเลียงหญ้าเนเปียร์ ที่ความเร็ว 1,160 รอบต่อนาที อกศาใบมีด 30 องศาสามารถสับหญ้าเนเปียร์ ได้ 900 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หญ้าเนเปียร์ มีขนาดความยาวเฉลี่ย 4-5 เซนติเมตร

ผลการทดสอบความสามารถในการทำงานที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 2,900 รอบต่อนาที ผ่านชุดลำเลียงหญ้าเนเปียร์ ที่ความเร็ว 725 รอบต่อนาที อกศาใบมีด 30 องศาสามารถสับหญ้าเนเปียร์ ได้ 500 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หญ้าเนเปียร์ มีขนาดความยาวเฉลี่ย 2-3 เซนติเมตร



#### รูปที่ 9 การทดสอบประสิทธิภาพ ความสามารถในการทำงานของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์

ผลการทดสอบการอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ทรงกระบอกที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ 152 มิลลิเมตร แบบต่อเนื่องที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 2,900 รอบต่อนาทีผ่านชุดลำเลียงหญ้าเนเปียร์ที่ความเร็ว 1,160 รอบต่อนาที อกศาใบมีด 30 องศาสามารถสับหญ้าเนเปียร์ ได้ 900 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หญ้าเนเปียร์ มีขนาดความยาวเฉลี่ย 4-5 เซนติเมตรสามารถอัดเป็นแท่งทรงกระบอกได้ 490 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ผลการทดสอบการอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ทรงกระบอกที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ 152 มิลลิเมตร แบบต่อเนื่องที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 2,900 รอบต่อนาที ผ่านชุดลำเลียงหญ้าเนเปียร์ ที่ความเร็ว 725 รอบต่อนาที อกศาใบมีด 30 องศา สามารถสับหญ้าเนเปียร์ ได้ 500 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หญ้าเนเปียร์ มีขนาดความยาวเฉลี่ย 2-3 เซนติเมตรสามารถอัดเป็นแท่งทรงกระบอกได้ 270 กิโลกรัมต่อชั่วโมง



รูปที่ 10 การอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ทรงกระบอกของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์

ความสามารถในการทำงานที่ดีที่สุดของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 2,900 รอบต่อนาที ผ่านชุดลำเลียงหญ้าเนเปียร์ ที่ความเร็ว 725 รอบต่อนาที อกศาใบมีด 30 องศา สามารถสับหญ้าเนเปียร์ ได้ 500 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีขนาดความยาวของหญ้าเนเปียร์เฉลี่ย 2-3 เซนติเมตรสามารถอัดเป็นแท่งทรงกระบอกได้ 270 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ขนาดก้อนหญ้ารูปร่างทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มิลลิเมตรมีความเหมาะสมสำหรับการขนย้ายและรักษาความชื้นในหญ้าเนเปียร์เก็บรักษา หญ้าที่อัดเป็นก้อนทรงกระบอก มามัดปากถุงหรือซีลให้แน่นเพื่อป้องกันน้ำและอากาศเข้า และนำไปหมักเก็บไว้ 3-4 สัปดาห์ หญ้าจะกลายเป็นหญ้าหมักใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์ได้ เนื่องจากขนาดความยาวของหญ้าเนเปียร์หลังการสับที่มีความละเอียด 2-3 เซนติเมตรเป็นขนาดที่สามารถบดเคี้ยวได้และเหมาะสำหรับใช้ทำหญ้าหมักเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องได้เหมาะสมที่สุด



รูปที่ 11 ความสามารถในการทำงานที่ดีที่สุดของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหญ้าเนเปียร์

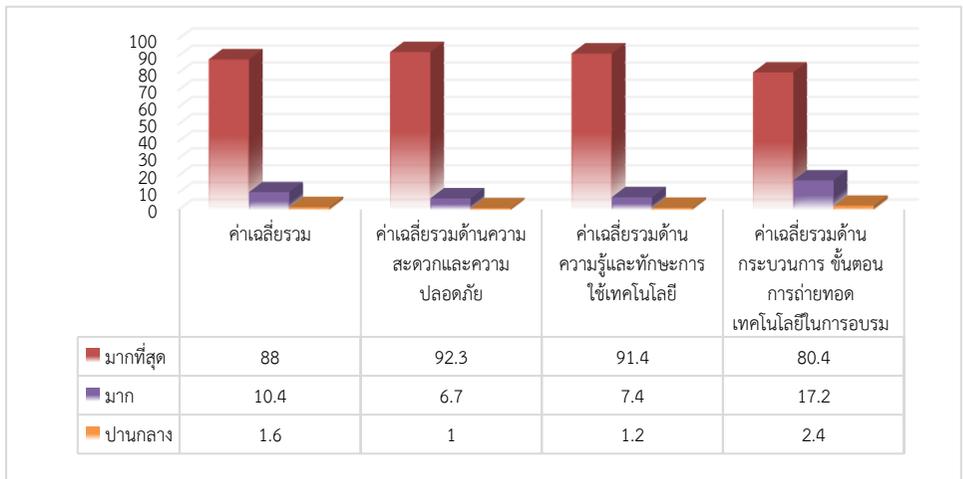
4.2 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ให้กับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคนอ์จังหวัดสุรินทร์

1. ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคนอ์ จังหวัดสุรินทร์รวม 50 คน เป็นบุคคลที่มีอาชีพเลี้ยงโคนอ์เพื่อจำหน่าย

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีเพื่อการวิจัยที่มีต่อ กระบวนการ ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี เครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์

ข้อความรายละเอียดการประเมิน	คิดเป็นร้อยละ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านกระบวนการขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการอบรม</b>					
1. การยอมรับกระบวนการและเนื้อหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	80	18	2	0	0
2. การยอมรับวิทยากรในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	82	15	3	0	0
3. การยอมรับขั้นตอนและระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	72	23	5	0	0
4. การยอมรับความรู้และการนำไปใช้ประโยชน์หลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี	98	2	0	0	0
5. การยอมรับความคุ้มค่าเมื่อเทียบเวลาและค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	70	28	2	0	0
ค่าเฉลี่ยภาพรวม รายด้าน	<b>80.4</b>	<b>17.2</b>	<b>2.4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ด้านความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยี</b>					
6. การยอมรับเทคโนโลยีชุดลำเลียงหญ้าเนเปียร์	91	9	0	0	0
7. การยอมรับเทคโนโลยีชุดสับหญ้าเนเปียร์	85	12	3	0	0
8. การยอมรับเทคโนโลยีชุดถังผสมหญ้าเนเปียร์	95	5	0	0	0
9. การยอมรับเทคโนโลยีชุดอัดแห้งหญ้าเนเปียร์	94	4	2	0	0
10. การยอมรับเทคโนโลยีในการควบคุมการทำงานที่แยกการควบคุมการสับและอัดหญ้าเนเปียร์	92	7	1	0	0
ค่าเฉลี่ยภาพรวม รายด้าน	<b>91.4</b>	<b>7.4</b>	<b>1.2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ด้านความสะดวกและความปลอดภัย</b>					
11. การยอมรับเทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการใช้งานหุ่นแรงงานเพิ่มกำลังการผลิต	98	2	0	0	0
12. การยอมรับเทคโนโลยีชุดควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ตัดไฟ	84	13	3	0	0
13. การยอมรับเทคโนโลยีโดยรวมของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์	95	5	0	0	0
ค่าเฉลี่ยภาพรวม รายด้าน	<b>92.3</b>	<b>6.7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>88</b>	<b>10.4</b>	<b>1.6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

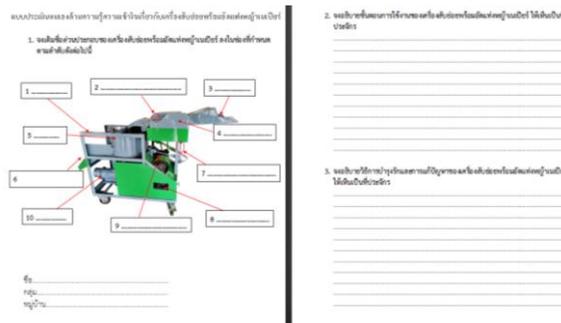
จากตารางที่ 1 ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีที่มีต่อกระบวนการขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี เครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยึดอายุหญ้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการ วิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์พบว่า ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมยอมรับเทคโนโลยี โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย อยู่ใน ระดับมากที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 88 ลำดับต่อมา อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 10.4 และลำดับต่อมาอยู่ในระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 1.6 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาภาพรวมรายด้าน พบว่า(ด้านความสะดวกและความ ปลอดภัย) มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 92.3 ลำดับต่อมาอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 6.7 ลำดับต่อมาอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 1 (ด้านความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยี)มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 91.14 ลำดับต่อมาอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 7.4 ลำดับต่อมาอยู่ในระดับปาน กลาง คิดเป็นร้อยละ 1.2 (ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการอบรม)มีค่าเฉลี่ยรวม อยู่ในระดับ มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 80.4 ลำดับต่อมาอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 17.2 ลำดับต่อมาอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 2.4 ตามลำดับซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



**แผนภูมิที่ 1** ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์

2. ผลการประเมินตนเองด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้ง หญ้าเนเปียร์รวม 50 คน เป็นบุคคลที่มีอาชีพเลี้ยงโคเนื้อเพื่อจำหน่าย

ตัวอย่างแบบประเมิน

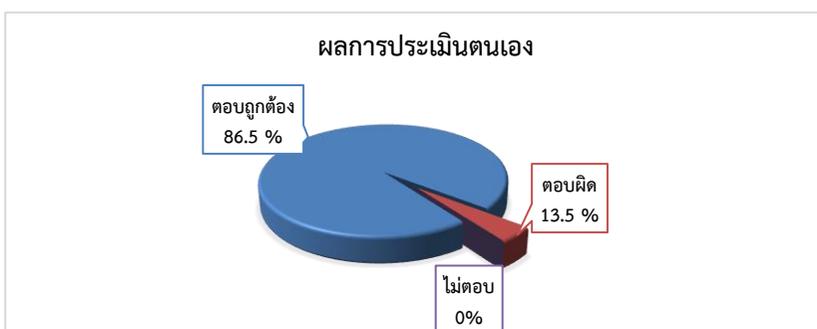


**รูปที่ 12** ตัวอย่างแบบประเมิน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินตนเองด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ รวม 50 คนโดยคิดเป็นร้อยละการตอบในแต่ละข้อ รวม 10 ข้อ

ข้อความคำถาม	คิดเป็นร้อยละ		
	ตอบถูก	ตอบผิด	ไม่ตอบ
ส่วนประกอบของเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์			
ผลการตอบ ในข้อที่ 1	95	5	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 2	97	3	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 3	98	2	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 4	95	5	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 5	96	4	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 6	92	8	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 7	92	8	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 8	96	4	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 9	78	22	0
ผลการตอบ ในข้อที่ 10	98	2	0
ค่าเฉลี่ยรวม	86.5	13.5	0

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินตนเองด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ รวม 50 คนพบว่า ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมตอบแบบประเมินตนเองแบบเต็มชื่อของอุปกรณ์เครื่องลงในช่องว่างที่กำหนด ตอบถูกต้อง ค่าเฉลี่ยรวมร้อยละ 86.5 ตอบผิด ค่าเฉลี่ยรวมร้อยละ 13.5 ตามลำดับซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 2 ผลการประเมินตนเองหลังการฝึกอบรม

## 5. อภิปรายผลและสรุปผล

ความสามารถในการทำงานที่ดีที่สุดของเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแห้งหญ้าเนเปียร์ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 2,900 รอบต่อนาที ผ่านชุดลำเลียงหญ้าเนเปียร์ ที่ความเร็ว 725 รอบต่อนาที องศาใบมีด 30 องศาสามารถสับหญ้าเนเปียร์ ได้ 500 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีขนาดความยาวของหญ้าเนเปียร์เฉลี่ย 2-3 เซนติเมตรสามารถ

อัดเป็นแท่งทรงกระบอกได้ 270 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ขนาดก้อนหล้ารูปทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มิลลิเมตรมีความเหมาะสมสำหรับการขนย้ายและรักษาความชื้นในหล้าเนเปียร์เก็บรักษาเพื่อเป็นหล้าหมักใช้เป็นอาหารสัตว์เนื่องจากขนาดความยาวของหล้าเนเปียร์หลังการสับที่มีความละเอียด 2-3 เซนติเมตรเป็นขนาดที่สามารถคบเคี้ยวได้และเหมาะสมสำหรับใช้ทำหล้าหมักเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องได้เหมาะสมที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ (รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์ และคณะ. 2562) การพัฒนาเครื่องย่อยและอัดหล้าอาหารสัตว์สำหรับเกษตรกรรายย่อย เครื่องย่อยและอัดหล้าอาหารสัตว์ที่พัฒนาขึ้นมีส่วนประกอบหลัก ได้แก่โครงสร้างของเครื่อง ชุดอัดหล้า ชุดใบมีด สับย่อย ชุดกระบอกไฮดรอลิกส์ และระบบส่งกำลัง ผลการศึกษาพบว่า มุมองศาใบมีดที่ 40 องศา ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 1,500 รอบต่อนาที มีความเหมาะสมในการการทำงานมากที่สุด โดยมี ความสามารถในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 229.4 กิโลกรัมต่อชั่วโมงกรรมวิธีการหมักหล้าในระดับเกษตรกรจะเริ่มจากการย่อยหรือสับหล้าด้วยมีดให้มีขนาด 2-3 เซนติเมตรและนำไปหมักในกระสอบหรือถุงพลาสติกโดยการอัดและมัดกระสอบให้แน่นสนิทเพื่อไล่อากาศออกให้หมด และเป็นการป้องกันไม่ให้อากาศและน้ำเข้าถึงหมัก ทำการหมักหล้า 3-4 สัปดาห์หล้าจะกลายเป็นหล้าหมักใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์ได้

## 6. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงการพัฒนากระบวนการขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี และพัฒนาเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหล้าเนเปียร์

6.1 ข้อเสนอแนะด้านกระบวนการ ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการอบรม ภาพรวมอยากให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการสร้างหรืออบรมช่างชุมชนให้สามารถสร้างเครื่องใช้เองในชุมชนและยังเป็นการเพิ่มอาชีพให้กับชุมชนอีกช่องทางหนึ่ง

6.2 ข้อเสนอแนะ ชุดอัดหล้าเนเปียร์เป็นแท่งทรงกระบอก ควรพัฒนาระบบอัดให้มีความเร็วสัมพันธ์กับการสับหล้าเนเปียร์ เพื่อจะได้ทำงานได้อย่างต่อเนื่องและจะเพิ่มกำลังการผลิต

## 7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องสับย่อยพร้อมอัดแท่งหล้าเนเปียร์ ที่เหมาะสมต่อการขนย้ายและยืดอายุหล้าเนเปียร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อ จังหวัดสุรินทร์ เป็นการดำเนินงานโดยกระบวนการจัดการความรู้แบบมีส่วนร่วมระหว่าง นักวิจัย ชุมชน และองค์กรภาคีเครือข่ายในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำสำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดีเพราะได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และความร่วมมือนอกจาก นายประเสริฐ สุขจิต นายองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองสิงห์ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ และคำชี้แนะข้อมูลจากผู้กลุ่มประกอบการวิสาหกิจเกษตรกรโคเนื้อบ้านดงเค็ง ตำบลเมืองสิงห์ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ที่ให้ความสะดวกในเรื่องสถานที่อบรม และประสานงานกับชุมชนให้เป็นอย่างดี คณะผู้วิจัยจึง ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

## เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2563). **พืชอาหารสัตว์**. กลุ่มเผยแพร่และประชาสัมพันธ์.

กรุงเทพมหานคร : สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

ปรีชา ศิริสม. (2562).การถ่ายทอดนวัตกรรมและส่งเสริมพัฒนากลุ่มวิสาหกิจชุมชนต้นแบบผลิตอาหารโคเนื้อ  
ครบวงจรแบบพึ่งพาตนเองเชิงบูรณาการในจังหวัดนครพนม.คณะเกษตรและเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยนครพนม.

- ณพล เหลืองพิพัฒน์สร. (2561). การพัฒนาเครื่องย่อยและอัดหญ้าอาหารสัตว์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์. (2562). การออกแบบและสร้างเครื่องย่อยและอัดหญ้าอาหารสัตว์สำหรับเกษตรกรรายย่อย. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- วุฒิลาภรณ์ หันทุง. (2561). กลยุทธ์การเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรและการส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในรูปแบบใหม่. วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เสมอใจ บุรีนอก และคณะ. (2562). ผลของเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกที่คัดเลือกจากน้ำพืชมักต่อการกินได้การย่อยได้ผลผลิตองค์ประกอบของน้ำนมในแพะนม. คณะวิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
- ห้างหุ้นส่วนจำกัด พายุ. (2565). เครื่องสับย่อยกิ่งไม้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://shorturl.asia/spHSD>. สืบค้น 27 พฤษภาคม 2565.
- หญ้าเนเปียร์. (2565). หญ้าเนเปียร์คืออะไรจึงนิยมปลูก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.sgethai.com/article>. สืบค้น 27 พฤษภาคม 2565.