บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา ออกแบบ และสร้างเครื่องจักรในระบบการให้อาหารแบบผสมรวม (TMR)ขึ้นใช้เองภายในประเทศที่เหมาะสมกับฟาร์มเลี้ยงโคนมที่ต้องการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการด้านอาหารและเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของฟาร์มเอง โดยเครื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบการให้อาหารแบบ TMR ในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วย เครื่องตัดสับแบบอยู่กับที่ (แบบสับลงพื้น และแบบพ่นใส่ถังผสม), เครื่องตัดและสับแบบทำงานทีละแถวใช้กำลังขับจากแทรคเตอร์ขนาดเล็ก (16 -25 แรงม้า), เครื่องผสมและจ่ายอาหาร TMR ใช้กำลังขับจากแทรคเตอร์ขนาดเล็ก และ เครื่องผสมและจ่ายอาหาร TMR ชนิดขับเคลื่อนด้วยตัวเองใช้กำลังเครื่องยนต์เล็ก 13.5 แรงม้า

ผลการทดสอบพบว่า 1) เครื่องตัดสับแบบอยู่กับที่ชนิดสับลงพื้นทดลองสับพืชสดที่อัตราการป้อนเฉลี่ยประมาณ 1000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สับได้ขนาดเฉลี่ย 8 มิลลิเมตร เมื่อไม่มีโหลดใช้กำลังเฉลี่ย 0.90 แรงม้า ส่วนในขณะมีโหลด ใช้กำลังขณะปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.25 แรงม้า ส่วนชนิดที่สับและพ่นใส่ถังผสม ทดลองสับข้าวโพดที่อัตราการป้อน 650 - 1200 กิโลกรัม/ชั่วโมง สับได้ขนาดเฉลี่ย 8 - 10 มิลลิเมตร พบว่า เมื่อไม่มีโหลด เครื่องสับใช้กำลังเฉลี่ยระหว่าง 1.6 – 2.0 แรงม้า ส่วนในภาวะมีโหลดใช้กำลังขณะปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.2 - 6.6 แรงม้า 2) เครื่องตัดและสับแบบทำงานทีละแถว ทดลองตัดและสับใส่เทรลเลอร์เข็นในแปลงที่ปลูกข้าวโพดเป็นแถว ที่ความสามารถประมาณ 2400 กิโลกรัม/ชั่วโมง (ความหนาแน่นการปลูกไม่น้อยกว่า 4 ตัน/ไร่) ไม่นับรวมเวลาที่เลี้ยวระหว่างหัวแปลง สามารถสับได้ขนาดเฉลี่ยน้อยกว่า 1 นิ้ว มีความเร็วรอบของ flywheel cutter หมุนเฉลี่ย 1250 รอบต่อนาที ใช้กำลังขับที่ PTO รถแทรคเตอร์ขณะปฏิบัติงานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.67 – 8.77 แรงม้า 3) เครื่องผสมและจ่ายอาหาร TMR ใช้กำลังขับจากแทรคเตอร์ขนาดเล็ก สามารถใช้งานสำหรับสูตรอาหาร TMR ในงานวิจัยนี้ ที่น้ำหนักผสมและจ่ายอยู่ระหว่าง 150 -200 กิโลกรัม มีปริมาตรความจุประมาณ 0.9 ลูกบาศก์เมตร ทำงานและคลุกเคล้ากันภายใน 3 นาที ต่อการผสม 1 ครั้งได้ ใช้กำลังขับสำหรับการคลุกเคล้าและจ่ายมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 9.3 - 11.2 แรงม้า มีการคลุกเคล้าดีและการเหลือตกค้างในถังผสมน้อยคือไม่เกิน 1 กิโลกรัม 4) เครื่องผสมและจ่ายอาหาร TMR ชนิดขับเคลื่อนด้วยตัวเอง ใช้งานสำหรับสูตรอาหาร TMR น้ำหนักผสมและจ่ายอยู่ระหว่าง 120 - 150 กิโลกรัมมีความจุประมาณ 0.85 ลูกบาศก์เมตร สามารถผสมและเดินหน้าหรือถอยหลังจ่ายอาหารไปในตัวได้เอง คลุกเคล้ากันภายใน 5 นาที ต่อการผสม 1 ครั้ง โดยลักษณะอาหารที่คลุกเคล้าอยู่ในเกณฑ์ดีเนื่องจากการกินเหลือของโคมีน้อยมาก

Abstract

The objective of this research is to design and develop the appropriate machinery in Total Mixed Ration (TMR) system for Thai dairy farmers who have necessitated to use the dairy farm machinery for increasing the efficiency of feed handing management. The developed machines in each units comprise of the stationary chopper (chop to the floor and spout to the wagon), the single row harvester for small tractor (15 -25 hp), the TMR mixer and feeder wagon for small tractor, and the self-propel TMR mixer and feeder (using the small engine;13.5 hp).

The investigation of this research can be showed in following: 1) The stationary chopper, when testing with the floor-chop type, could reduce the fresh forage in the average particle size about 8 mm with the feed rate 1000 kg/hr, and the average power requirement is about 0.9 hp and 2.25 hp for the operations during unload and load, respectively. Meanwhile, the spout to the wagon type had given the short chopped forage size in average 8 -10 mm with the feed rate 650-1200 kg/hr, and it took the average power operation about 1.6 - 2.0 hp and 4.67 - 8.77 hp for the unload and load conditions. 2) The single row harvester, equipped with flywheel cutter revolved at the average of 1250 rpm, can be achieved in the capacity of 2400 kg/hr and given the short chopped corn size in less than 25 mm. While, the average power for the operation is 4.67 – 8.77 hp. 3) The feed mixed wagon of horizontal mixing action suitable for small size tractor (15-25 hp) had been developed. It trailed wagon having 2 wheels and loading capacity of 0.9 m^3. The power requirement during operated with the TMR (formula 1,2 and 3) at the weight of 150 -200 kg is about 9.3 - 11.2 hp. 4) The self-propel TMR mixer and feeder that is suitable for the TMR formula in this researched experiment can operate at the loading capacity of 0.85 m^3 with the mixing weight about 120 –150 kg. In addition, this developed self-driving machine can move in backward and forward direction, and also performed the appropriate mixing time per batch about 5 minutes with the good characteristic of TMR feed.