

ชุดเครื่องมือทำหญ้าหมักแบบสุญญากาศ (Vacuumed-Silage Machine Set)

บัณฑิต หิรัญสถิตย์พร
BANDIT HIRUNSTITPORN

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการสร้างชุดเครื่องมือทำหญ้าหมักแบบสุญญากาศ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องสับพืชอาหารสัตว์ ชุดสร้างสุญญากาศ และเครื่องอัด นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงอัดกับระยะยุบตัวของหญ้า ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการวางหัวฉีดกับความยาวท่อ และทำการทดสอบความสามารถในการทำงานของเครื่องทำหญ้าหมักแบบสุญญากาศกับแรงงานคน โดยใช้หญ้าแพงโกล่าเป็นพืชทดสอบ

จากการทดสอบเครื่องสับพืชอาหารสัตว์ พบว่า ความเร็วรอบที่เหมาะสมในการสับหญ้าแพงโกล่า ฟางข้าวและต้นข้าวโพด คือ 300 รอบต่อนาที ความสามารถในการสับหญ้าแพงโกล่า ฟางข้าว และต้นข้าวโพด เท่ากับ 362.80, 76.36 และ 561.20 กิโลกรัมต่อชั่วโมงตามลำดับ โดยได้ขนาดที่เหมาะสมของหญ้าแพงโกล่า ฟางข้าว และต้นข้าวโพด หลังจากผ่านการสับเท่ากับ 74.68, 61.68 และ 74.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงอัดกับระยะยุบตัวของหญ้า พบว่า ค่ามอดูลัสของความยืดหยุ่นในช่วงยุบตัวและอัดแน่นจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อความสูงของกระบอกมากขึ้น และมีค่าลดลงเมื่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกกลางเพิ่มขึ้น ที่จุดเริ่มอัดแน่นค่าเฉลี่ยของความเค้นจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อความสูงของกระบอกมากขึ้นและมีค่าลดลงเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยของความเครียดมีค่าที่ใกล้เคียงกันเมื่อความสูงของกระบอกเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อความสูงของกระบอกมากขึ้นและมีค่าลดลงที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกเพิ่มขึ้น ที่ความเครียดเฉลี่ย 0.685 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 317

กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบว่า อัตราส่วนระหว่างความสูงต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอก ตั้งแต่ 2.4 ขึ้นไป มีค่าความเค้นสูง

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะการวางหัวฉีดกับความยาวท่อ พบว่า ระยะการวางหัวฉีดที่ 0 เซนติเมตร ความยาวท่อ 20 เซนติเมตร ให้ความดันสูญญากาศเท่ากับ 20.7 เฮกโตปาสกาล ซึ่งเป็นค่าที่สูงสุดที่สามารถทำได้

จากผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทำน้ำหมักแบบสูญญากาศกับแรงงานคน พบว่า มีความสามารถในการทำงานเท่ากับ 960 และ 480 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ เมื่อใช้ผู้ปฏิบัติงานเท่ากันจำนวน 4 คน จากการเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของการหมักน้ำพองโกล่า เมื่อใช้เครื่องทำน้ำหมักแบบสูญญากาศมีค่า pH กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดบิวทิริก และโปรตีน เท่ากับ 4.71, 2.27, 0.51, 0.49 และ 2.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใช้แรงงานคนมีค่าเท่ากับ 4.71, 0.65, 0.47, 0.34 และ 2.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ผลทางเศรษฐศาสตร์ของชุดเครื่องมือทำน้ำหมักแบบสูญญากาศ พบว่า มีจุดคุ้มทุนที่ 14,464 กิโลกรัมต่อปี และมีระยะคืนทุนภายใน 38 วันทำงาน(รวมระยะเวลาในการหมัก) หรือมีการจำหน่ายน้ำหมักไปเท่ากับ 124,668 กิโลกรัม เมื่อจำหน่ายน้ำหมักในราคา 2.5 บาทต่อกิโลกรัม

Abstract

The objective of this research was to fabricate vacuumed – silage machine set which consisted of fabricate forage chopper, vacuumed maker and compression machine. Besides, the studying the relationship between compressive force and displacement of grass, the relationship between distance of nozzle position and the length of pipe, as well as the performance by vacuumed – silage machine and man labor have been conducted. The grass used for sample was Pangola.

The optimum speed for Pangola chopper, straw chopper and corn chopper was 300 rpm. The chopping capabilities of Pangola, straw and corn were 362.80, 76.36 and 561.20 kilograms per hour, respectively. The percentages of Pangola, straw and after corn chopping were 74.68, 61.68 and 74.27, respectively.

The result from the relationship between compressive force and displacement of grass showed that modulus of elasticity in compression and compact zones increased when the height of cylinder increased, but tended to decrease when the diameter of cylinder increased. At the transition between the two regions the average stress tended to increase when the height of cylinder increased and tended to decrease when the diameter of cylinder increased. The average strain remained unchanged when the height of cylinder increased and decreased when the diameter of cylinder increased. The average density decreased when the height of cylinder increased and increased when the diameter of cylinder increased. At the average strain of 0.685, density of 317 kilograms per cubicmeter and the ratio between the height and the diameter over 2.4, the stress increased.

The result from relationship between distance of nozzle position and the length of pipe indicated that the distance of nozzle at 0 centimeters and the length at 20 centimeters gave the highest vacuum pressure of 20.7 hectopascal.

According to the test ,the results of performance from vacuumed – silage machine and four-man labor were found to be 960 and 480 kilograms per hour respectively. The chemical composition of Pangola silage e.g, pH lactic acid acitic acid butyric acid and protein using vacuumed – silage machine were 4.71, 2.27, 0.51, 0.49

and 2.45 percent, while using man labor, the chemical composition of Pangola silage were 4.71, 0.65, 0.47, 0.34 and 2.14 percent, respectively.

The economical analysis of vacuumed – silage machine set showed that the break – even point was 14,464 kilograms per year; the pay-back period was 38 days or 124,668 kilograms when the silage net price was 2.5 baht per kilogram.

