

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสับเนกประสงค์เพื่อการเกษตร

อัศวิน สีนุการณั^{1*} ภูเมศร์ นิยมมาก² วัชรภรณ์ จันโสม³ นันทพัทธ์ ปัดภัย⁴

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์^{1*2,3,4}

อีเมล : knkkayykrmp@gmail.com^{1*}

วันที่รับบทความ 9 มิถุนายน 2564

วันแก้ไขบทความ 25 มิถุนายน 2564

วันที่รับบทความ 26 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องสับเนกประสงค์ จากการทดสอบโดยป้อนพืชทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ ใบไม้สด และใบไม้แห้ง ที่จำนวน 10 kg เท่ากัน ทดสอบด้วยเครื่องสับเนกประสงค์และเปรียบเทียบกับการสับด้วยมือ แบบ 1 คนสับ ซึ่งภายหลังจากการสับได้นำมาชั่งอีกครั้ง พืชทั้ง 3 ชนิดมีน้ำหนักลดลง โดยหญ้าเนเปียร์มีน้ำหนักเฉลี่ยเพียง 2.46 kg ใบไม้แห้งมีน้ำหนักเฉลี่ย 5.53 kg และใบไม้สด มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.30 kg เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบจากเวลาในการผลิตพบว่า การสับด้วยเครื่องสับเนกประสงค์ใช้เวลาน้อยกว่าการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับ โดยการสับหญ้าเนเปียร์ด้วยเครื่องสับเนกประสงค์ลดเวลาจากการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 66.22 % การสับใบไม้สดด้วยเครื่องสับเนกประสงค์ลดเวลาจากการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 66.67 % การสับใบไม้แห้งด้วยเครื่องสับเนกประสงค์ลดเวลาจากการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 65.66 % นั่นคือสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ 2 ใน 3 ของเวลาทำงานปกติ

คำสำคัญ : หญ้าเนเปียร์ ประสิทธิภาพ เครื่องสับเนกประสงค์



Performance test of multi-purpose chopper for agriculture

Asawin Suebnukkarn^{1*}, Phumet Niyommak², Watcharkorn Chansom³ Nantaput padpai⁴

Faculty of Industrial Technology Surindra Rajabhat University ^{1*2,3,4}

E – mail : knkkayyakrmp@gmail.com ^{1*}

Received 9 June 2021

Revised 25 June 2021

Accepted 26 June 2021

Abstract

The objective of this research was to determine the efficiency of multi-purpose chopper. From the test, the three plants were fed napier grass, fresh leaves and dry leaves at the same amount of 10 kg. Tested with a multi-purpose chopper and compared to the chopping by hand, the 1 chopper, which after chopping was weighed again. times, all three plants lost weight. The average weight of napier grass was 2.46 kg, dry leaves average 5.53 kg, and fresh leaves average weight 3.30 kg. When comparing the production time, it was found that chopping with a multi-purpose chopper took less time than chopping by hand. 1 Chopper By chopping Napier grass with a multicooker, 1-man chopping time is reduced by 66.22%. Chopping fresh leaves with a multi-chopper reduces time from 1-man chopping by up to 66.67%. Chopping dry leaves with the multi-purpose chopper reduces the time required for chopping by 1 person by up to 65.66%, i.e. it can reduce the working time by two-thirds of the normal working time.

Keywords : Napier Grass , Performance, Multipurpose Chopper

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรกรรม ได้แก่ การทำนา การทำไร่ การทำสวนผักและผลไม้ การเลี้ยงสัตว์ และการทำประมง ในการทำการเกษตรนั้นต้องมีการเก็บเกี่ยว การตัดตกแต่ง เพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรที่มากขึ้น เช่นในการเก็บเกี่ยวข้าวนั้น เกษตรกรต้องการเพียงผลผลิตคือเมล็ดข้าวเพื่อนำไปจำหน่าย จะเหลือฟางข้าวที่จะถูกนำไปเผา หรือนำไปเลี้ยงสัตว์ หากเป็นไร่มันสำปะหลังจะมีการเก็บแต่ส่วนหัวมันสำปะหลังที่อยู่ใต้ดินโดยการขุดขึ้นมา แล้วจึงตัดหัวมันสำปะหลัง ออกไป ทั้งส่วนลำต้นไว้ เศษพืชที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวเหล่านี้ยังมีประโยชน์ คือสามารถนำไปทำปุ๋ยหมัก หรือวัสดุคลุมดินได้ หากมีเครื่องมือที่ช่วยผ่อนแรงในการสับเศษต้นพืช ทำให้เศษพืชที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวมีประโยชน์มากขึ้น (ศุภชัย แก้ววงษ์ และคณะ, 2544)

ในปัจจุบันนี้ปัญหาที่พบมากที่สุดของเกษตรกรที่เลี้ยงวัวในจังหวัดสุรินทร์คืออาหารที่ใช้เลี้ยงมีราคาสูงขึ้น ทั้งอาหารหยาบ และอาหารข้น และประสบปัญหาภัยแล้ง และมีผลกระทบทำให้ไม่สามารถนำวัวที่เลี้ยงออกไปปล่อยเลี้ยงตามทุ่งนาได้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาของชาวเกษตรกรผู้เลี้ยงวัวเป็นอย่างมาก หญ้าเนเปียร์ ต้นข้าวโพด ก้านกระถิน ทางมะพร้าว จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเข้ามาแก้ไขปัญหา (นรชัย สหวิศิษฏ์ และคณะ, 2554)

ก่อนที่จะนำหญ้าเนเปียร์ มาใช้เป็นอาหารเลี้ยง เกษตรกรจะต้องหั่นหรือสับให้มีขนาดเล็ก เพื่อให้วัวกินง่าย และเครื่องสับหญ้าเนเปียร์ที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบากว่าท้องตลาด การทำงานของเครื่องถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน โดยใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า มีดตัดเป็นชุดโครงหมุนทรงกระบอกยาว วงล้อใบมีดขนาด 16 นิ้ว ยึดด้วยแผ่นใบมีดจำนวน 4 ใบ ตามแนวยาวทรงกระบอก โดยการออกแบบแนวมุมเฉียงที่เหมาะสม ทำให้การตัดมีความคมเฉือนที่ดี ไม่เกิดการสั่นสะเทือน มีดจะมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น

ใบมีดตัด ใช้เหล็กที่มีความแข็งชนิดพิเศษ ไม่เปราะ สามารถถอดเปลี่ยนได้ ชุดป้อน กิ่งไม้ ใบไม้ ลำต้น มีความเร็วต่อเนื่อง สม่่าเสมอแน่นอน ทำให้เศษหญ้าและเศษกิ่งไม้ ใบไม้ที่ย่อยแล้ว มีขนาดเท่าๆ กัน พร้อมชุดป้องกันอุบัติเหตุจากอวัยวะสัมผัสโดยตรงกับอุปกรณ์ตัดสับ

เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหานี้ คณะผู้วิจัยจึงได้หาวิธีในการลดแรงงานในการผลิต ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานคน ลดเวลาในการผลิตหญ้าเนเปียร์ 10 กิโลกรัม สามารถตัดสับได้ใน 2 นาที และยังคงค้นพบอีกว่า เครื่องสับอเนกประสงค์เพื่อการเกษตรนี้สามารถใช้ตัดสับต้นกระถิน ต้นข้าวโพด และทางมะพร้าวได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องสับอเนกประสงค์

3. วิธีการวิจัย

3.1 ขนาดและคุณสมบัติของเครื่องสับอเนกประสงค์

3.1.1 โครงสร้างมีขนาด ความกว้าง 25 เซนติเมตร ความสูง 75 เซนติเมตร ความยาว 47 เซนติเมตร

3.1.2 มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า

3.1.3 ใบมีดขนาด 16 นิ้ว ยึดด้วยแผ่นใบมีดจำนวน 4 ใบ ตามแนวยาวทรงกระบอก โดยการออกแบบแนวมุมเฉียงที่เหมาะสม

3.1.4 ใช้ระบบเพลาสายพานในการส่งกำลัง

3.2 วิธีการทดสอบ

3.2.1 ใช้พืช 3 ชนิด ในการทดสอบ ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ ใบไม้แห้ง ใบไม้สด

3.2.2 ทำการทดลองและบันทึกการทดลอง 3 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย

3.2.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของมีดสับแบบธรรมดา กับเครื่องสับหญ้าที่ผลิตขึ้น

- 1) ใช้สับหญ้าเนเปียร์ที่มีอายุ 2 เดือนขึ้นไป
- 2) เปรียบเทียบระยะเวลาในการสับกับมือ กับการสับกับเครื่อง

3.2.4 ทดสอบประสิทธิภาพของสับไปไม้

3.3 การวางแผนและดำเนินงาน

การวางแผนดำเนินการทำงานในการสร้างเครื่องสับหญ้าทางคณะผู้จัดทำต้องทำการประชุมสรุปหัวข้อในการทำงานหลักๆและกำหนดในส่วนผู้รับผิดชอบในแต่ละหัวข้อเพื่อเป็นการสะดวกในการทำงานจึงจำเป็นต้องพิจารณารายละเอียดของโครงการอย่างละเอียดเพื่อให้มีความเป็นไปได้สูงต่อความสำเร็จในการสร้าง ดังนั้นการดำเนินการจึงมีแผนการดำเนินการเป็นขั้นตอนในการกำหนดแนวทางการดำเนินโครงการซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 กำหนดหัวข้อและวางแผนการทำโครงการ

3.3.2 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและสร้างเครื่องสับหญ้าอเนกประสงค์

3.3.3 ศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานออกแบบรูปร่างชิ้นส่วน

3.3.4 ศึกษารายละเอียดของการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเพื่อให้การทำงาน

มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.3.5 ศึกษารายการวัสดุและราคาที่ต้องใช้ในการดำเนินการสร้างเครื่องสับหญ้าอเนกประสงค์

3.3.6 รวบรวมรายการวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเตรียมจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ

3.3.7 นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมทั้งหมดมาศึกษาและเรียบเรียง

3.3.8 ดำเนินการสร้างเครื่องสับหญ้าอเนกประสงค์

3.3.9 วิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

3.3.10 สรุปและประเมินผลที่ได้จากการดำเนินโครงการตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของ

โครงการเครื่องสับหญ้าอเนกประสงค์

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร ดังนี้ (ธีระพงษ์ กระจ่าง, 2558)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบประเมิน
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญตอบแบบประเมิน

4. ผลการวิจัย

4.1 การทดสอบด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์

การทดสอบเครื่องสับอเนกประสงค์ ด้วยพืช 3 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย หญ้าเนเปียร์ ไปไม้แห้ง และไปไม้สด พบว่า การสับหญ้าเนเปียร์ใช้เวลาเฉลี่ยในการสับน้อยที่สุด รองลงมาคือ ไปไม้สด ส่วนไปไม้แห้งใช้เวลาในการสับโดยเฉลี่ยมากที่สุด จากการทดสอบโดยบ่อนพืชทั้ง 3 ชนิดที่จำนวน 10 kg เท่ากัน ซึ่งภายหลังจากการสับได้นำมาชั่งอีกครั้ง พืชทั้ง 3 ชนิดมีน้ำหนักลดลง โดยหญ้าเนเปียร์มีน้ำหนักเฉลี่ยเพียง 2.46 kg ไปไม้แห้งมีน้ำหนักเฉลี่ย 5.53 kg และไปไม้สด มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.30 kg ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์

	ปริมาณก่อนเข้าเครื่อง สับ (kg)	เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ย (min)	ปริมาณเฉลี่ยหลังการสับ (kg)
หญ้าเนเปียร์	10.0	5.1	2.46
ใบไม้แห้ง	10.0	5.7	5.53
ใบไม้สด	10.0	5.3	3.30

ข้อมูลจากตารางที่ 1 หญ้าเนเปียร์มีน้ำหนักลดลงถึง 75.40 % ใบไม้สดมีน้ำหนักลดลง 67.00 % และใบไม้แห้งมีน้ำหนักลดลง 44.70 % ทั้งนี้ระหว่างทำการทดลองมีเศษใบไม้และหญ้าเนเปียร์บางส่วนตกค้างอยู่ภายในเครื่องสับอเนกประสงค์

4.2 การทดสอบด้วยมือโดยใช้ 1 คนสับ

การทดสอบเครื่องสับอเนกประสงค์ ด้วยพีช 3 ชนิด เช่นเดียวกับการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ พบว่าการสับหญ้าเนเปียร์ใช้เวลาเฉลี่ยในการสับน้อยที่สุด รองลงมาคือ ใบไม้สด ส่วนใบไม้แห้งใช้เวลาในการสับโดยเฉลี่ยมากที่สุด จากการทดสอบโดยป้อนพีชทั้ง 3 ชนิดที่จำนวน 10 kg เท่ากัน ซึ่งภายหลังจากการสับได้นำมาชั่งอีกครั้ง พีชทั้ง 3 ชนิดมีน้ำหนักลดลง โดยหญ้าเนเปียร์มีน้ำหนักเฉลี่ยเพียง 3.13 kg ใบไม้แห้งมีน้ำหนักเฉลี่ย 6.03 kg และใบไม้สด มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.27 kg ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์

	ปริมาณก่อนเข้าเครื่อง สับ (kg)	เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ย (min)	ปริมาณเฉลี่ยหลังการสับ (kg)
หญ้าเนเปียร์	10.0	15.1	3.13
ใบไม้แห้ง	10.0	16.6	6.03
ใบไม้สด	10.0	15.9	3.27

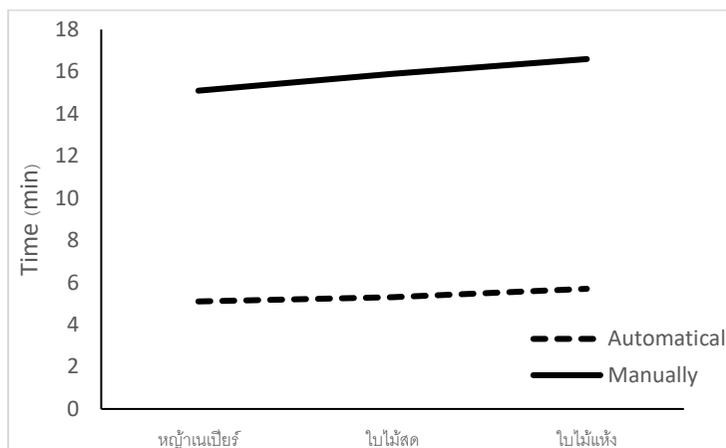
ข้อมูลจากตารางที่ 2 หญ้าเนเปียร์มีน้ำหนักลดลงถึง 68.70 % ใบไม้สดมีน้ำหนักลดลง 67.30 % และใบไม้แห้งมีน้ำหนักลดลง 39.70 %

4.3 เปรียบเทียบการทดสอบการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์กับการทดสอบด้วยมือโดยใช้ 1 คนสับ
4.3.1 เวลาที่ใช้

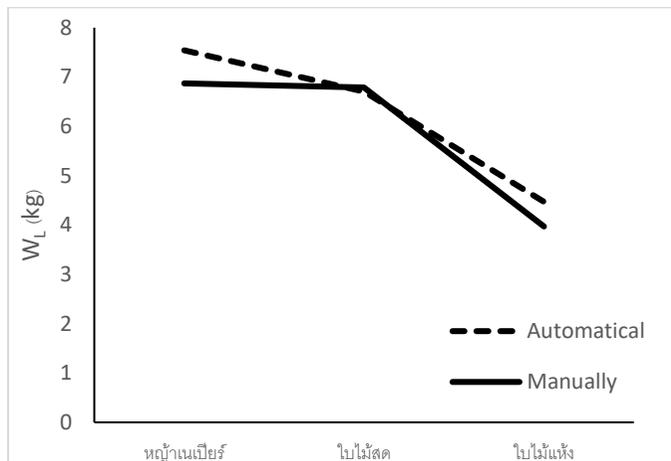
เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบจากเวลาในการผลิตพบว่าการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ใช้เวลาน้อยกว่าการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับ โดยการสับหญ้าเนเปียร์ด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ลดเวลาจากการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 66.22 % การสับใบไม้สดด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ลดเวลาจากการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 66.67 % การสับใบไม้แห้งด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ลดเวลาจากการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 65.66 % นั่นคือสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ 2 ใน 3 ของเวลาทำงานปกติ ดังรูปที่ 1

4.3.1 น้ำหนักที่สูญเสียไป

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบจากน้ำหนักที่สูญเสียไปในการผลิตพบว่าการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ทำให้น้ำหนักสูญเสียไปมากกว่าการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับ โดยการสับหญ้าเนเปียร์ด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ทำให้น้ำหนักสูญเสียไปมากกว่าการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 1.10 เท่า การสับใบไม้สดด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ทำให้น้ำหนักสูญเสียไปมากกว่าการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 1.01 เท่า การสับใบไม้แห้งด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ทำให้น้ำหนักสูญเสียไปมากกว่าการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับได้ถึง 1.13 เท่า ดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 เวลาที่ใช้ในการทดสอบการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์กับการทดสอบด้วยมือโดยใช้ 1 คนสับ



รูปที่ 2 น้ำหนักที่สูญเสียในการทดสอบการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์กับการทดสอบด้วยมือโดยใช้ 1 คนสับ

5. อภิปรายผลและสรุปผล

การทดสอบเครื่องสับอเนกประสงค์ ด้วยพีช 3 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย หญ้าเนเปียร์ ใบไม้แห้ง และใบไม้สด ทดสอบโดยป้อนพีชทั้ง 3 ชนิดที่จำนวน 10 kg เท่ากัน เมื่อพิจารณาจากเวลาในการผลิตพบว่าการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ใช้เวลาน้อยกว่าการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับ ซึ่งสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ 2 ใน 3 ของเวลาทำงานปกติ เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักที่สูญเสียไปในการผลิตพบว่าการสับด้วยเครื่องสับอเนกประสงค์ทำให้น้ำหนักสูญเสียไปมากกว่าการสับด้วยมือแบบ 1 คนสับ เพียงเล็กน้อย

6. ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาเครื่องสับเนกประสงค์ หรือการต่อยอดสามารถเพิ่มเติมการปรับรอบของมอเตอร์ ให้มีการเดินรอบต่ำ (Low Gear) สำหรับบดหยาบ และการเดินรอบสูง (High Gear) สำหรับการบดละเอียด ในการทดลองบดใบไม้และหญ้าเนเปียร์ดังกล่าวมีเศษใบไม้และหญ้าเนเปียร์บางส่วนตกค้างอยู่ภายในเครื่องสับเนกประสงค์ ซึ่งปริมาณการติดจะมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับความชื้นของใบไม้ และเส้นใบซึ่งพืชที่เป็นใบเลี้ยงคู่ที่มีเส้นใบ แดกแขนงออกจากเส้นกลางใบจะติดค้างอยู่ภายในตัวเครื่องได้ง่ายกว่า พืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีแค่เส้นใบตรงกลาง

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่ให้การอนุเคราะห์สนับสนุนเครื่องมือ และสถานที่ทำการทดลอง

8. เอกสารอ้างอิง

กำพล ประทีปชัยกูร และคณะ. (2557). เครื่องแยกใบปาล์มน้ำมัน และเครื่องสับย่อยใบปาล์มน้ำมันเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

คำรณ ชัยบุรินทร์ และคณะ. (2556). เครื่องหั่นผักตบชวา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.

โชคอนันต์ พันหลวง. และคณะ. (2554). เครื่องย่อยใบไม้กิ่งไม้. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.

ณัฐพงษ์ กลั่นหวาน และคณะ. (2561). การสร้างเครื่องสับย่อยผักตบชวาแบบมีส่วนร่วม ตำบลทับหมัน

อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร. วิทยาลัยชุมชนพิจิตร.

ธีระพงษ์ กระจ่างดี. (2558). ค่าเฉลี่ยเลขคณิต. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [https://sites.google.com](https://sites.google.com/site/peenam47/sthiti)

/site/peenam47/sthiti. สืบค้น 25 สิงหาคม 2563.

ศุภชัย แก้ววงษ์ และคณะ. (2544). เครื่องสับพืช. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร .

นรชัย สหวิศิษฐ์ และคณะ. (2554). สภาพการผลิต ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและความอยู่ดีมีสุขของเกษตรกรที่เลี้ยงโคขุน ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. กองส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์.

คุณค่าทางวิชาการ

การเปลี่ยนแปลงปรับปรุง จะทะเยอทะยานต้องการประสิทธิภาพที่สูงขึ้นและเพื่อเพิ่มหรือยกระดับราคา หรือเพิ่มผลทางการแข่งขัน ทางการตลาด