

รายงานโครงการหมายเลข ME BJ61-01/2561



ศึกษาและออกแบบเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้า

Study and design Grass seeds Sorting machine

นายทรงวุฒิ มีธรรม

นายอลงกรณ์ นามโคตร

รายงานนี้เป็นรายงานโครงการของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ซึ่งเสนอเป็นส่วนหนึ่ง

ในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

รายงานโครงการหมายเลข ME BJ61-01/2561



ศึกษาและออกแบบเครื่องตัดแยกเมล็ดหญ้า

นายทรงวุฒิ มีธรรม

นายอลงกรณ์ นามโคตร

รายงานนี้เป็นรายงานโครงการของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ซึ่งเสนอเป็นส่วนหนึ่ง

ในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Project Report No. ME BJ61-01/2561



Study and design Grass seeds Sorting machine

Mr.Songwut Meetham

Mr.Alongkorn Namkhot

This is the Report of the Fourth – Year Project Assignment Submitted in

Partial

Fulfillment of the Requirements for the Bachelor Degree of Engineering

Department of Mechanical Engineering

The Faculty of Engineerin

Ubon Ratchathani University

ชื่อเรื่อง ศึกษาและออกแบบเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้า

โดย นายทรงวุฒิ มีธรรม

นายอลงกรณ์ นามโคตร

ภาควิชา เครื่องกล

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์บงกช จันทมาส

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ชาคริต โพธิ์งาม

อาจารย์ผู้ร่วมประเมินโครงการ

.....
(อาจารย์บงกช จันทมาส)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์ชาคริต โพธิ์งาม)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....
(ผศ.ดร.วิระพันธ์ สีหานาม)
กรรมการผู้ร่วมประเมินโครงการ

.....
(อาจารย์กฤตยา ไชยยศ)
กรรมการผู้ร่วมประเมินโครงการ

Thesis Title Study and design Grass seeds Sorting machine

By Mr.Songwut Meetham

Mr.Alongkorn Namkhot

Department Mechanical

Thesis Adviser Mrs.Bongkot Juntamas

Thesis Co-Adviser Mr.Chakrit Pongarm

Thesis Comittee

.....

(Mrs.Bongkot Juntamas)

Thesis Adviser

.....

(Mr.Chakrit Pongarm)

Thesis Co-Adviser

.....

(Assistant Professor Dr.Wirapan Seehanam)

Comittee

.....

(Mr.Krittaya Chaiyot)

Comittee

ชื่อเรื่อง ศึกษาและออกแบบเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้า

โดย นายทรงวุฒิ มีธรรม

นายอลงกรณ์ นามโคตร

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและออกแบบเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้า เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้าในแบบเดิม เนื่องมาจากว่าเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้าที่ผู้จัดทำได้ไปศึกษาและสำรวจมา พบว่าเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้าแบบเดิมนั้นมีปัญหาหลายอย่าง เช่น ถอดเปลี่ยนตะแกรงยาก ,บางเครื่องใช้ตะแกรงที่ทำจากไม้ ซึ่งเมื่อโดนน้ำหรือความชื้น ทำให้เกิดการบวมได้ ,ไม่สามารถปรับความเร็วลมได้ ,ไม่มีความปลอดภัยในการใช้เท่าที่ควร เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้ทำให้ผู้จัดทำได้คิดหาแนวทางในการออกแบบเพื่อพัฒนาและปรับปรุงเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้าให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โดยให้เกิดปัญหาเหล่านี้น้อยที่สุด

จากปัญหาที่กล่าวมานั้น ทำให้ได้มีการออกแบบเพื่อพัฒนาและปรับปรุงเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้างดนี้ เครื่องสามารถคัดแยกเมล็ดได้ทั้งหมด 3 สายพันธุ์ คือ 1. กินนีสีม่วง 2. ป.เทือง 3. มูลาใต้ 2 โดยทั้ง 3 สายพันธุ์นั้น ใช้กับตะแกรงที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยตะแกรงที่ใช้มี 3 ขนาด คือ เบอร์ 5 , 7 และ 8 โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางรู 1.10 มม. , 1.75 มม และ 2.15 มม. และมี 123 รูต่อตารางนิ้ว , 79รูต่อตารางนิ้ว และ 65 รูต่อตารางนิ้ว ตามลำดับ ใช้พัดลมในการเป่าเมล็ดที่น้ำหนักเบาออก โดยสามารถปรับระดับความเร็วลมได้ 3 ระดับ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัดแยกจากเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้านั้นต้องไม่มีสิ่งเจือปนติดมา

ในเรื่องของประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ค่าวัสดุทางตรงที่ใช้สร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้า รวมเป็นเงินทั้งหมดประมาณ 10,835 บาท และ รวมเงินค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายทั้งสิ้นในแต่ละเดือนประมาณ 1,072.67 บาท

TITLE STUDY AND DESIGN GRASS SEEDS SORTING MACHINE

BY MR.SONGWUT MEETHAM
MR.ALONGKORN NAMKHOT

ABSTRACT

This project has a purpose to study and design Grass seeds Sorting machine. To find a way to develop and improve the efficiency than the traditional Grass seeds Sorting machine. This is because the Grass seeds sorting machine that the organizer has to study and explore. It was found that the traditional grass seeds sorting machine had many problems. For example, Change the Hole grate is difficult , Some machines use a wooden Hole grate. When the water or moisture. Cause swelling , Can not adjust the wind speed ,Not safe to use as it should. Etc. These problems led the organizers to think of ways to design, develop and improve Grass seeds sorting machine. For better performance and These problems are minimal.

From the problems mentioned above. It has been designed to develop and improve the grass seeder. as follows, The machine can sort the seeds to 3 breed. include 1. Purple guinea grass , 2. Sunn hemp or Madras hemp and 3. Mulato II grass It is used Hole grate with 3 sizes. Is numbers 5, 7 and 8 , Diameter of hole 1.10 mm, 1.75 mm and 2.15 mm , And there are 123 holes per square inch. , 79 holes per square inch and 65 holes per square inch. Use a fan to blow the lightweight seeds out. Three levels of air velocity can be adjusted. Therefore, The seed that has been extracted from the Grass seeds Sorting machine must be free of contamination.

In the topic of engineering economic properties. The cost of direct materials used to build a Grass seeds Sorting machine is a total of approximately 10,835 baht. And include the electricity bill that must be paid each month approximately 1,072.67 baht

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณบุคคลต่อไปนี้ ที่ได้ช่วยให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
อาจารย์บงกช จันทมาส อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ความรู้ในด้านวิชาการอันเป็นแนวทางในการทำวิจัยและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทั้งยังสนับสนุนให้โอกาสและเป็นตัวอย่างที่ดีต่อผู้วิจัยมาโดยตลอด
ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่ให้ความเมตตาแนะนำวิธีการและข้อเสนอแนะต่างๆที่เกี่ยวกับงานวิจัยฉบับนี้
และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และเพื่อนๆที่คอยเป็นกำลังใจ จนสามารถทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
รายการสัญลักษณ์	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ	2
1.5 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินงาน/ศึกษา/ทดสอบ	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ความสำคัญของเมล็ดพืชอาหารสัตว์	4
2.2 ความต้องการเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์	5
2.3 การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์	6
2.4 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์	6
2.5 เมล็ดพันธุ์ที่ใช้กับเครื่องคัดแยก	8
2.6 สายพาน	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 เพลลา	15
2.8 มอเตอร์	16
2.9 พัดลม	18
2.10 การวิเคราะห์และประเมินผลเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	38
บทที่ 3 วิธีการออกแบบ	44
3.1 วิธีการ	44
3.2 วิธีการออกแบบ	44
3.3 หลักการทำงาน	53
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	54
4.1 ต้นทุน	54
4.2 รายได้	57
4.3 กำไร	58
4.4 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน	59
บทที่ 5 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	66
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์	66
5.2 ข้อเสนอแนะ	68
รายการอ้างอิง	69
ภาคผนวก	70
ภาคผนวก ก แบบเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้า	71

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 เมล็ดพืชพันธุ์หญ้า	4
รูปที่ 2.2 หญ้า	4
รูปที่ 2.3 แสดงการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์(ภายใต้การดูแลของกรมปศุสัตว์) ปี 2541 - 2546	5
รูปที่ 2.4 สรุปผลการจำหน่ายจ่ายแจกเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ของกรมปศุสัตว์ ปี 2541 - 2546	5
รูปที่ 2.5 เมล็ดหญ้ากินนีสีม่วง	8
รูปที่ 2.6 หญ้ากินนีสีม่วง	8
รูปที่ 2.7 เมล็ดปอเทือง	10
รูปที่ 2.8 ปอเทือง	10
รูปที่ 2.9 ดอกปอเทือง	11
รูปที่ 2.10 ผลปอเทือง	11
รูปที่ 2.11 เมล็ดหญ้ามูลาโต้ 2	12
รูปที่ 2.12 หญ้ามูลาโต้ 2	12
รูปที่ 2.13 พัฒนแบบใบพัดรัศมีตรง	19
รูปที่ 2.14 การสูญเสียในทอลมเนื่องจากความเสียดทาน (หน่วยเมตรริก)	23
รูปที่ 2.15 การสูญเสียในทอลมเนื่องจากความเสียดทาน (หน่วยอังกฤษ)	24
รูปที่ 2.16 แสดงวิธีการวัดค่าความดันสถิตย์ (a) ความดันรวม (b) และความดันจลน์ (c)	27
รูปที่ 2.17 การคำนวณหาคาประสิทธิภาพของพัดลม	30
รูปที่ 2.18 การเปลี่ยนรูปของพลังงานของระบบพัดลม	31
รูปที่ 2.19 การหาจุดทำงานของพัดลมที่เหมาะสมจากกราฟคุณลักษณะของระบบพัดลม แบบหมุนเหวี่ยง ชนิดใบพัดโค้งไปข้างหลังขนาด 27 นิ้ว ที่ 1,080 รอบต่อนาที	32

สารบัญรูปรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.20 กราฟแสดงสมรรถนะของพัคลมแบบหมุนเหวี่ยงชนิดใบพัดโค้งไปข้างหน้า	33
รูปที่ 2.21 ตัวอย่างสมรรถนะของพัคลมแบบไหลตามแนวแกน	35
รูปที่ 2.22 ตัวอย่างสมรรถนะของพัคลมแบบไหลตามแนวแกนขนาดใบพัด 27 และ 40.5 นิ้ว	37
รูปที่ 3.1 มอเตอร์	45
รูปที่ 3.2 พู่ล้อย	46
รูปที่ 3.3 ขนาดของสายพาน	47
รูปที่ 3.4 พัดลมแบบใบพัดรัศมีตรง	48
รูปที่ 3.5 ขนาดของเพลลา	48
รูปที่ 3.6 ตะแกรง	49
รูปที่ 3.7 ทางนำเมล็ดพันธุ์เข้า	50
รูปที่ 3.8 ทางออกเมล็ดพันธุ์	50
รูปที่ 3.9 อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้า	51
รูปที่ 3.10 เหล็กกล่องที่ใช้ทำโครงสร้างของเครื่อง	51
รูปที่ 3.11 โครงสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้า	52
รูปที่ 3.12 โครงสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้าในมุมมองที่เห็นภายใน	52
รูปที่ 3.13 รูปดรออิ่งแสดงโครงสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดหญ้า	53
รูปที่ 4.1 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโดยใช้กราฟ	60
รูปที่ 4.2 จุดคุ้มทุน ของเมล็ดปอเทือง ใน 1 เดือน	60
รูปที่ 4.3 จุดคุ้มทุน ของเมล็ดกินนีสีม่วง ใน 1 เดือน	61
รูปที่ 4.4 จุดคุ้มทุน ของเมล็ดมูลาโต้ 2 ใน 1 เดือน	62
รูปที่ 5.1 เครื่องคัดเมล็ดหญ้า	67

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 ตารางเงื่อนไขการประมาณเอดความผิดพลาดกราฟในรูปที่ 2.6 และ 2.7	22
ตารางที่ 2-2 เส้นผ่านศูนย์กลางเสมือน De ของท่อเหลี่ยมขนาดต่างๆ	25
ตารางที่ 2-3 สัมประสิทธิ์ความต้านทานการไหล (K)	26
ตารางที่ 3-1 ขนาดรูและจำนวนรูของตะแกรงแต่ละเบอร์	49
ตารางที่ 5-1 ตารางแสดงจุดค้ำทุ่นของเมล็ดแต่ละชนิด	66
ตารางที่ 5-2 ตารางระยะเวลาค้ำทุ่นของเมล็ดแต่ละชนิด	67

รายการสัญลักษณ์

d, D	=	diameter ของ Pulley ตัวเล็กและตัวใหญ่	(mm)
C	=	ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของ Pulley ทั้งสอง	(mm)
θ_d, θ_D	=	มุมสัมผัสของสายพานกับ Pulley ตัวใหญ่และตัวเล็ก	($^{\circ}$)
L	=	ความยาวของสายพานหาได้จากผลรวมของช่วง Span และความยาวของเส้นสัมผัสระหว่างสายพาน และ Pulley	(mm)
P	=	กำลังที่ส่งโดยสายพาน	(kw)
F_1	=	แรงตึง(Tension) ในด้านตึง	(N)
F_2	=	แรงตึง(Tension) ในด้านหย่อน	(N)
V	=	ความเร็วของสายพาน	(m/s)
T	=	Torque	(N.m)
R	=	รัศมีของ Pulley ลูกที่คำนวณ	(m)
S	=	ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ ขณะที่เพลาหมุนไป 1 รอบ	(mm)
W_F	=	งานในการหมุนเพลา 1 รอบ	(J)
P	=	กำลังมอเตอร์	(kw)
N	=	ความเร็วรอบของเพลา มีหน่วยเป็นรอบต่อนาที	(rpm)
r	=	รัศมีของเพลา มีหน่วยเป็นเมตร	(m)
τ	=	ความเค้นเฉือน	(N.m)
σ_{zul}	=	ค่าความเค้นสูงสุด	(N/mm ²)
σ_{lim}	=	พิกัดความเค้นขึ้นอยู่กับลักษณะการรับแรง	(N/mm ²)
N_1	=	ความเร็วรอบตัวขับ	(rpm)
N_2	=	ความเร็วรอบตัวตาม	(rpm)
n_1	=	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตัวขับ	(cm)
n_2	=	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตัวตาม	(cm)

รายการสัญลักษณ์ (ต่อ)

H_{Lf}	=	การสูญเสียพลังงานเนื่องจากความเสียดทาน	(m)
f	=	สัมประสิทธิ์ของความฝืด	(N)
L	=	ความยาวของท่อ	(mm)
D	=	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ	(mm)
H_v	=	เฮดความเร็ว	
Q	=	อัตราการไหลของลมในท่อ	(m ³ /s)
A	=	พื้นที่หน้าตัดของทอลม	(m ²)
V	=	ความเร็วลม	(m/s)
Q	=	อัตราการไหลของลมในท่อ	(m ³ /s)
C_p	=	สัมประสิทธิ์ของ Pitot Tube	(kJ/kgK)
ρ	=	ความหนาแน่นของอากาศ	(kg/m ³)
P_v	=	ความดันจลน	(mm.H ₂ O)
P_T	=	ความดันรวม	(mm.H ₂ O)
P_T	=	ความดันรวม	(in.H ₂ O)
P_{out}	=	กำลังที่พัดลมผลิตได้ซึ่งหมายถึงกำลังลม	(kW หรือ แรงมา)
P_{in}	=	กำลังขับที่เพลลาของพัดลม	(kW หรือ แรงม้า)
H	=	เฮด	
B_{hp}	=	กำลังขับที่พัดลมต้องการ	(kw)
SPL	=	ระดับความดังของเสียง	(dB)
N	=	อัตราเร็วการหมุนของใบพัด	(m/s)
P	=	ราคาซื้อของเครื่องจักร	(บาท)
S	=	ราคาขายหรือราคาคงเหลือเมื่อเครื่องจักรหมดอายุ	(บาท)
L	=	อายุการใช้งานของเครื่อง	(ปี)

รายการสัญลักษณ์ (ต่อ)

i	=	อัตราดอกเบี้ยต่อปี (%)
Q	=	ปริมาณที่ผลิตหรือขาย (บาท)
FC	=	ต้นทุนคงที่ (บาท)
vc	=	ราคาต้นทุนแปรผันต่อหน่วย (บาท)
TR	=	รายได้ (บาท)
p	=	ราคาขายต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)
Q	=	ปริมาณที่ผลิตหรือขาย (ตัน/วัน หรือ ตัน/เดือน)
TC	=	ต้นทุน (บาท)
F	=	จำนวนเงินต้น หรือมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (บาท)
n	=	ระยะเวลาในการคิดดอกเบี้ย (%ต่อเดือน)
MP	=	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพู่เล่ย์ของตัวขับหรือต้นกำลัง (mm)
MR	=	ความเร็วรอบของต้นกำลัง (rpm)
LP	=	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพู่เล่ย์ของตัวตาม (mm)
LR	=	ความเร็วรอบของพู่เล่ย์ตัวตาม (rpm)
L	=	ขนาดความยาวของสายพานที่ต้องการหา (mm)