สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

DESIGN OF A HARVESTER USING THRESHER ATTACHED TO A POWER TILLER

T103087

โดย

นาย ภาณุ เจียรนัยกุลวานิช

นาย วรวรรธก์ โสวัญณะ

นาย อำนาจ สุริยะโภคา

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 103087
วัน,เดือน,ปี 27 ส.ค. 2552

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2551

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

Design of A Harvester Using Thresher Attached to A Power Tiller

ผู้จัดทำ

1. นายภาณุ เจียรนัยกุลวานิช รหัสประจำตัว 48010666
2. นายวรวรรธก์ โสวัญณะ รหัสประจำตัว 48010772
3. นายอำนาจ สุริยะโภคา รหัสประจำตัว 48011121

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ. สัญลักษณ์ กิ่งทอง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

นายภาณุ	เจียรนัยกุลวานิช	48010666
นายวรวรรธก์	โสวัญณะ	48010772
นายอำนาจ	สุริยะโภคา	48011121
อ.สัญลักษณ์	กิ่งทอง	อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.จิราภรณ์	เบญจประกายรัตน์	อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

การออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดติดรถไถเดินตาม ได้ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อลดขั้นตอนในการเก็บเกี่ยวข้าวเปลือก และทดสอบความเป็นไปได้ที่จะนำไปพัฒนาต่อไปเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดสุด โดยใช้เครื่องยนต์ต้นกำลังขนาด 7.0 แรงม้า สำหรับการสร้างและออกแบบชุดนวดข้าวขึ้นมาใหม่โดยใช้ลูกนวดแบบติดซี่นวด ขนาดหน้ากว้าง 80 เซนติเมตร สำหรับการทดสอบนวดข้าว 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรีดก และ พันธุ์ข้าวอยุธยา 1 โดยผลการทดสอบ ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรีดกทดสอบที่ความเร็วรอบลูกนวด 600 รอบต่อนาที ซึ่งจากผลการทดสอบเป็นความเร็วรอบที่ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด แล้วนำไปทดสอบกับพันธุ์ข้าวอยุธยา 1 ที่ความเร็วรอบ 600 รอบต่อนาทีเช่นกันก็ได้ผลการทดสอบที่ดีกว่าความเร็วรอบอื่นๆ การออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดติดรถไถเดินตามมีการลดพลังงานได้อย่างเห็นได้ชัดเจน และยังสามารถที่จะนำไปพัฒนาให้ได้ประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design of A Harvester Using Thresher Attatched to A Power Tiller

Mr.Panu Jiaranaikulwanich 48010666

Mr.Worawat Sovanna 48010772

Mr. Amnut Suriyapoka 48011121

Mr.Sanyalak kingthong Advisor

Assoc.Prof.Jiraporn Benjaphragairat Advisor

2008

ABSTRACT

The design of harvester using thresher attached to a power tiller aims to reduce the harvesting process for paddy. And the test has been conducted to find out its possibility for the most promising performance, operated by the machine that delivered 7 hp. This new thresher has the spike tooth cylinder of 80-cm width. The test has been carried out for 2 types of rice, namely Supanburidok and Ayuttaya. It was found that the best performance could be achieved by the cylinder speed of 600 rpm for supanburidok. The test also has been done with the same cylinder speed for Ayuttaya a variety and the result showed more satisfactorily than that working with any other cylinder speed. Moreover, this machine gave the result that signing a reduction is energy consumption and could be developed to obtain a better performance in the future.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจสำเร็จได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ก็คือ อาจารย์ สัญลักษณ์ กิ่งทอง และ รศ.จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ คอยอบรมแบ่งประสบการณ์ให้ และช่วยเหลือเสมอมา ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก

ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือมาตลอดในการทำโครงงานนี้ รวมถึง พี่ที่ วังช้าง อยุธยา แล เพนียด ที่อนุเคราะห์มอบต้นข้าวมาให้ทดลองต้องขอขอบคุณเป็นอย่างมากและต้องขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูผู้เขียนมาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจ เอาใจใส่เสมอมา ในทุก ๆ ด้านอันหาที่เปรียบมิได้

ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ภาณุ เจียรนัยกุลวานิช
วรวรรธก์ โสวัญญะ
อำนาจ สุริยะโภคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงงาน	1
1.3 ขอบเขตการทำงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม	3
2.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับข้าวที่นำมาใช้ทำการทดลอง	3
2.2.1 รายละเอียดพันธุ์ข้าวที่นำมาใช้ในการทดลอง	4
2.2 ลักษณะของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวด	6
2.2.1 เครื่องรูดข้าว	6
2.2.2 เครื่องนวดข้าว	8
บทที่ 3 การคำนวณและการออกแบบ	11
3.1 แนวทางในการออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดที่เหมาะสม	11
3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบ	12
3.2.1 ออกแบบลูกนวดข้าว	12
3.2.2 ออกแบบหน้าแปลนติดรถไถเดินตาม	12
3.2.3 ออกแบบแขนจับลูกนวดข้าวประกอบติดกับหน้าแปลน	13
3.2.4 ออกแบบชุดช่วยพยุงแขนจับลูกนวดข้าว	14
3.3 เครื่องเก็บเกี่ยวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม	15
บทที่ 4 วิธีการทดลองและผลการทดลอง	17
4.1 การหาจุดศูนย์กลางมวลโดยวิธีการแขวน	17
4.1.1 จุดประสงค์	17
4.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้าที่
4.1.3 ขั้นตอนการทดสอบ	17
4.1.4 ผลที่ได้จากการทดสอบ	18
4.2 การหาจุดศูนย์กลางมวลโดยการชั่งน้ำหนัก	19
4.2.1 จุดประสงค์	19
4.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ	19
4.2.3 ขั้นตอนการทดสอบ	19
4.2.4 ผลที่ได้จากการทดสอบ	20
4.3 วิธีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามและผลการทดลองในการทดลองครั้งที่ 1	26
4.3.1 วิธีการทดลองครั้งที่ 1	26
4.3.2 ผลการทดลองครั้งที่ 1	27
4.4 วิธีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามและผลการทดลองในการทดลองครั้งที่ 2	29
4.4.1 วิธีการทดลองครั้งที่ 1	29
4.4.2 ผลการทดลองครั้งที่ 2	29
4.5 วิธีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามและผลการทดลองในการทดลองครั้งที่ 3	35
4.5.1 วิธีการทดลองครั้งที่ 1	35
4.5.2 ผลการทดลองครั้งที่ 1	36
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง ปัญหาและการพัฒนาต่อ	40
5.1 แนวทางการพัฒนาต่อไปในอนาคต	40
5.1.1 แนวทางการพัฒนาในจุดที่ 1	41
5.1.2 แนวทางการพัฒนาในจุดที่ 2	42
5.1.3 แนวทางการพัฒนาในจุดที่ 3	42
ภาคผนวก ก	44
ภาคผนวก ข	47
ภาคผนวก ค	54
ภาคผนวก ง	57
เอกสารอ้างอิง	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้าที่

รูปที่ 2.1 ข้าวพันธุ์สุพรรณดก 4

รูปที่ 2.2 ข้าวพันธุ์อยุธยา 1 5

รูปที่ 2.3 เครื่องรูดข้าวของประเทศฟิลิปปินส์ 6

รูปที่ 2.4 เครื่องรูดข้าวของประเทศฟิลิปปินส์ที่ประเทศไทยนำมาพัฒนาต่อ 7

รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องรูดข้าว 7

รูปที่ 2.6 แสดงฟันรูปตัววี ที่ใช้ในการรูดเมล็ดข้าว ทำจากวัสดุประเภท โพลียูรีเทน หรือ แผ่นยาง 8

รูปที่ 2.7 แสดงหลักการทำงานของเครื่องนวดข้าว 8

รูปที่ 2.8 ตัวอย่างลูกนวดแบบไทยซึ่งมีจุดเด่นที่ซี่นวด 10

รูปที่ 3.1 แสดงการออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม 11

รูปที่ 3.2 ลูกนวดที่ออกแบบและสร้างขึ้น 12

รูปที่ 3.3 แบบหน้าแปลนติดรถไถเดินตาม 12

รูปที่ 3.4 แบบแขนจับลูกนวด 13

รูปที่ 3.5 ชุดช่วยพยุงแขนจับลูกนวด 14

รูปที่ 3.6 เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม 15

รูปที่ 3.7 แสดงพื้นที่สัมผัสต้นข้าว 16

รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องยนต์ 18

รูปที่ 4.2 แสดงการหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลโดยการชั่งน้ำหนัก 20

รูปที่ 4.3 แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของโครงรถไถเดินตาม 21

รูปที่ 4.4 แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของรถไถเดินตาม 22

รูปที่ 4.5 แสดงวิธีการหาจุด CG ของชุดหัวนวด 23

รูปที่ 4.6 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของชุดหัวนวด 24

รูปที่4.7 แสดงวิธีการหาCG ของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม 24

รูปที่ 4.8 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม 25

รูปที่ 4.9 รูปแสดงการหาแรงที่แขนของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม 26

รูปที่ 4.10 วัดความเร็วรอบก่อนการทดลอง 27

รูปที่ 4.11 ทดลองเก็บเกี่ยวข้าวในแปลงนาภาควิชา 28

รูปที่ 4.12 แสดงน้ำหนักข้าวที่ได้จากเครื่องเทียบกับข้าวที่ไม่มีการสูญเสีย 1 ตารางเมตร 28

รูปที่ 4.13 แสดงการทดสอบความแข็งของดิน 30

รูปที่ 4.14 แสดงการเก็บตัวอย่างของดินเพื่อนำไปหาค่าความชื้นดิน 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้าที่

รูปที่ 4.15 แสดงการหาค่าความชื้นข้าว 31
รูปที่ 4.16 การหาน้ำหนักข้าวในพื้นที่ 1 ตารางเมตรที่ไม่เกิดความสูญเสีย 32
รูปที่ 4.17 แปลงนาจำลองที่ทำขึ้นขนาด 1 ตารางเมตร 32
รูปที่ 4.18 เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวที่เก็บมาจากเครื่องและส่วนที่สูญเสีย 34
รูปที่ 4.19 เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวที่เก็บเกี่ยวสมบูรณ์และเก็บเกี่ยวไม่สมบูรณ์ 35
รูปที่ 4.20 ข้าวพันธุ์อยุธยา 1 ที่ใช้ในการทดลอง ลำต้นสูงประมาณ 1.4 เมตร 36
รูปที่ 4.21 เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวที่เก็บมาจากเครื่องและส่วนที่สูญเสีย 38
รูปที่ 4.22 เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวที่เก็บเกี่ยวสมบูรณ์และเก็บเกี่ยวไม่สมบูรณ์ 38
รูปที่ 5.1 ภาพแสดงจุดพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามที่สร้างขึ้น 40
รูปที่ 5.2 ภาพแสดงแนวทางการพัฒนาของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม 41
รูปที่ 5.3 ภาพแสดงการพัฒนาในจุดที่ 1 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้าที่

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบความเร็วของรถก่อนการทดลองเก็บเกี่ยว 27

ตารางที่ 4.2 ใช้เครื่องวัดความแข็งของดินทำการวัดเพื่อหาความแข็งของดิน 30

ตารางที่ 4.3 ทำการทดลองเพื่อหาความชื้นของดิน 31

ตารางที่ 4.4 ใช้เครื่องมือวัดเพื่อหาความชื้นของข้าว 32

ตารางที่ 4.5 การทดสอบความเร็วรถเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดติดรถไถเดินตามในการทดลองครั้งที่ 2 33

ตารางที่ 4.6 แสดงผลที่ได้จากเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามโดยแบ่งเป็นแต่ละความเร็วรอบของลูกนวด 33

ตารางที่ 4.7 แสดงผลที่ได้จากส่วนที่เกิดความสูญเสียโดยแบ่งเป็นแต่ละความเร็วรอบของลูกนวด 34

ตารางที่ 4.8 การทดสอบความเร็วรถเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดติดรถไถเดินตามในการทดลองครั้งที่ 3 36

ตารางที่ 4.9 แสดงผลที่ได้จากเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามโดยแบ่งเป็นแต่ละความเร็วรอบของลูกนวด 37

ตารางที่ 4.10 แสดงผลที่ได้จากส่วนที่เกิดความสูญเสียโดยแบ่งเป็นแต่ละความเร็วรอบของลูกนวด 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญโดยความต้องการข้าวในตลาดโลก คิดเป็นตัวเลข 424 ล้านตัน จึงนับได้ว่าข้าวเป็นอาหารหลักของโลก ความต้องการในการบริโภคข้าวนั้นเพิ่มขึ้นทั้งในและต่างประเทศ มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในทุกๆปี ประเทศไทยนั้นนอกจากข้าวจะเป็นอาหารหลักในแต่ละมื้อที่นิยมบริโภคกันทุกครัวเรือนแล้ว ยังเป็นพืชที่ส่งออกขายยังนานาประเทศทั่วโลกด้วยโดยดูได้จากการส่งออกจากสมาคมผู้ส่งออกข้าวไทยซึ่งเพิ่มขึ้นทุกปีจนในปัจจุบันมากถึง 9.2 ล้านตันต่อปี ดังนั้นเกษตรกรในประเทศไทยจึงนิยมปลูกข้าวกันอย่างแพร่หลาย แต่ปัญหาที่พบในปัจจุบันคือปัญหาแรงงานที่มีน้อยลงเนื่องจากแรงงานมาหางานทำในโรงงานอุตสาหกรรมและสภาพเศรษฐกิจครัวเรือนของชาวนาไทยที่ตกต่ำ เมื่อถึงช่วงฤดูเก็บเกี่ยวเกษตรกรไทยเกิดปัญหาเก็บเกี่ยวไม่ทัน ทำให้ข้าวเริ่มร่วงก่อนจะทันเก็บเกี่ยวได้หมด ยิ่งไปกว่านั้นยังขาดทุนทรัพย์ในการไปจ้างเครื่องเกี่ยวนวด ชาวนาที่มีพื้นที่นาขนาดเล็กซึ่งในประเทศไทยนั้นมีอยู่ถึง 57,542 ไร่ การไปจ้างนั้นไม่คุ้มค่า ดังนั้นจึงได้มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามขึ้น เพื่อช่วยลดปัญหาดังกล่าว

การเก็บเกี่ยวข้าวในพื้นที่ขนาดเล็กโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวที่มีขนาดใหญ่นั้น เกิดความสิ้นเปลืองพลังงานที่เกินความจำเป็น และยังมีข้อจำกัดบางประการในเรื่องของลักษณะพื้นที่นาทำให้เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวซึ่งมีขนาดใหญ่นั้นทำงานได้อย่างยากลำบาก ต้นทุนราคาเครื่องสูง เกษตรกรไทยมีรายได้ต่ำไม่สามารถจะเป็นเจ้าของได้ ดังนั้นจึงได้มีการสร้างเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามขึ้นมา ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ในการช่วยประหยัดพลังงาน และลดต้นทุนในการลงทุน

1.2 วัตถุประสงค์โครงงาน

(1) สร้างเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามและทำการทดสอบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามที่มีประสิทธิภาพ

(2) ช่วยลดขั้นตอนการทำงานของเกษตรกร ทำให้ประหยัดเวลาและต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการทำงาน

(1) ตรวจสอบเอกสารเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เครื่องรูดข้าว รวมทั้งพันธุ์ข้าวไทยในปัจจุบัน

(2) ศึกษาระบบการทำงานของเครื่องรูดข้าว

(3) ศึกษาระบบการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดและหัวลูกนวดแบบญี่ปุ่น

(4) ศึกษาเครื่องนวดข้าว

(5) ออกแบบ และสร้างเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

(6) ทำการทดสอบและปรับปรุงเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

(7) ทำการหาประสิทธิภาพเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามและอัตราสูญเสียข้าวที่เกิดขึ้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

(1) ต้นแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามที่มีประสิทธิภาพ ช่วยลดพลังงานและขั้นตอนการทำงานในการเก็บเกี่ยวได้

(2) ช่วยเหลือเกษตรกรรายย่อยให้สามารถใช้เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดติดรถไถเดินตามนำไปสร้างรายได้ให้กับครอบครัว

(3) สามารถนำเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามไปทำงานในพื้นที่นาขนาดเล็กได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

2.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับข้าวที่นำมาใช้ทำการทดลอง

ลักษณะพันธุ์ข้าวที่เหมาะแก่การนำมาทดลองนั้น จะต้องมีลักษณะที่เหมาะสม นั่นคือต้องเป็นพันธุ์ข้าวนาสวนไม่ไวต่อช่วงแสง ทรงกอตั้ง ต้นแข็งไม่ล้ม ขนาดลำต้น 0.8 – 1.00 เมตร ซึ่งได้แก่ ข้าวเจ้าพันธุ์ กข 29 กข 31 กข 35 กข 21 กข 23 กข 25 สุพรรณดก และอื่นๆ

ซึ่งในการทดสอบเครื่องเก็บเกี่ยวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามนั้น เราได้เลือกข้าวที่มาใช้ในการทดลอง คือข้าวพันธุ์ สุพรรณดก และอยุธยา 1 ซึ่งข้าวพันธุ์สุพรรณดกนั้น มีลักษณะตรงตามที่ต้องการ ซึ่งสามารถหาได้ ณ ในขณะนั้น ส่วนข้าว พันธุ์อยุธยา 1 มีลักษณะ ลำต้นล้ม และยาว 1.40 เมตร ซึ่งไม่เหมาะกับเครื่องเกี่ยวเก็บที่จะนำมาทดสอบอย่างยิ่ง แต่ด้วยความจำเป็นที่ว่า ในขณะนั้น ยังไม่ถึงฤดูที่ข้าวพันธุ์ที่ต้องการจะออกรวง ดังนั้น เราจึงจำเป็นจะต้องใช้ข้าวพันธุ์ดังกล่าวในการทดลองในแปลงนาจำลองที่ทำขึ้น

2.1.1 รายละเอียดพันธุ์ข้าวที่นำมาใช้ในการทดลอง

(1) ชื่อพันธุ์: สุพรรณดก

ลักษณะประจำพันธุ์

- เป็นข้าวไม่ไวแสง
- ความสูงประมาณ 100 เซนติเมตร
- ทรงกอตั้ง ต้นแข็งไม่ล้ม ใบสีเขียวเข้ม มีขนกาบใบและปล้อง สีเขียว ใบธงยาว ค่อนข้าง ตั้งตรง คอรวงยาว รวงค่อนข้างแน่น

ลักษณะเด่น

- ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว
- ต้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง และต้านทานโรคใบหงิก และโรคใบสีส้ม
- ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพักตัว : 3 สัปดาห์ (22 วัน)

ผลผลิต : ประมาณ 806 กิโลกรัม/ไร่

อายุเก็บเกี่ยว : ประมาณ 120 วัน

ข้อแนะนำ : เหมาะที่จะปลูกในพื้นที่นาชลประทานภาคกลาง

ข้อควรระวัง : พบโรคใบขีดสีน้ำตาลในระยะออกรวง อาจเป็นสาเหตุของโรคเมล็ดด่างได้

รูปที่ 2.1 ข้าวพันธุ์สุพรรณคก

(2) ชื่อพันธุ์: อยุธยา 1

ลักษณะประจำพันธุ์:

- เป็นข้าวไม่ไวแสง
- ลำต้นล้ม แข็งแรง มีขนาดยาวประมาณ 1.40-2.00 เมตร
- แผ่นใบใหญ่ สีเขียวเข้ม ต้นยาวและล้มเมื่อปลูกในสภาพนาน้ำตื้นและให้ผลผลิตสูง ยืดปล้องชูใบ ชูยอดขึ้นน้ำได้วันละ 2 – 3 เซนติเมตร
- เมื่อนามีน้ำมาก แนะนำให้ปลูกในเขตน้ำลึกประมาณไม่เกิน 100 เซนติเมตร
- เมล็ดมีลักษณะใหญ่ยาว ข้าวเปลือกสีฟาง เมล็ดข้าวกล้องยาวประมาณ 7.69 มิลลิเมตร กว้าง 2.32 มิลลิเมตร หนา 1.87 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเด่น:

- **ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ได้ค่อนข้างดี**
- **ต้านทานเพลี้ยจักจั่นสีเขียวได้ค่อนข้างดี**
- **ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยดี**

ลักษณะด้อย:

- **ไม่ต้านทานโรคไหม้และโรคใบสีส้ม**

การพักตัว : 2 สัปดาห์ (12 วัน)

ผลผลิต : ผลผลิตประมาณ 570 – 842 กิโลกรัมต่อไร่

อายุเก็บเกี่ยว : ประมาณ 120 วัน

ข้อควรระวัง : ไม่ต้านทานโรคไหม้และโรคใบสีส้ม

รูปที่ 2.2 ข้าวพันธุ์อยุธยา 1

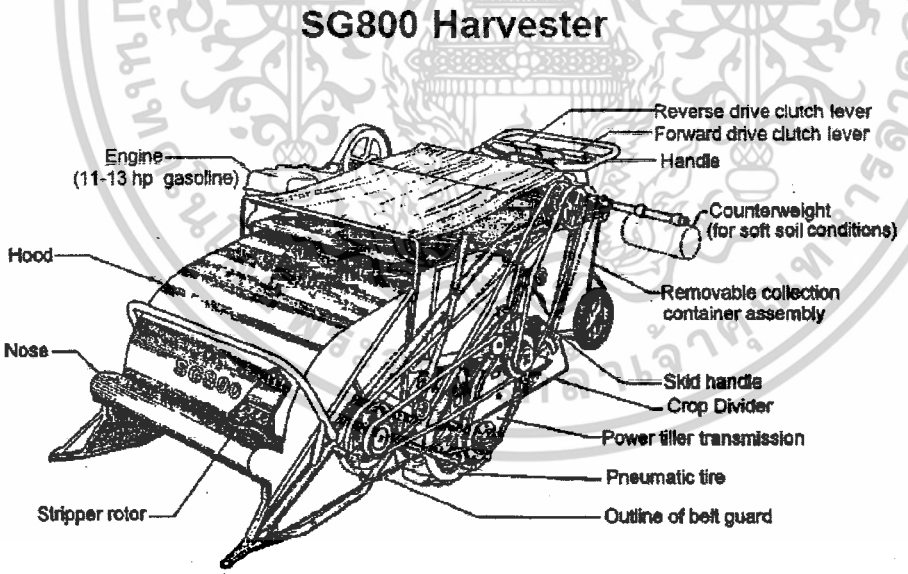
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ลักษณะของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวด

การออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามนั้น ได้แนวคิดและการพัฒนามาจากการทำงานของเครื่องรูดข้าวมาผนวกเข้ากับหัวนวดเครื่องนวดข้าว

2.2.1 เครื่องรูดข้าว

ประเทศอเมริกา , ออสเตรเลีย และประเทศทางแถบอเมริกาใต้ ประมาณ 10% ใช้เครื่องเกี่ยวนวด ที่ติดระบบรูดเมล็ดข้าว แทนระบบตัด ระบบรูดเมล็ดข้าวมีความเหมาะสมกับพันธุ์ข้าวที่ปลูกในประเทศเหล่านี้ สมรรถนะเชิงวัสดุในการเก็บเกี่ยว ถูกบันทึกไว้ มีค่ามากกว่า 1 ตันต่อนาที ความสูญเสียที่ด้านหน้าของหัวเกี่ยวระบบรูดเมล็ดพืช จะมีค่าสูงกว่าแบบระบบตัดต้นพืช แต่ว่ายังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ แต่ข้อได้เปรียบของระบบรูดเมล็ดข้าว เช่น ลดอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง , กำลังงานที่ใช้มีค่าลดลง , สมรรถนะเชิงวัสดุสูงกว่าระบบตัดต้นพืช , โครงสร้างของระบบรูดเมล็ดพืชไม่ซับซ้อน การเก็บเกี่ยวข้าวที่ล้มหรือนอนราบกับพื้น สามารถใช้ระบบรูดเมล็ดข้าวได้ ซึ่งจะให้สมรรถนะการทำงานที่สูงกว่า แบบระบบตัดต้นพืช รายงานการวิจัย พบว่าในการเกี่ยวข้าวอาจพบว่าปริมาณสิ่งเจือปน (เศษฟาง) ในเมล็ด พบมากในระบบการรูดเมล็ดพืช
(ข้อมูลอ้างอิงจาก Philippine Rice Research Institute)



รูปที่ 2.3 เครื่องรูดข้าวของประเทศฟิลิปปินส์

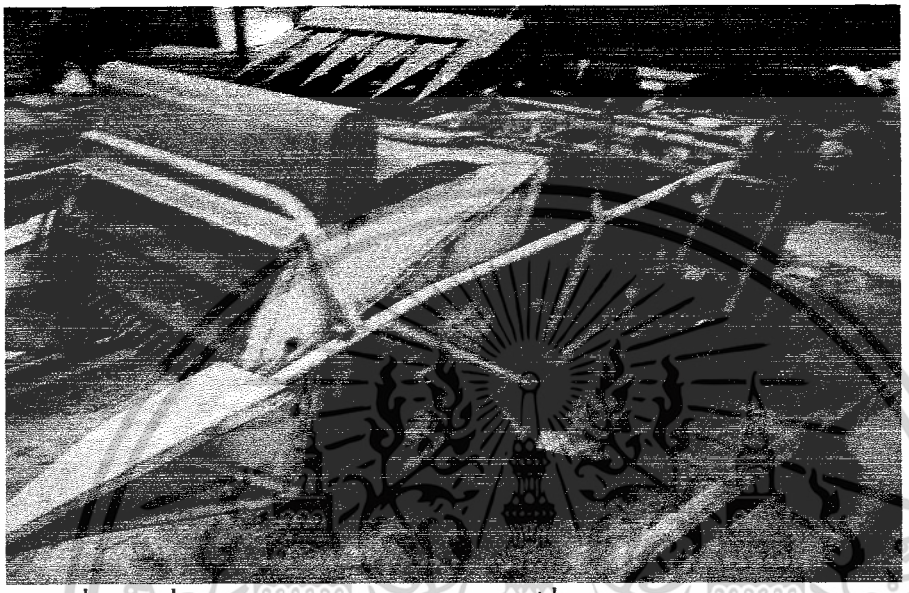
ประสิทธิภาพของเครื่องรูดข้าวของประเทศฟิลิปปินส์

หน้ากว้างในการรูดข้าว : 0.8 เมตร

ปริมาณข้าวที่ได้เฉลี่ย : 4.375 ไร่/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

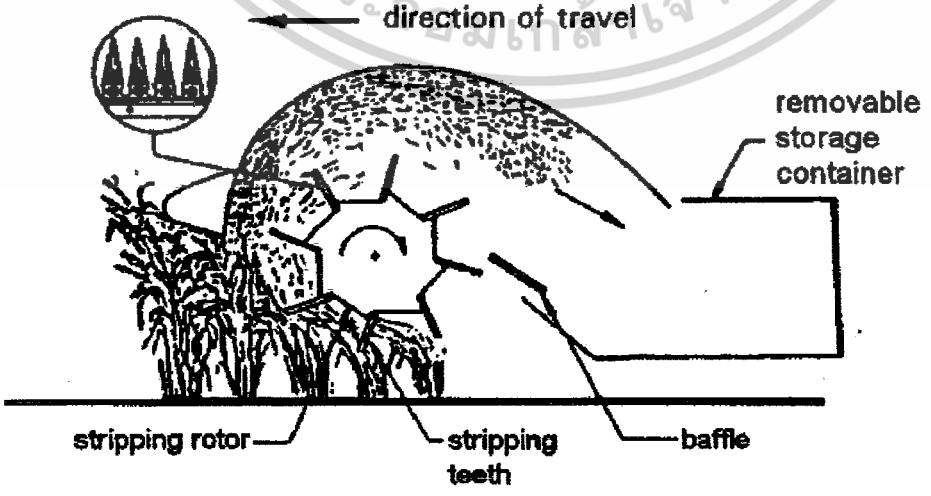
เครื่องยนต์ต้นกำลัง	:	10-12 แรงม้า เครื่องยนต์เบนซิน
แรงงาน	:	7-10 คน/วัน
ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้	:	2 ลิตร/ชั่วโมง
เมล็ดข้าวที่สูญเสีย	:	1.88 %



รูปที่ 2.4 เครื่องรูดข้าวของประเทศฟิลิปปินส์ที่ประเทศไทยนำมาพัฒนาต่อ

สำหรับเครื่องรูดข้าวที่ประเทศเราได้นำมาพัฒนาต่อนั้นตั้งอยู่ที่กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งก็มีการพัฒนาต่อไปเรื่อยให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด และให้เป็นที่ยอมรับแก่เกษตรกรในประเทศไทย

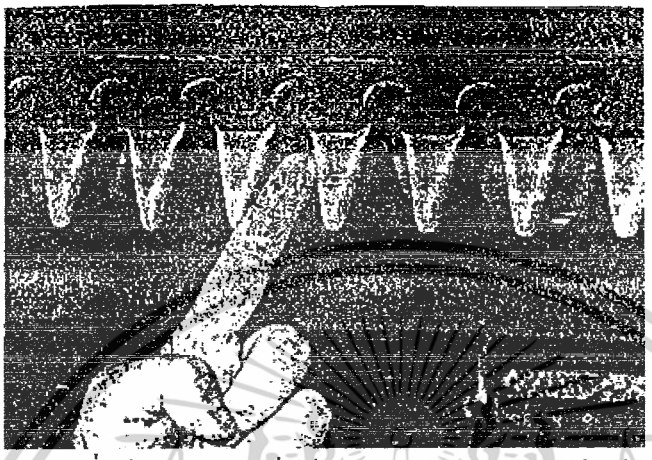
หลักการทำงานของเครื่องรูดข้าว



รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องรูดข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเดินเครื่องยนต์ รถจะเคลื่อนที่ไปข้าวหน้า พร้อมกับที่ ซี่รูดข้าวเริ่มหมุนเมื่อมีต้นข้าวเข้ามาในห้องรูดข้าว เมล็ดข้าวก็จะถูกซี่ที่ทำจากยางหรือเหล็กรูดออกจากรวง โดยวิธีการหมุนหัวรูดข้าวเพื่อให้ได้เมล็ดข้าวออกมา



รูปที่ 2.6 แสดงฟันรูปตัววี ที่ใช้ในการรูดเมล็ดข้าว ทำจากวัสดุประเภท โพลียูรีเทน หรือ แผ่นยาง

ข้อดีของระบบรูดข้าว

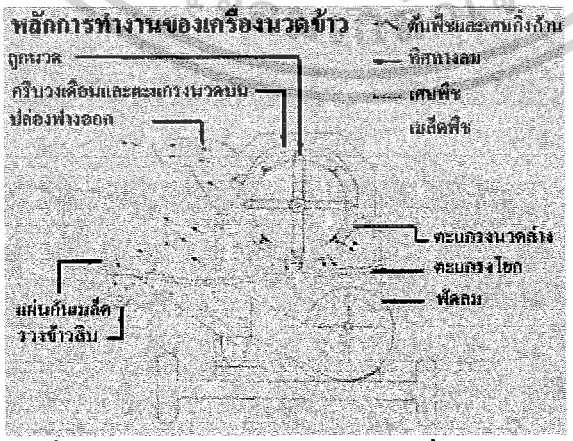
(1) มีวัสดุที่เก็บเกี่ยวเข้าสู่ระบบรูดและทำความสะอาดน้อยกว่าการเก็บเกี่ยวแบบตัดทั้งต้นทำให้ประหยัดพลังงาน

(2) ความชื้นหลังรูดและทำความสะอาดจะน้อยกว่าการเก็บเกี่ยวทั้งต้น

(3) เก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าการเก็บเกี่ยวทั้งต้นเนื่องจากแรงต้านที่ชุดเก็บเกี่ยวน้อยกว่า

(4) สามารถเก็บเกี่ยวข้าวล้มได้ดี

2.2.2 เครื่องนวดข้าว



รูปที่ 2.7 แสดงหลักการทำงานของเครื่องนวดข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนวดข้าวมีวัตถุประสงค์เพื่อรูดเมล็ดข้าวออกจากรวง โดยที่เมล็ดข้าวมีคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง มีการแตกหักเสียหายน้อยที่สุด และมีความสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน

หลักการทำงานของเครื่องนวดข้าว

ในขณะทำงาน ฟ่อนข้าวจะถูกป้อนเข้าทางช่วงป้อน ลูกนวดที่หมุนอยู่จะดึงฟ่อนข้าวเข้าไปฟาดเหวี่ยงกับตะแกรงนวด ทำให้เมล็ดร่วงลงสู่ตะแกรงโยกด้านล่าง ครีบวงเดือนจะบังคับให้ฟ่อนข้างไหลไปตามแนวแกนของลูกนวด เมื่อถึงปลายสุดใบพัดส่งฟาง ก็จะกวาดเหวี่ยงฟางข้าวที่เหลือออกไปด้านนอกตะแกรงโยกและพัดลมจะทำความสะอาด คัดแยกเศษพืชและฝุ่นละอองออกจากเมล็ด อุปกรณ์ส่งข้าวจะทำหน้าที่ส่งข้าวไปนวดใหม่ รวบรวมสู่กระสอบ หรือรถบรรทุกที่เตรียมไว้ โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพและสมรรถนะของการนวดสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

-องค์ประกอบของพืช (Crop factor)

(1) ชนิดและลักษณะประจำพันธ์

(2) ความชื้นขณะทำการนวด

(3) จำนวนวัชพืชที่ปะปน

(4) อัตราส่วนของเมล็ดกับฟาง

(5) ความยาวของพืช

-องค์ประกอบของเครื่องจักร (Machine factor)

(1) ชนิดของลูกนวด

(2) ความเร็วเชิงเส้นของลูกนวด

(3) ความเร็วรอบของลูกนวด

(4) ระยะห่างระหว่างฟันนวดกับตะแกรงนวด

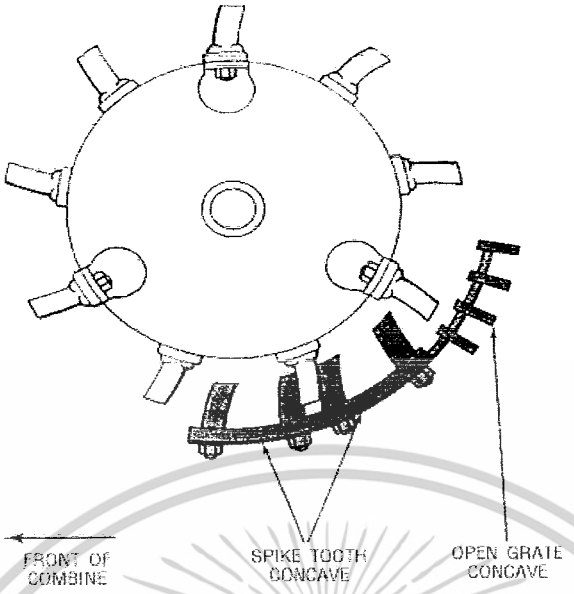
-องค์ประกอบในการป้อนพืช (Feed factor)

(1) อัตราการป้อน

(2) ตำแหน่งการป้อน

(3) จุดสัมผัสของพืชกับผิวนอกของลูกนวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างลูกนวดแบบไทยซึ่งมีจุดเด่นที่ซี่นวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การคำนวณและการออกแบบ

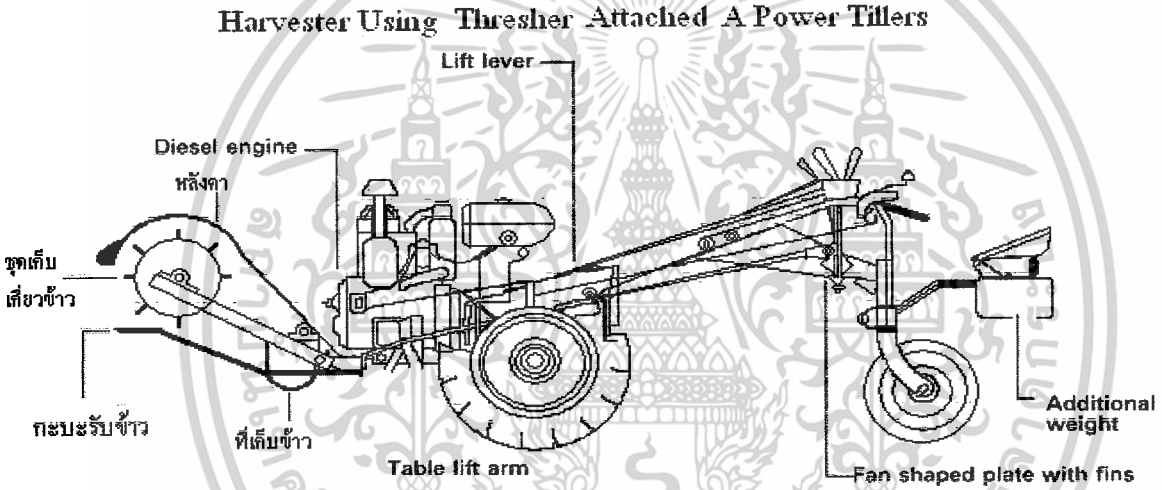
ในกระบวนการคำนวณและการออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดเราได้คำนึงถึงปัจจัยหลายด้านเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุด ความคิดที่เราได้นำมาออกแบบคือ

(1) สามารถเข้าถึงพื้นที่นาขนาดเล็ก ที่รถเกี่ยวข้าวทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงได้

(2) ประหยัดงบประมาณทางด้านวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาสร้าง

(3) ลดขั้นตอนกระบวนการทำงานของเครื่องเกี่ยวข้าว

(4) ลดพลังงานทางด้านเครื่องยนต์ต้นกำลัง



รูปที่ 3.1 แสดงการออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

3.1 แนวทางในการออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดที่เหมาะสม

(1) เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวสามารถสร้างขึ้นได้เอง โดยอาศัยวัสดุทั่วไป

(2) โครงสร้างไม่ซับซ้อนยุ่งยากใช้งานและปรับตั้งได้ง่าย

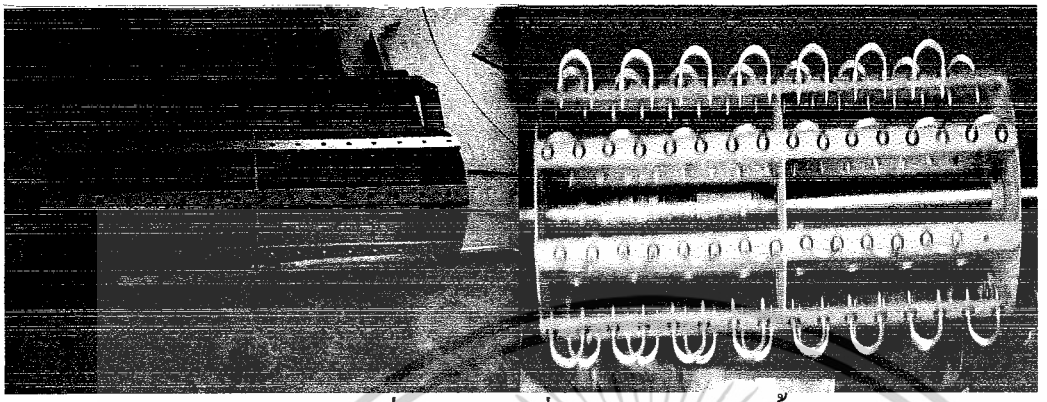
(3) ต้องมีความทนแข็งแรง บำรุงรักษาง่าย

(4) สามารถนำไปใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบ

3.2.1 ออกแบบลูกนวดข้าว



รูปที่ 3.2 ลูกนวดที่ออกแบบและสร้างขึ้น

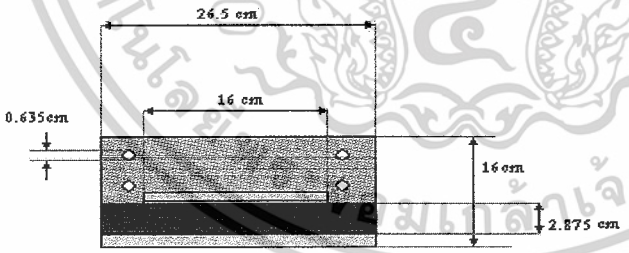
เงื่อนไขการออกแบบ

(1) ออกแบบให้เบา เล็ก กะทัดรัด

(2) ให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด

(3) ความเร็วรอบต้องเหมาะสมกับกำลังของรถไถ

3.2.2 ออกแบบหน้าแปลนติดรถไถเดินตาม



รูปที่ 3.3 แบบหน้าแปลนติดรถไถเดินตาม

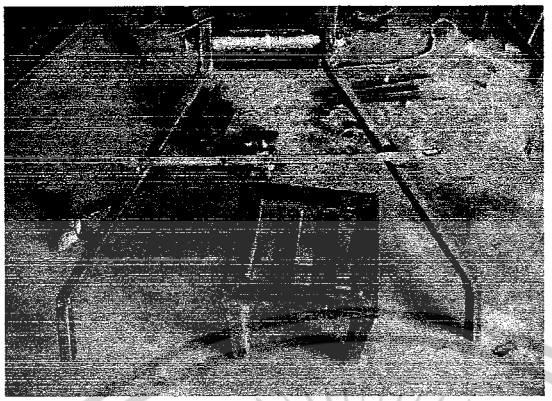
เงื่อนไขการออกแบบ

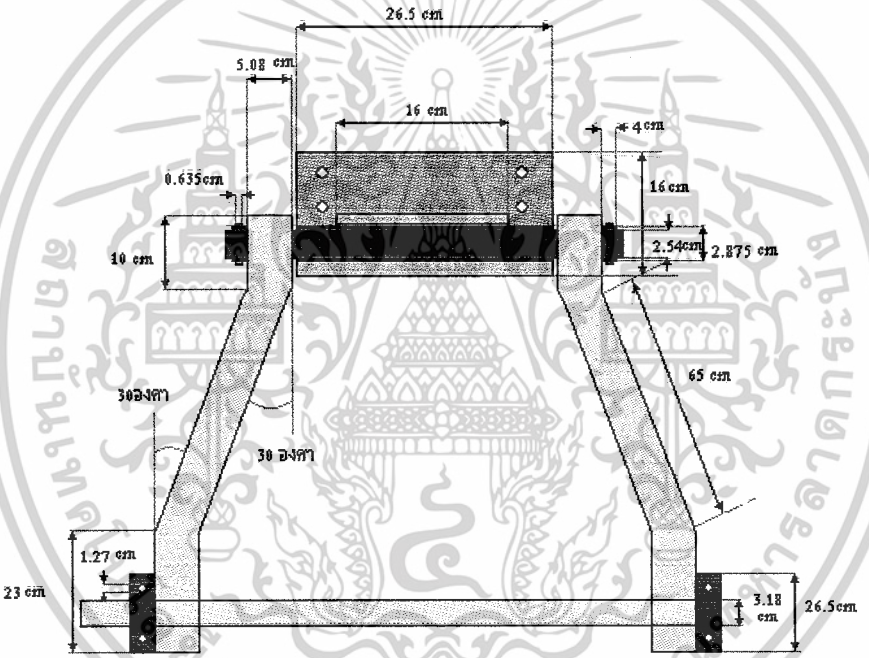
(1) ออกแบบให้มีขนาดเท่ากับหน้าแปลนรถไถขนาด 26.5 ซม.

(2) ให้มีความแข็งแรงรับน้ำหนักแขนจับลูกนวด และ ลูกนวดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ออกแบบแขนจับลูกนวดข้าวประกอบติดกับหน้าแปลน





รูปที่ 3.4 แบบแขนจับลูกนวด

เงื่อนไขการออกแบบ

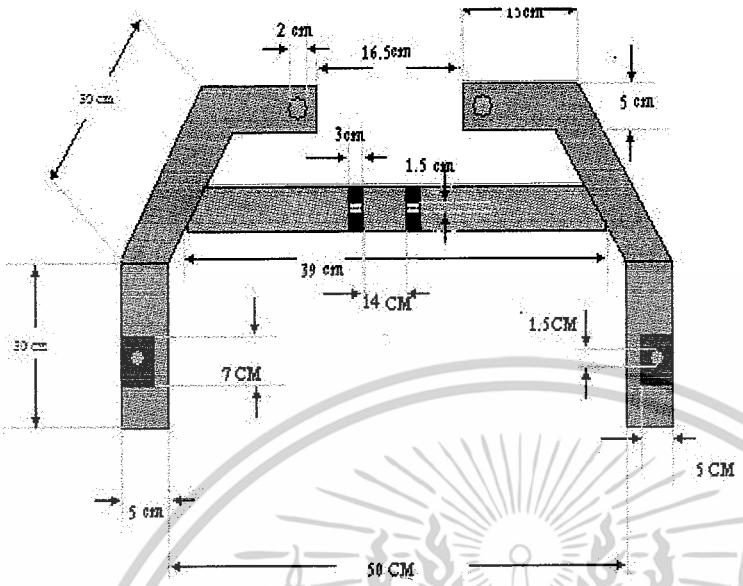
(1) สามารถปรับขึ้นลงได้ โดยใช้เพลา 1 นิ้วเป็นจุดหมุน

(2) แขนเอียงทำมุม 30 องศา กับแนวระนาบ

(3) ใช้เป็นที่ติดตั้งลูกนวด ขนาด 30*80 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ออกแบบชุดช่วยพยุงแขนจับลูกนวดข้าว



รูปที่ 3.5 ชุดช่วยพยุงแขนจับลูกนวด

เงื่อนไขการออกแบบ

(1) ให้มีความแข็งแรงรับน้ำหนักแขนจับลูกนวด และ ลูกนวดได้

(2) นำไปติดกับชุดรองรับข้าวและท่อส่งข้าวออกจากเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เครื่องเก็บเกี่ยวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

ดังที่กล่าวไปข้างต้นแล้วว่า การออกแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามนั้นได้แนวคิดและการพัฒนามาจากการทำงานของเครื่องรูดข้าวมาผนวกเข้ากับหัวนวดเครื่องนวดข้าวนั่นคือการนำเอาลูกนวดมาติดเข้ากับรถไถเดินตามในแนวขวางโดยพื้นที่สัมผัสข้าวจะเป็นไปตามรูปที่ 2.8 โดยข้าวจะถูกลูกนวดตีแล้วกวักข้าวเข้าแผ่นรองรับข้าวซึ่งจะมีท่อลำเลียงข้าวออกติดอยู่ด้วย เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามจะได้รับข้อดีต่างๆของทั้ง 2 ติดมาด้วย เช่น การลดพลังงานเนื่องจากมีวัสดุที่เก็บเกี่ยวเข้าสู่ระบบรูดและทำความสะอาดน้อยกว่าการเก็บเกี่ยวแบบตัดทั้งต้นทำให้ประหยัดพลังงานนั่นเอง

ลักษณะของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

หน้ากว้างการเก็บเกี่ยว	:	0.8 เมตร
เครื่องยนต์ต้นกำลัง	:	7.0 แรงม้า เครื่องยนต์ดีเซล (คูโบต้า)
ความเร็วรอบเครื่องยนต์	:	1600 รอบต่อนาที

รูปที่ 3.6 เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลไกการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามนั้นจะมีการส่งกำลังมาจากเครื่องยนต์คูโบต้าเป็นเครื่องยนต์ดีเซลกำลัง 7.0 แรงม้า โดยใช้สายพานและพู่เล่ย์เป็นตัวส่งกำลังมายังเพลากลางของเครื่องแล้วส่งกำลังไปที่ลูกนวด สำหรับความเร็วรอบของลูกนวดนั้นในขั้นตอนการสร้างเครื่องตอนนี้ยังต้องใช้คันเร่งของรถไถในการเพิ่มหรือลดความเร็วรอบของลูกนวด

ลักษณะในการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม จะใช้รถไถเป็นตัวควบคุมทิศทาง และความเร็วในการนวดข้าวโดยสภาพการเคลื่อนที่ของเครื่องจะเคลื่อนที่เป็นแนวตรง สามารถปรับเลี้ยวรถได้จากคันบีบเลี้ยวของรถไถ แล้ววิ่งเข้าชนต้นข้าวดังแสดงในรูปที่ 2.10 ข้าวเปลือกที่หลุดออกมาจากต้นจะถูกพัดลงไปที่ถาดรองข้าวและไหลลงสู่ท่อส่งข้าว

รูปที่ 2.10 แสดงพื้นที่สัมผัสต้นข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 4

วิธีการทดลอง และผลการทดลอง

การคำนวณเพื่อวิเคราห์เงื่อนไขต่างๆที่ต้องการนั้น จำเป็นต้องหาค่าตามเงื่อนไขนั้นๆ ก็คือ ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงต่างๆของแต่ละชิ้นส่วน ซึ่งการหาจุดศูนย์กลางมวล จำเป็นต้องศึกษาทางทฤษฎีการหาจุดศูนย์กลางมวลด้วยความเข้าใจ รวมไปถึงหลักทางกลศาสตร์ของรถไถเดินตามรวมไปถึงการวางตำแหน่งของเครื่องยนต์ให้เหมาะสม ซึ่งสามารถหาได้ 2 วิธีคือ

(1) การแขวนเพื่อหาจุดตัด

(2) การชั่งน้ำหนัก

4.1 การหาจุดศูนย์กลางมวลโดยวิธีการแขวน

สามารถทำได้โดยง่ายโดยใช้เครนในแขวนชิ้นงานที่มีรูปทรงไม่เป็นเรขาคณิตเช่น เครื่องยนต์ จุดศูนย์ถ่วงของหัวนวดจะอยู่ในแนวดิ่งผ่านจุดแขวนและเมื่อเปลี่ยนตำแหน่งของจุดแขวนใหม่ก็จะได้แนวดิ่งใหม่ จุดที่เกิดขึ้นทั้งสองจุดตัดกันจะเป็นตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วง

4.1.1 จุดประสงค์ของการหาจุดศูนย์กลางมวล

เพื่อหาจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องยนต์และชุดหัวนวดการวัดจุด CG ของรถเก็บเกี่ยว เราใช้ระดับแนวกึ่งกลางล้อขับเป็นตัวอ้างอิง

4.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

(1) เครื่องยก

(2) เชือก

(3) ตาข่ายรู้ขนาด

4.1.3 ขั้นตอนการทดสอบ

(1) ยกเครื่องยนต์ขึ้น สังเกตว่าอยู่ตำแหน่งไหนของตาข่าย

(2) เปลี่ยนตำแหน่งแขวนใหม่ สังเกตว่าอยู่ตำแหน่งไหนของตาข่าย

(3) ยกชุดหัวนวดขึ้น ทำเหมือนข้อ1 และข้อ3

(4) สรุปและวิเคราะห์ผลที่ได้

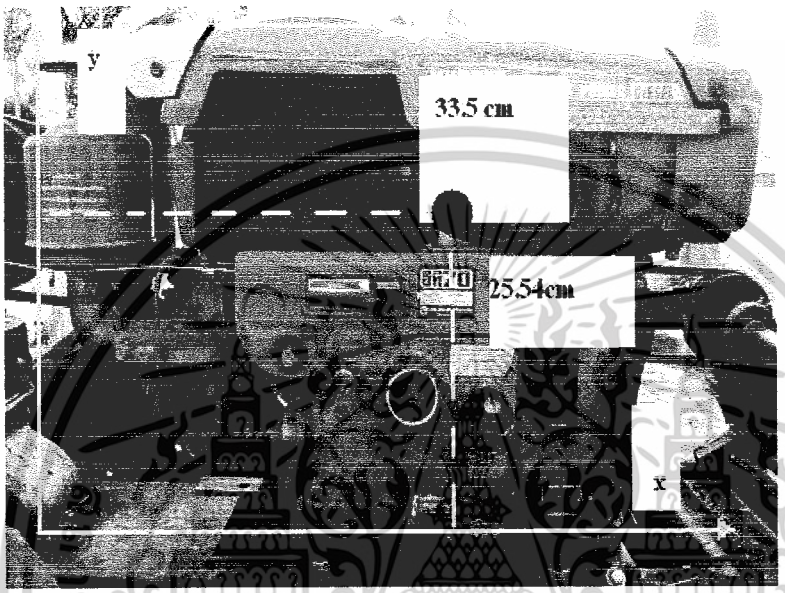
103087

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

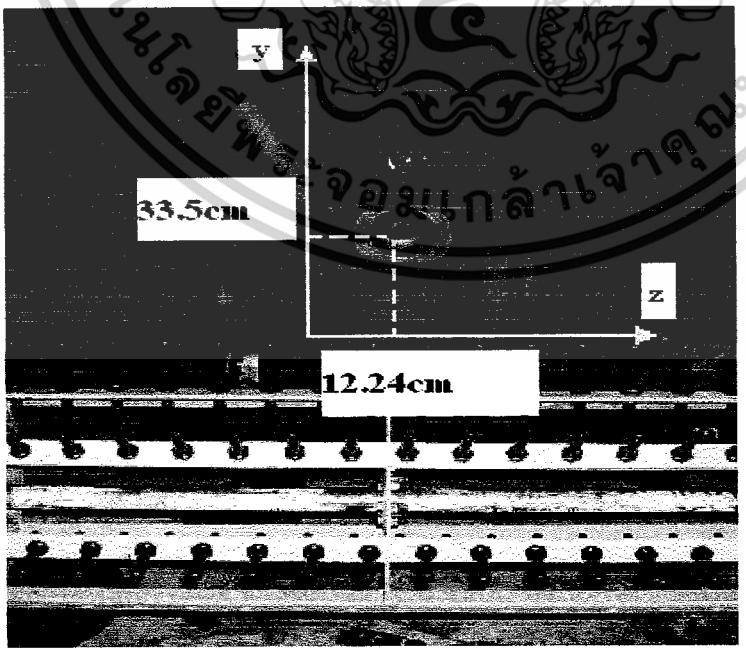
4.1.4 ผลที่ได้จากการทดลอง

ใช้แนวเส้นกลางเป็นตัวอ้างอิง

จุด CG ของเครื่องยนต์ต้นกำลัง โดยมองจากด้านข้างโดยใช้ขอบด้านล่างของเครื่องยนต์เป็นแกนอ้างอิงลากจุดตัดที่แกน x และ แกน y



จุด CG ของเครื่องยนต์ต้นกำลัง มองจากทางด้านหน้าโดยใช้ด้านข้างของเครื่องยนต์เป็นแกนอ้างอิงลากจุดตัดที่แกน y และ แกน z



รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การหาจุดศูนย์กลางมวลโดยการชั่งน้ำหนัก

การหาจุดศูนย์กลางมวลโดยวิธีการชั่งน้ำหนักของรถไถเดินตามและโครงรถไถเดินตามนั้น ซึ่งจะทำการชั่งน้ำหนักที่ล้อทั้งสามล้อ และทำการเอียงรถแล้วทำการชั่งน้ำหนักล้อที่อยู่ด้านบน นำค่าที่ได้มาคำนวณหาจุดศูนย์กลางมวลที่จัดทำขึ้นเพื่อหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของรถไถเดินตามและโครงของรถไถเดินตาม

4.2.1 จุดประสงค์

เพื่อหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของรถไถเดินตามและโครงของรถไถเดินตาม

4.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

(1) รถไถเดินตาม

(2) โครงรถไถเดินตาม

(3) เครื่องชั่งแบบสปริง

(4) เครื่องชั่งแบบแท่น

(5) โครงเหล็กรองล้อที่สูงเท่าแท่นของเครื่องชั่ง

(6) เทปวัดระยะ หรือ ตลับเมตร

(7) ลูกดิ่ง

(8) ชอล์ก

(9) ชุดหัวนวด

4.2.3 ขั้นตอนการทดสอบ

(1) วัดระยะห่างระหว่างล้อ

(2) ชั่งน้ำหนักรถทั้งคัน

(3) ชั่งน้ำหนักล้อทีละข้างโดยให้ล้ออยู่ในระดับเดียวกัน

(4) ใช้แท่นรองหนุนล้อข้างใดข้างหนึ่งให้สูงขึ้น

(5) ชั่งน้ำหนักล้อทีล่ะข้างขณะตัวรถเอียง

(6) นำค่าที่ได้ไปคำนวณเพื่อวิเคราะห์หาจุดศูนย์กลางมวล วิธีการคำนวณสามารถดูได้จากภาคผนวกท้ายเล่ม

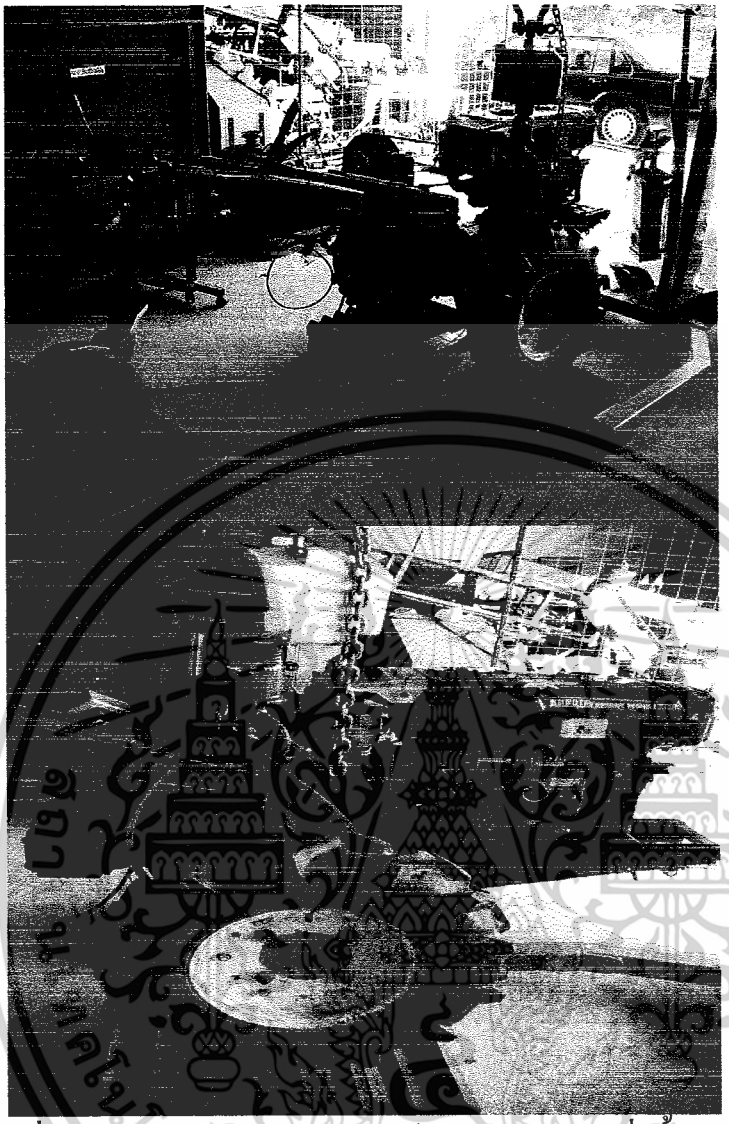
$X = X_1 (N_1 + N_2)/ W$ สมการหา CG แกนX

$Z = Z_1 (Z_1N_1 - Z_2N_2)/W$ สมการหา CG แกนZ

$Y = Z - (Z_5 - \cos\text{Ø})/\cot\text{Ø}$ สมการหา CG แกนY

สมการหา $Z_5 = (Z_3N'_2 - Z_4N'_3)/W$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



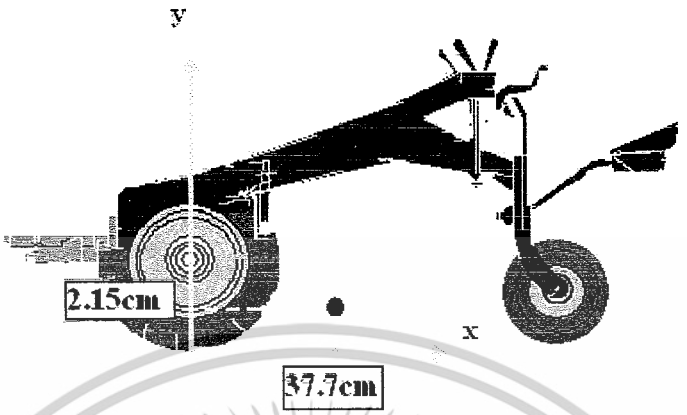
รูปที่ 4.2 แสดงการหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลโดยการชั่งน้ำหนัก

4.2.4 ผลที่ได้จากการทดลอง

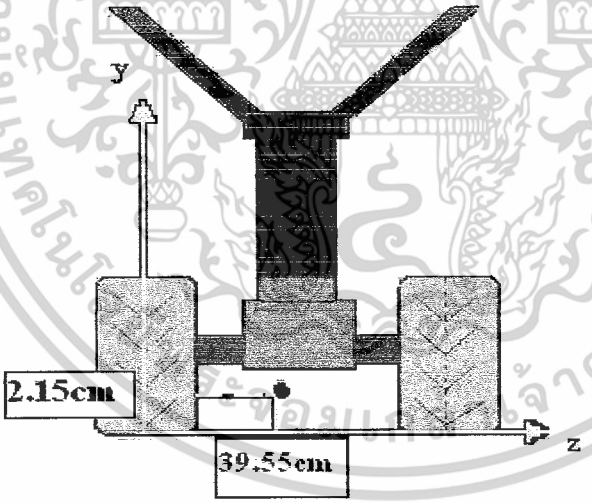
ใช้ระดับกึ่งกลางล้อขับเป็นระดับอ้างอิง

จุด CG ของรถไถเปล่า โดยมองทางด้านข้างโดยใช้กึ่งกลางล้อเป็นระดับอ้างอิง ลากจุดตัดที่แกน X และ แกน Y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



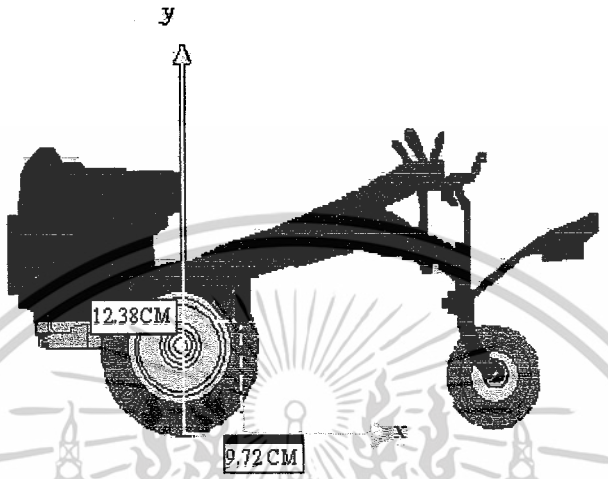
จุด CG ของรถไถเปล่า โดยมองทางด้านหน้าโดยใช้กึ่งกลางล้อเป็นระดับอ้างอิง ลากจุดตัดที่แกน Y และ แกน Z



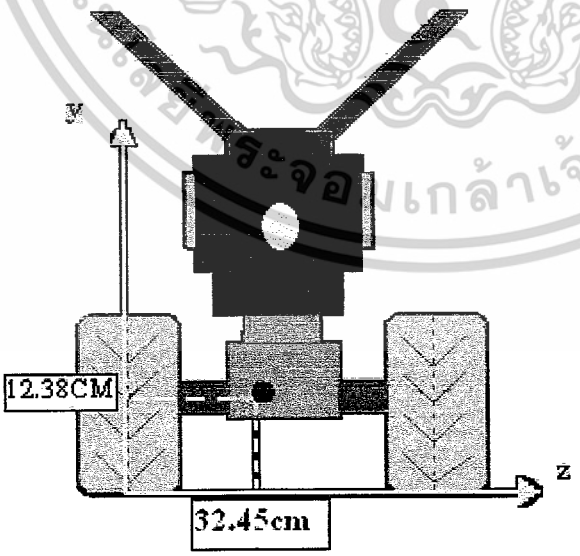
รูปที่ 4.3 แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของโครงรถไถเดินตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุด CG ของรถไถติดเครื่องยนต์ โดยมองจากด้านข้างใช้กึ่งกลางล้อเป็นจุดอ้างอิง ลากจุดตัดที่แกน X และ แกน Y



จุด CG ของรถไถติดเครื่องยนต์ โดยมองจากด้านหน้า ใช้กึ่งกลางล้อเป็นจุดอ้างอิง ลากจุดตัดที่แกน Y และ แกน Z

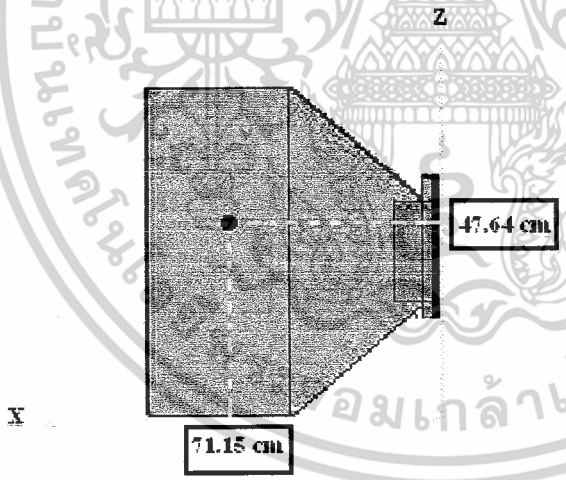


รูปที่ 4.4 แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของรถไถเดินตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

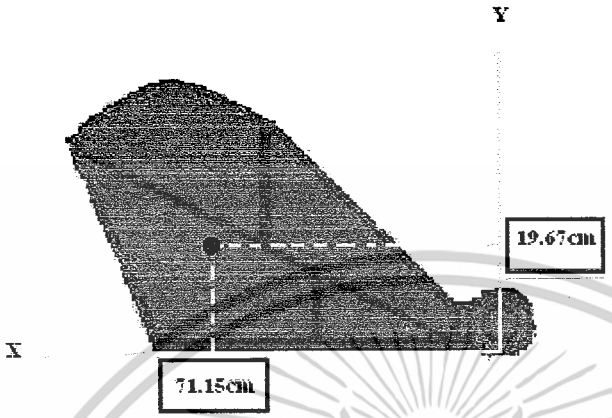
รูปที่ 4.5 แสดงวิธีการหาจุด CG ของชุดหัวนวด

จุด CG ของชุดหัวนวด โดยมองจากด้านบน ใช้หน้าแปลนเป็นจุดอ้างอิง ลากจุดตัดที่แกน X และ แกน Z

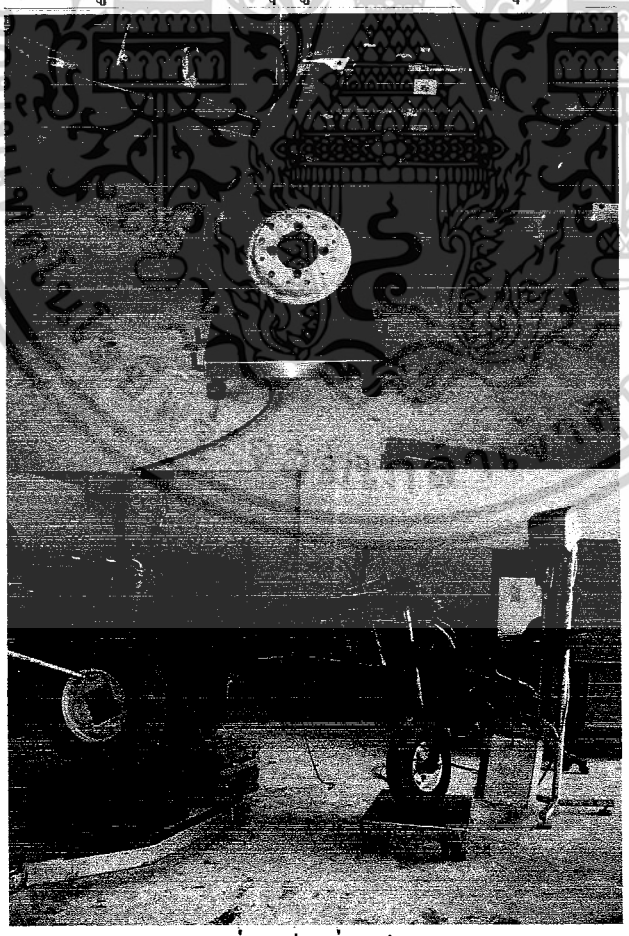


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุด CG ของชุดหัวนวด โดยมองจากด้านข้าง ใช้หน้าแปลนเป็นจุดอ้างอิง ลากจุดตัดที่แกน X และ แกน Y



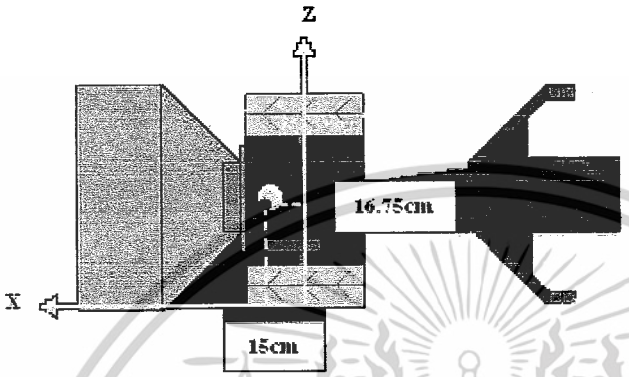
รูปที่ 4.6 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของชุดหัวนวด



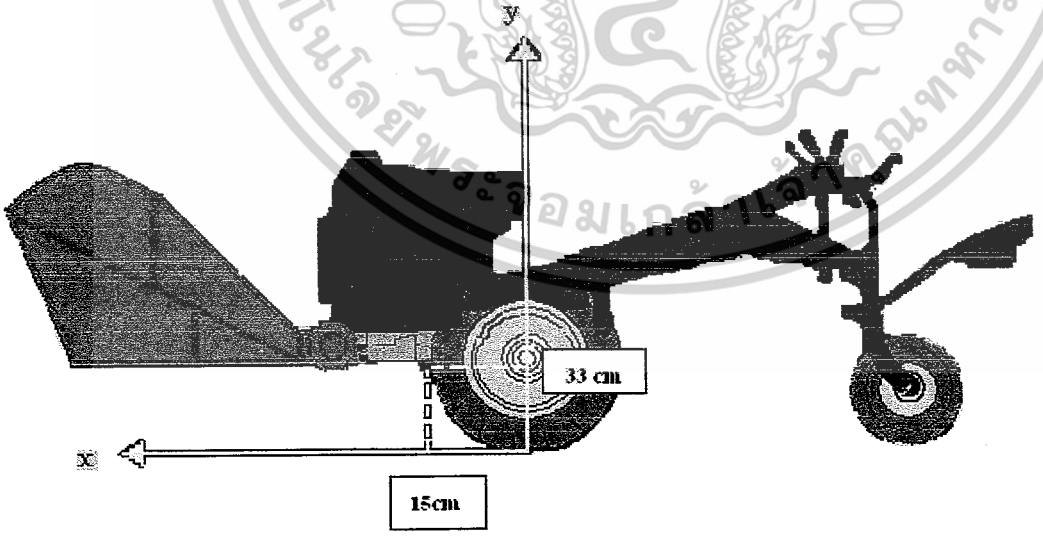
รูปที่4.7 แสดงวิธีการหาCG ของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุด CG ของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม มองจากด้านบน โดยใช้กึ่งกลางล้อเป็นจุดอ้างอิง ลากจุดตัดที่แกน Y และ แกน Z



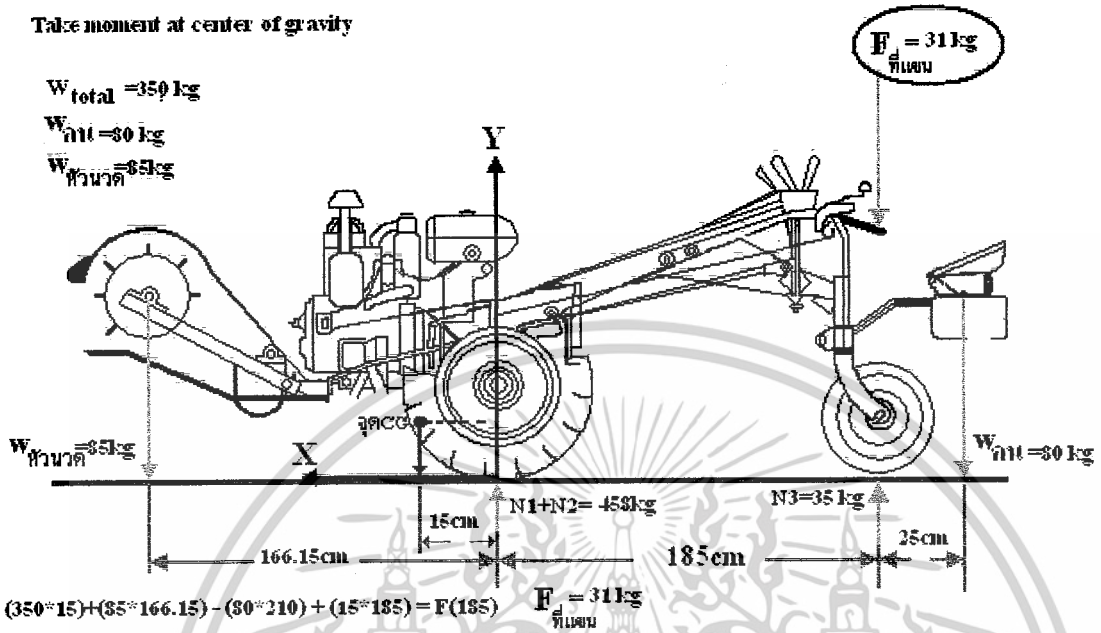
จุด CG ของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม มองจากด้านข้าง โดยใช้กึ่งกลางล้อเป็นจุดอ้างอิง ลากจุดตัดที่แกน X และ แกน Y



รูปที่ 4.8 แสดงจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาแรง F ที่แขนเพื่อหาสมดุลของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม



รูปที่ 4.9 รูปแสดงการหาแรงที่แขนของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

จากนั้นนำผลที่ได้มาวางเครื่องและตั้งเครื่องให้เหมาะสม และคิดตำแหน่งของผู้ที่ขับว่าควรจะมีน้ำหนักตัวเท่าไร จากการคำนวณว่าผู้ขับควรมีน้ำหนัก 80 กิโลกรัมขึ้นไปจึงทำให้รถอยู่ในสภาพการใช้งานได้ดี หลังจากนั้นได้ทำการหาความเร็วรอบของหัวนวดที่เหมาะสมในการตีข้าวและความเร็วรอบเครื่องยนต์ ความเร็วของรถไถในขณะตีข้าว

4.3 วิธีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามและผลการทดลองในการทดลองครั้งที่ 1

4.3.1 วิธีการทดลองครั้งที่ 1

(1) นำเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามไปทดสอบในแปลงนาภาควิชา

(2) เก็บตัวอย่างต้นข้าว 1 ตารางเมตร นำไปหาน้ำหนักของข้าวเต็มเมล็ด

(3) วัดความเร็วรอบก่อนลงทำการทดลองในแปลงนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ผลการทดลองครั้งที่ 1

จากการทดลองได้ใช้ข้าวพันธุ์ขาวปทุม ในการทดลอง โดยทำการทดลองในแปลงนาจริงที่ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร โดยก่อนทำการทดลองได้ทำการวัดรอบเครื่องยนต์และความเร็วของลูกนวด ดังรูปที่ 4.8 มีการเก็บตัวอย่างข้าวในพื้นที่ 1 ตารางเมตร

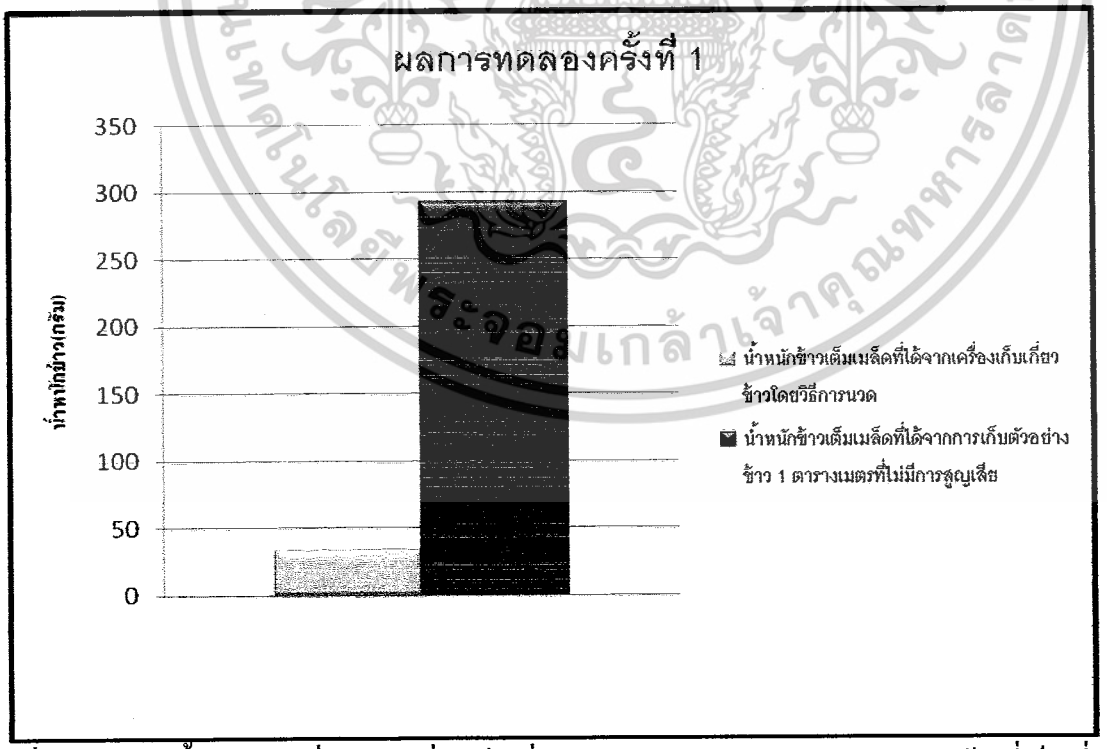
รูปที่ 4.10 วัดความเร็วรอบก่อนการทดลอง

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบความเร็วของรถก่อนการทดลองเก็บเกี่ยว

การทดสอบหาความเร็วของรถ							
ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ รอบ/นาที	ความเร็วรอบของลูกนวด รอบ/นาที	ระยะทาง เมตร	เวลา(วินาที) ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย วินาที	ความเร็ว เมตร/วินาที
470	300	10	75.6	77.92	76.92	76.81	0.13
650	400	10	58.3	57.82	58.74	58.29	0.17
730	500	10	48.6	49.79	49.94	49.49	0.2
950	600	10	42.29	41.89	42.24	42.12	0.24
1013	700	10	35.79	36.87	36.23	36.3	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.11 ทดลองเก็บเกี่ยวข้าวในแปลงนาภาควิชา



รูปที่ 4.12 แสดงน้ำหนักข้าวที่ได้จากเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดเปรียบเทียบกับข้าวที่เก็บเกี่ยวก่อนการทดลองที่ไม่มีการสูญเสียในพื้นที่ 1 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองครั้งที่ 1 ได้นำเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวด้วยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามไปทดสอบในแปลงนาของภาควิชา ได้ข้าวเปลือกเต็มเมล็ดประมาณ 33.49 กรัม จากพื้นที่นา 1 ตารางเมตร ซึ่งเมื่อนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับข้าวในพื้นที่ 1 ตารางเมตรที่เก็บก่อนการเก็บเกี่ยวข้าวที่ไม่มีการสูญเสีย ได้เพียง 11.5% แต่ยังนับว่าทำงานได้ประสิทธิภาพที่ต่ำมาก จึงต้องมีการพัฒนาแก้ไขต่อไปอีก

4.4 วิธีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามและผลการทดลองในการทดลองครั้งที่ 2

4.4.1 วิธีการทดลองครั้งที่ 2

(1) วัดความชื้นของข้าวโดยเครื่องวัดความชื้นข้าว

(2) วัดความแข็งของดินโดยเครื่องมือวัดความแข็งดิน

(3) ความชื้นของดินโดยการทำ Lab อบดิน

(4) นำไปทดสอบกับแปลงนาจริง รวมทั้งหาปริมาณข้าวที่ได้ใน 1 ตารางเมตรโดยไม่มีการสูญเสีย

(5) นำข้าวมาทดลองเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดกับแปลงนาจำลองที่ทำขึ้น มีขนาด 1 ตารางเมตร ที่ความเร็วลูกนวด 300-700 rpm

(6) นำผลเก็บเกี่ยวที่ได้จากเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดและส่วนที่สูญเสียมาทำการแยกข้าวเต็มเมล็ดกับข้าวที่เก็บเกี่ยวไม่สมบูรณ์เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงาน

4.4.2 ผลการทดลองครั้งที่ 2

ในขั้นต้นได้ทำการทดลองกับข้าวพันธุ์สุพรรณดก ที่ แขวงทับยาวโดยทำการทดสอบความแข็งของดิน ความชื้นของดิน ความชื้นของข้าว รวมทั้งทำการเก็บข้าวในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เพื่อหาน้ำหนักข้าวในพื้นที่ 1 ตารางเมตรที่ไม่เกิดความสูญเสีย เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเพื่ออ้างอิงต่อไป จากนั้นจึงเริ่มทำการทดสอบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม ในขั้นตอนการทดลองเกิดข้อผิดพลาดหลายอย่าง จึงทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบความล้มเหลว ไม่สามารถทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามได้ จึงต้องนำข้าวพันธุ์ดังกล่าวกลับมาทดสอบใหม่อีกครั้งในห้องปฏิบัติการ ซึ่งใช้ทำการทดลองในแปลงนาจำลองที่ทำขึ้นขนาด 1 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

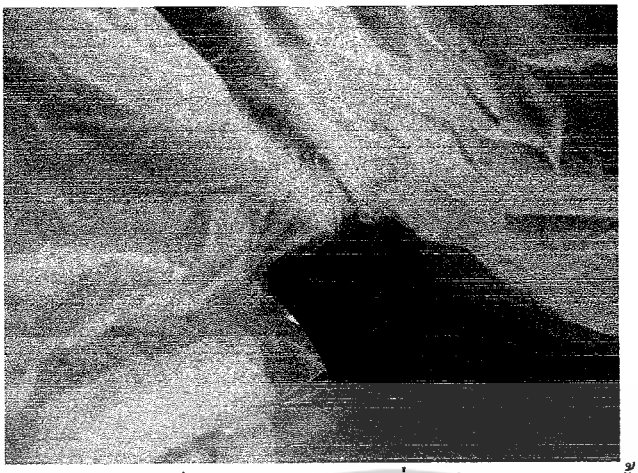
รูปที่ 4.13 แสดงการทดสอบความแข็งของดิน

การเก็บข้อมูลสภาพพื้นที่ประกอบด้วยความแข็งดินและความชื้นดิน ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล โดยจะหาทั้งหมด 4 ความลึกคือ 5 , 10 , 15 และ 20 เซนติเมตร และได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.2 ใช้เครื่องวัดความแข็งของดินทำการวัดเพื่อหาความแข็งของดิน

ความลึก (เซนติเมตร)	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3	ตำแหน่งที่ 4	ตำแหน่งที่ 5
5	150	100	90	100	220
10	90	90	80	90	25
15	75	80	90	90	180
20	50	80	110	80	150
ค่าเฉลี่ย	91.25	87.5	92.5	90	143.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 แสดงการเก็บตัวอย่างของดินเพื่อนำไปหาค่าความชื้นดิน

หลังจากนำตัวอย่างดินมาทำ Lab อบแห้งดิน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.3 ทำการทดลองเพื่อหาความชื้นของดิน

น้ำหนักของตัวอย่างดิน ก่อนเข้าตู้อบ (กรัม)	น้ำหนักของตัวอย่างดิน หลังเข้าตู้อบ (กรัม)	น้ำหนักของน้ำที่ ระเหยออก (กรัม)
303.01	36.4	266.61
205.54	56.4	149.14
215.54	23.72	191.82
	เฉลี่ย	202.52

รูปที่ 4.15 แสดงการหาค่าความชื้นข้าว

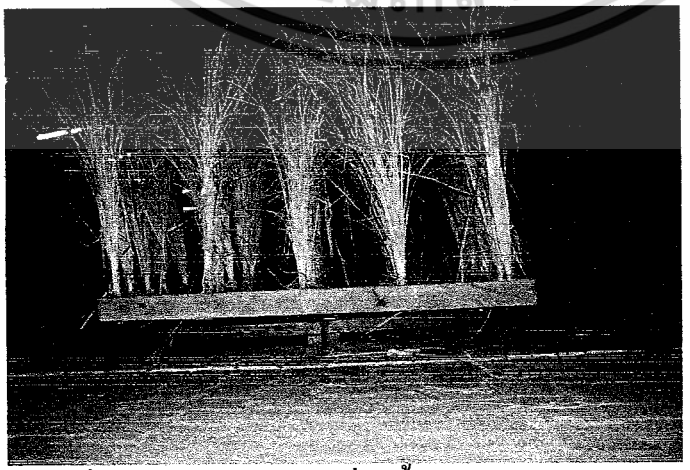
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการนำข้าวพันธุ์สุพรรณดก ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลองมาเข้าเครื่องวัดความชื้น โดยทำทั้งหมด 5 ครั้งโดยสุ่มเอาจากแปลงนาข้าว จากนั้นหาผลเฉลี่ยได้ค่าดังนี้

ตารางที่ 4.4 ใช้เครื่องมือวัดเพื่อหาความชื้นของข้าว

หาความชื้นครั้งที่	ความชื้นที่ได้
1	22.4
2	23.6
3	15.7
4	24.2
5	21.6
เฉลี่ย	21.5

รูปที่ 4.16 การหาน้ำหนักข้าวในพื้นที่ 1 ตารางเมตรที่ไม่เกิดความสูญเสีย



รูปที่ 4.17 แปลงนาจำลองที่ทำขึ้นขนาด 1 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 การทดสอบความเร็วรถเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดติดรถไถเดินตามในการทดลอง ครั้งที่ 2

การทดสอบเครื่องปลิดข้าว วันที่ 25 ธันวาคม 2551 เวลา 15.00น				
น้ำหนักข้าวก่อนทดลอง	น้ำหนักข้าวหลังทดลอง	เวลาในการตีข้าว	ความเร็วรอบหัวนวด	ความร็วรอบเครื่องยนต์
2.5 kg	2.1 kg	5.01 s	308 rpm	470 rpm
2.5 kg	2.0 kg	3.18 s	410 rpm	662 rpm
2.5 kg	1.9 kg	4.87 s	518 rpm	777 rpm
2.5 kg	1.7 kg	12.31 s	606 rpm	894 rpm
2.5 kg	1.7 kg	22.45 s	703 rpm	1010 rpm

หมายเหตุ 1 ความสูงของหัวนวด 83 เซนติเมตร
2 ความสูงของต้นข้าว 98.5 เซนติเมตร
3 น้ำหนักถุงเปล่า 16.5 กรัม
4 ระยะทางในการตีข้าว 58 เซนติเมตร
5 ข้าวที่ใช้เป็นพันธุ์ สุพรรณบุรีดก

ปริมาณข้าวที่ได้จากเครื่อง	ปริมาณข้าวที่สูญเสีย	ความเร็วในการตีข้าว
67.9 g	102.5 g	0.12 m/s
95.5 g	126 g	0.18 m/s
92.85 g	102.2 g	0.11 m/s
152.72 g	164.3 g	0.05 m/s
150.78 g	178.6 g	0.025m/s

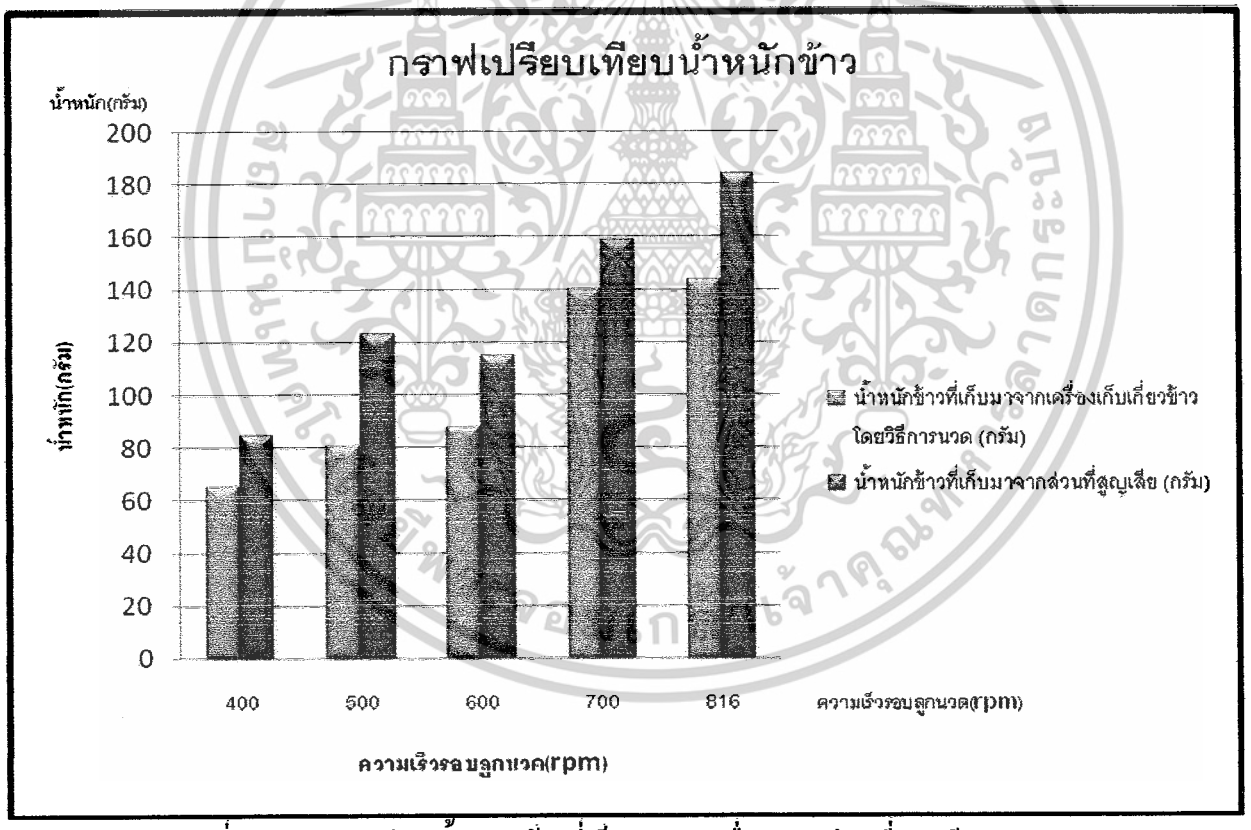
ตารางที่ 4.6 แสดงผลที่ได้จากเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามโดยแบ่งเป็นแต่ละความเร็วรอบของลูกนวด

พันธุ์ข้าว : สุพรรณบุรีดก		คิดจากเครื่องเก็บเกี่ยว			
ความเร็วลูกนวด (rpm)	น้ำหนักข้าวที่เก็บมา (กรัม)	น้ำหนักข้าวเต็มเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักข้าวติดระแง้ (กรัม)	น้ำหนักข้าวลีบ+ฟาง (กรัม)	ฝุ่นผง (กรัม)
400	65.5	55.74	2.13	6.62	1.01
500	80.878	75.45	2.2	6.402	1.228
600	88.3	82	1.48	3.44	1.38
700	139.996	120.31	7.2	7.45	5.037
816	143.8	114.52	4.87	21.541	2.869
เฉลี่ย	103.6948	89.604	3.576	9.0906	2.3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

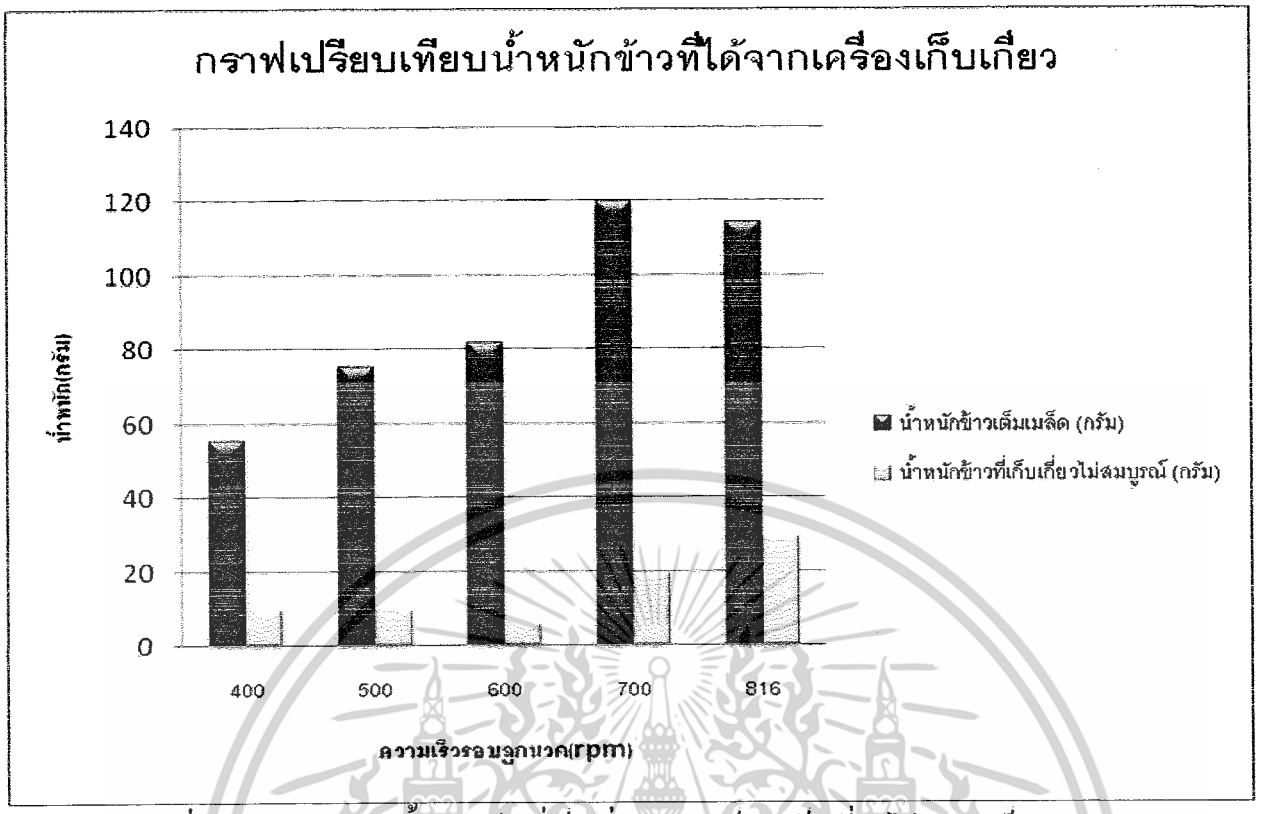
ตารางที่ 4.7 แสดงผลที่ได้จากส่วนที่เกิดความสูญเสียโดยแบ่งเป็นแต่ละความเร็วรอบของลูกนวด

พันธุ์ข้าว : สุพรรณบุรี 1		คิดจากส่วนที่สูญเสีย			
ความเร็วลูกนวด (rpm)	น้ำหนักข้าวที่เก็บมา (กรัม)	น้ำหนักข้าวเต็มเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักข้าวติดระแง้ (กรัม)	น้ำหนักข้าวลีบ+ฟาง (กรัม)	ฝุ่นผง (กรัม)
400	84.932	71.84	7.159	4.73	1.2
500	123.445	110.75	1.24	8.918	2.547
600	115.22	102.74	0.97	8.682	2.828
700	159.357	150.987	1.222	4.9	2.248
816	184.17	172.5	1.9	8.958	0.782
เฉลี่ย	133.4248	121.7634	2.4982	7.2376	1.921



รูปที่ 4.18 เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวที่เก็บมาจากเครื่องและส่วนที่สูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวที่เก็บเกี่ยวสมบูรณ์และเก็บเกี่ยวไม่สมบูรณ์

ผลการทดลองครั้งที่ 2 ผลจากการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวแบบนวดติดรถไถเดินตามในการทดลองเก็บเกี่ยวข้าวจริงพบว่า เมื่อใช้เก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ สุพรรณดก ในช่วงความเร็วรอบของลูกนวดที่ 600 rpm จะได้ผลผลิตเหมาะสมที่สุดโดยเปรียบเทียบจากอัตราการสูญเสีย ณ ความเร็วรอบอื่นๆ ซึ่งแม้ความเร็วรอบที่ 700 rpm จะได้ปริมาณผลผลิตที่สูงที่สุด แต่ก็ได้ปริมาณข้าวที่เก็บเกี่ยวไม่สมบูรณ์มากเช่นกัน จึงสามารถสรุปได้ว่า ความเร็วรอบที่เหมาะสมที่สุด คือความเร็ว 600 rpm ซึ่งได้ข้าวเต็มเมล็ด 120 กรัม ถ้าคิดเป็นเปอร์เซนต์จากข้าว 1 ตารางเมตรที่ไม่มีการสูญเสีย จะได้ 21.82 %

4.5 วิธีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามและผลการทดลองในการทดลองครั้งที่ 3

4.5.1 วิธีการทดลองครั้งที่ 2

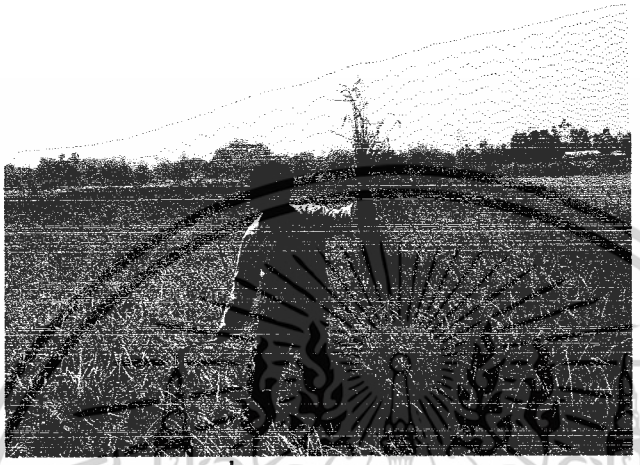
(1) ทำการทดลองในแปลงนาจำลองแบบการทดลองครั้งที่ 2 โดยเปลี่ยนพันธุ์ข้าวที่ใช้ จากพันธุ์สุพรรณดกเป็นพันธุ์อยุธยา 1 ก่อนนำข้าวมาทดลองเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดกับแปลงนาจำลองที่ทำขึ้น มีขนาด 1 ตารางเมตรและเปลี่ยนความเร็วลูกนวดเป็น 400-800 rpm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) นำผลเก็บเกี่ยวที่ได้จากเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดและส่วนที่สูญเสียมาทำการแยกข้าวเต็มเมล็ดกับข้าวที่เก็บเกี่ยวไม่สมบูรณ์เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงาน

4.5.2 ผลการทดลองครั้งที่ 3

ทดสอบในแปลงนาจำลองเช่นเดียวกันครั้งที่ 2 โดยเปลี่ยนพันธุ์ข้าวเป็นพันธุ์อยุธยา 1



รูปที่ 4.20 ข้าวพันธุ์อยุธยา 1 ที่ใช้ในการทดลอง ลำต้นสูงประมาณ 1.4 เมตร

ตารางที่ 4.8 การทดสอบความเร็วรถเก็บเกี่ยวข้าวแบบนวดติดรถไถเดินตามในการทดลองครั้งที่ 3

การทดสอบเครื่องปลิดข้าว วันที่ 16 มกราคม 2552 เวลา 15.00น				
น้ำหนักข้าวก่อนทดลอง	น้ำหนักข้าวหลังทดลอง	เวลาในการตีข้าว	ความเร็วรอบหัวนวด	ความเร็วรอบเครื่องยนต์
1 kg	0.856kg	1.39 s	420 rpm	1580 rpm
1 kg	0.815kg	1.40 s	510 rpm	1593 rpm
1 kg	0.758kg	1.67 s	615 rpm	1600 rpm
1 kg	0.724kg	1.38 s	710 rpm	1620 rpm
1 kg	0.677kg	1.37 s	816 rpm	1650 rpm

หมายเหตุ 1 ความสูงของหัวนวด เซนติเมตร
2 ความสูงของต้นข้าว เซนติเมตร
3 น้ำหนักถุงเปล่า 16.5 กรัม
4 ระยะทางในการตีข้าว 58 เซนติเมตร
5 ข้าวที่ใช้เป็นพันธุ์
6 ความเอียงของต้นข้าว 65 องศา

เส้นผ่าศูนย์กลางของฟูเล่ห์	ความเร็วในการตีข้าว
12 นิ้ว	0.42 m/s
9 นิ้ว	0.41 m/s
8 นิ้ว	0.35 m/s
7 นิ้ว	0.42 m/s
6 นิ้ว	0.43m/s

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

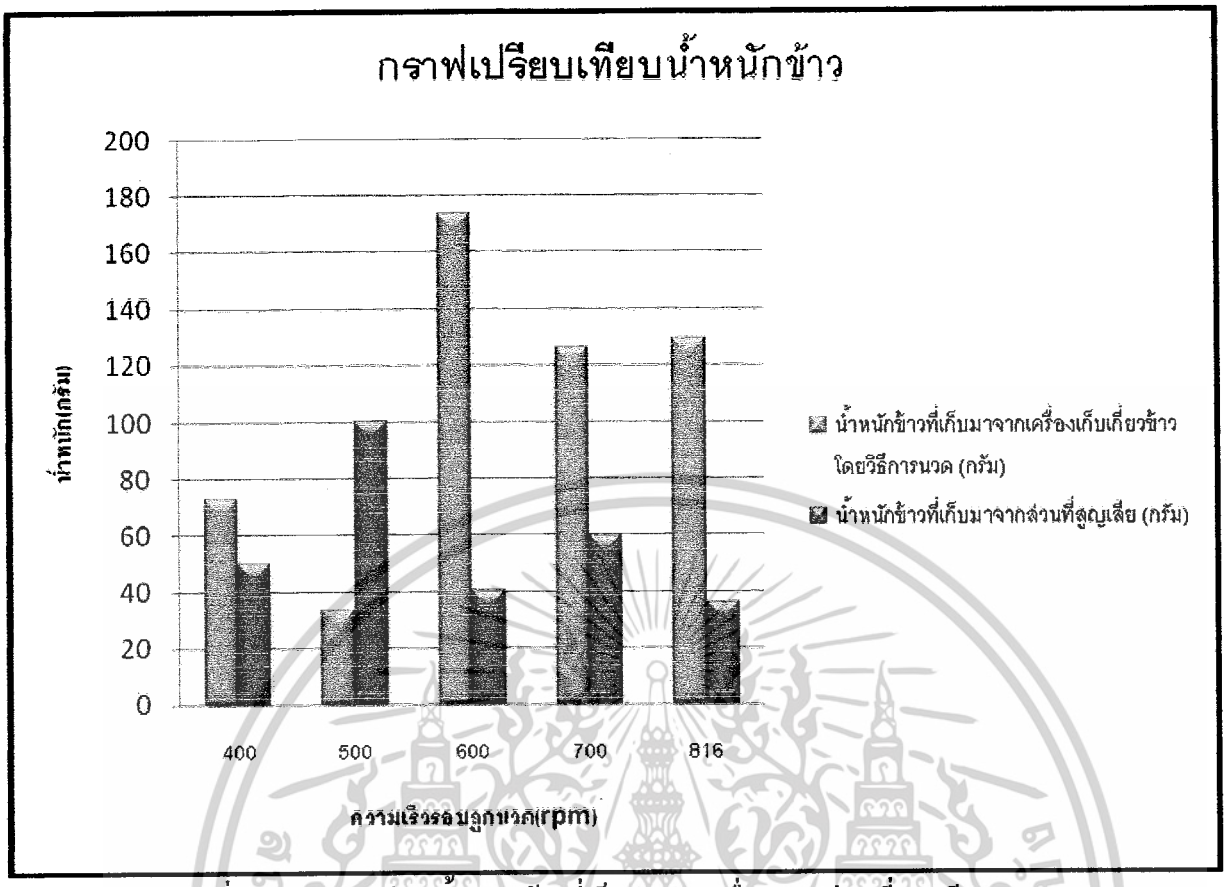
ตารางที่ 4.9 แสดงผลที่ได้จากเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม โดยแบ่งเป็นแต่ละความเร็วรอบของลูกนวด

พันธุ์ข้าว : อยุธยา 1		คิดจากเครื่องเก็บเกี่ยว			
ความเร็วลูกนวด (rpm)	น้ำหนักข้าวที่เก็บมา (กรัม)	น้ำหนักข้าวเต็มเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักข้าวติดระแง้ (กรัม)	น้ำหนักข้าวลีบ+ฟาง (กรัม)	ฝุ่นผง (กรัม)
400	73.22	63.955	4.5	1.25	3.515
500	33.8	29.465	1.78	0.87	1.685
600	173.72	161.195	7.5	2.45	2.575
700	126.16	120.905	0.5	1.8	2.955
816	129.32	120.625	3.81	2.3	2.485
เฉลี่ย	107.244	99.229	3.618	1.734	2.643

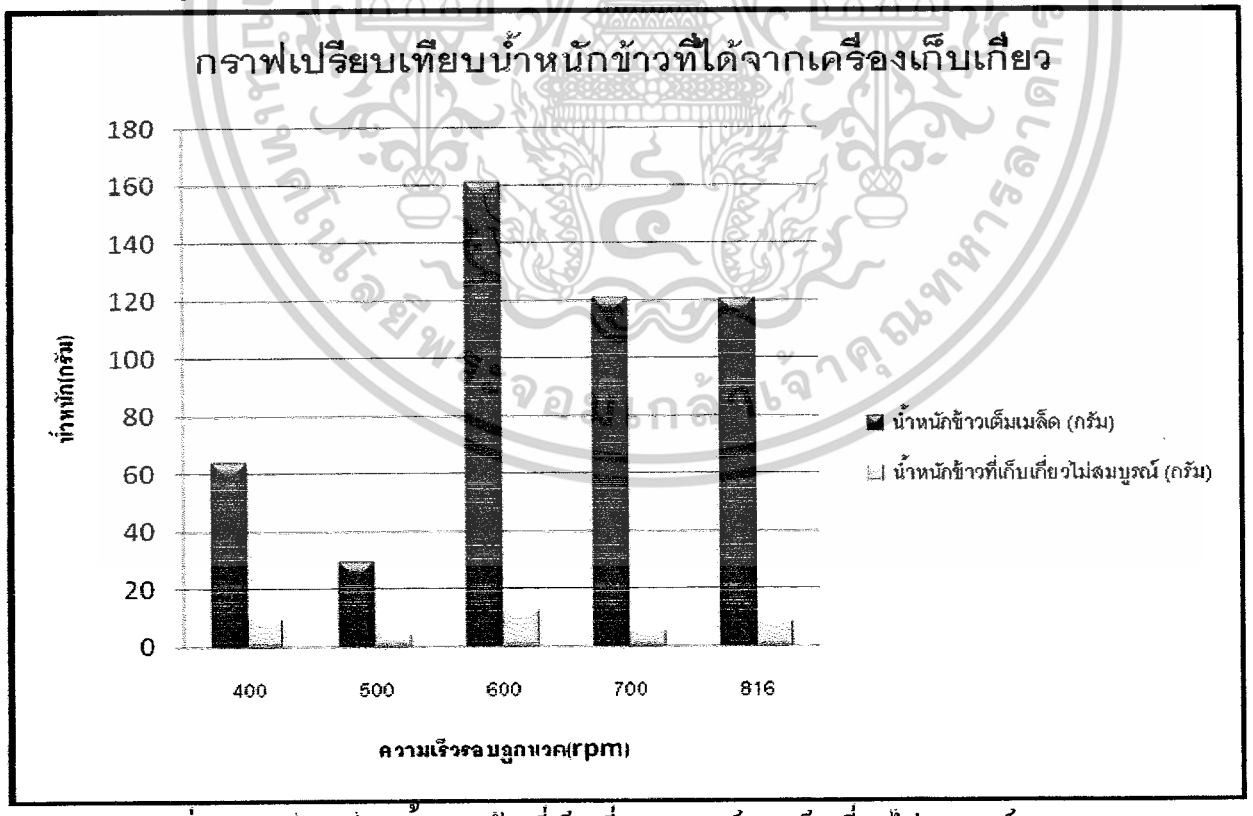
ตารางที่ 4.10 แสดงผลที่ได้จากส่วนที่เกิดความสูญเสียโดยแบ่งเป็นแต่ละความเร็วรอบของลูกนวด

พันธุ์ข้าว : สุพรรณบุรี 1		คิดจากส่วนที่สูญเสีย			
ความเร็วลูกนวด (rpm)	น้ำหนักข้าวที่เก็บมา (กรัม)	น้ำหนักข้าวเต็มเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักข้าวติดระแง้ (กรัม)	น้ำหนักข้าวลีบ+ฟาง (กรัม)	ฝุ่นผง (กรัม)
400	84.932	71.84	7.159	4.73	1.2
500	123.445	110.75	1.24	8.918	2.547
600	115.22	102.74	0.97	8.682	2.828
700	159.357	150.987	1.222	4.9	2.248
816	184.17	172.5	1.9	8.958	0.782
เฉลี่ย	133.4248	121.7634	2.4982	7.2376	1.921

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.21 เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวที่เก็บมาจากเครื่องและส่วนที่สูญเสีย



รูปที่ 4.22 เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวที่เก็บเกี่ยวสมบูรณ์และเก็บเกี่ยวไม่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองครั้งที่ 3 ผลจากการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวแบบนวดติดรถไถเดินตามในการทดลองเก็บเกี่ยวข้าวจริงพบว่า เมื่อใช้เก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ อยุธยา 1 ในช่วงความเร็วรอบของลูกนวดที่ 600 rpm จะได้ผลผลิตดีที่สุดทั้งปริมาณผลผลิตรวม และข้าวเต็มเมล็ดที่ได้จะมีปริมาณที่สูงกว่าการใช้ความเร็วรอบอื่นๆอยู่มาก อีกทั้งยังเกิดการสูญเสียที่น้อยเมื่อเทียบกับความเร็วรอบอื่นๆ จึงสามารถสรุปได้ว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมที่สุด คือความเร็ว 600 rpm มีข้าวเต็มเมล็ดที่สูงที่สุด โดยที่ได้ข้าวเต็มเมล็ดมา 173 กรัม คิดเป็นเปอร์เซนต์จาก ข้าว 1 ตารางเมตรที่ไม่มีการสูญเสีย จะได้ 31.45 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง ปัญหาและการพัฒนาต่อ

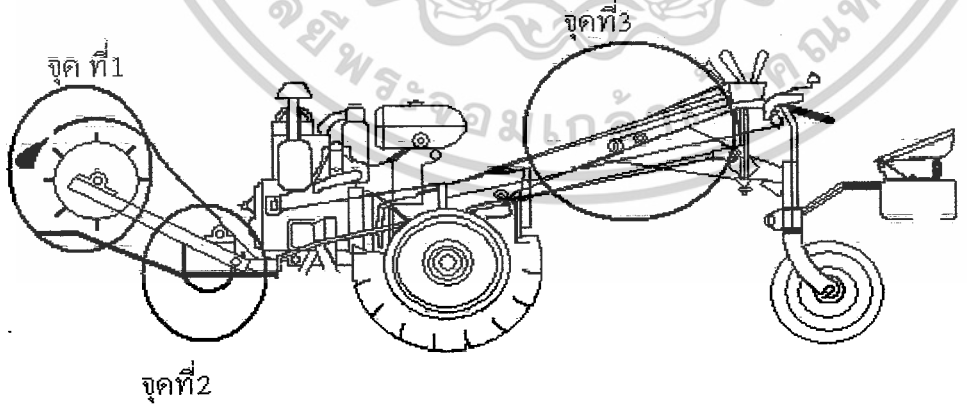
สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบ สรุปได้ว่า ช่วงความเร็วที่เหมาะสมกับการใช้งาน อยู่ในช่วง 600 rpm ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตที่สูงที่สุดและมีอัตราการสูญเสียที่ต่ำอีกด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อดูจากผลผลิตที่เสียไปก็ยังนับได้ว่าสูงอยู่ จึงควรมีการพัฒนาและปรับแก้ต่อไป โดยการปรับปรุงหัวลูกนวดให้มีการบังคับให้ ขึ้นและลงได้ในขณะที่ทำการเก็บเกี่ยว เพื่อลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นจากปัญหาต้นข้าวไม่เท่ากัน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

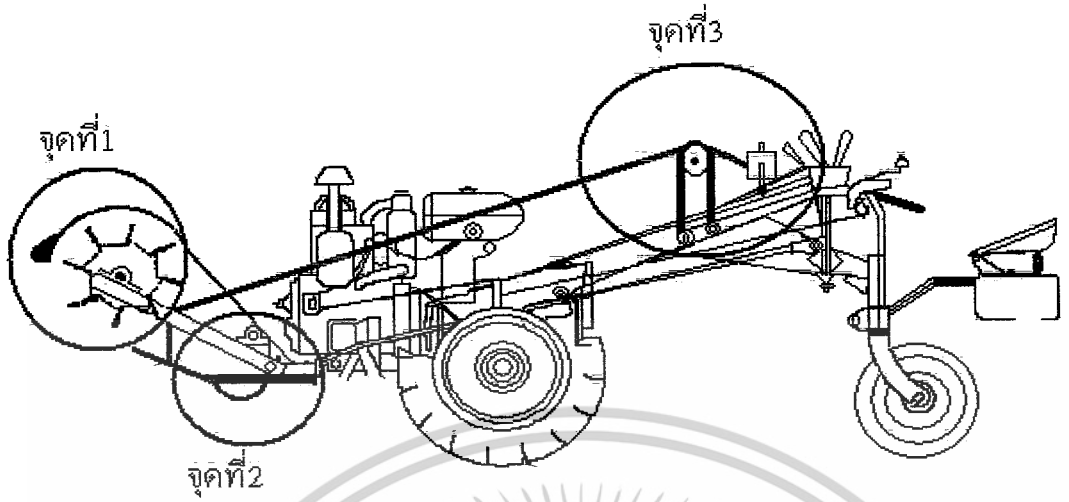
- ปัญหาพบฟางข้าวจำนวนมากติดมากับเครื่องหลังจากทดสอบเก็บเกี่ยว
- ปัญหาต้นข้าวล้มชนกันทำให้รวงข้าวไม่เข้าเครื่องเก็บเกี่ยว
- ปัญหาการสูญเสียในส่วนข้าวร่วงหล่นลงพื้นในขณะการเก็บเกี่ยว
- ปัญหาสภาพพื้นนา ทำให้เครื่องทำงานได้ในพื้นที่จำกัดและทำงานได้ไม่เต็มที่

5.1 แนวทางการพัฒนาต่อไปในอนาคต



รูปที่ 5.1 ภาพแสดงจุดพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

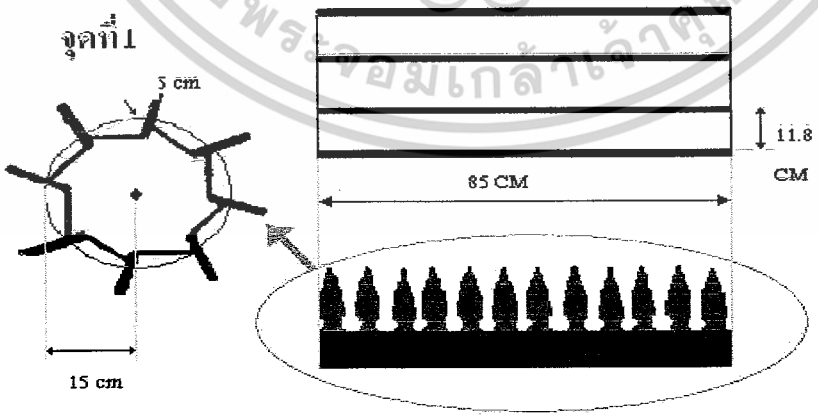


รูปที่ 5.2 ภาพแสดงแนวทางการพัฒนาของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตาม

5.1.1 แนวทางการพัฒนาในจุดที่ 1

จากการทดสอบที่ผ่านมาลูกตีที่ใช้แบบ U-Bolt ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นลูกตีที่ดีที่สุด แต่แนวโน้มทางผู้ทดลองคิดว่าน่าจะทำเป็นแบบคล้ายกับเครื่องรูดข้าว เพื่อลดการสูญเสียของข้าวที่ได้ ที่มีลักษณะของข้าวที่ติดต้นมาด้วย และติดระแง้มาด้วยการเปลี่ยนมาใช้แบบเครื่องรูดข้าวอาจจะทำให้ลดการสูญเสียในส่วนตรงนี้ได้

ในจุดที่ 1 นี้ควรจะเพิ่มขั้นตอนการโน้มข้าวมาเข้าลูกนวดโดยอาจจะมีการสร้างกลไกการโน้มข้าวเข้ามาเพิ่มเติมจะทำให้เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวนี้ทำงานได้ดียิ่งขึ้น



รูปที่ 5.3 ภาพแสดงการพัฒนาในจุดที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 แนวทางการพัฒนาในจุดที่ 2

ในส่วนของแขนจับลูกนวดควรให้มีลักษณะเป็นตัววีคว่ำ เพื่อไม่ให้ท้องของเครื่องติดหรือชนกับข้าวทำให้ข้าวล้ม กะบะรับข้าวก็ควรจะมีลักษณะตามกันกับแขนจับลูกนวด ส่วนในท่อส่งข้าวออกนั้นสามารถนำมาติดกับออเกอร์เพื่อส่งข้าวเข้ากระสอบได้

5.1.3 แนวทางการพัฒนาในจุดที่ 3

ต้องมีขั้นตอนการปรับเครื่องให้ขึ้นลงได้ตามสภาพของท้องนา โดยแนวทางที่คิดไว้นั้นเป็นแบบใช้รอกในการปรับเครื่องขึ้นลง โดยในจุดนี้ถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโดยวิธีการนวดติดรถไถเดินตามมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

สูตรคำนวณที่เกี่ยวกับลูกนวดข้าว

<u>ปริมาณข้าวหลังนวด</u> หาได้จากสูตร $\Delta q = \frac{60q}{nM}$

โดย Δq = ปริมาณข้าวหลังนวด (Kg)

q = อัตราการป้อนรวงข้าว $(^{Kg}/_{\sec})$

n = ความเร็วรอบของลูกนวด (rpm)

M = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกนวด (mm)

<u>ความเร็วรวงข้าวในช่องตี</u> หาได้จากสูตร $u = u_1 + j\,t_x$

โดย u = ความเร็วรวงข้าวในช่องตี $(^{m}/_{\sec})$

u_1 = ความเร็วของรวงข้าวก่อนตี $(^{m}/_{\sec})$

j = ความเร่งของรวงข้าวในช่องตี $(^{m^2}/_{\sec})$

t_x = ค่ายอมรับการวัดเวลาทันทีที่พืชเข้าห้องตี (s)

<u>ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของก้านรวงข้าวกับมุมของก้านตีที่ทางเข้าช่องตี</u>

หาได้จากสูตร $L\sin\alpha = u_1 + j\,\frac{(t-t_1)^2}{2}$

โดย L = ความยาวของรวงข้าว (cm)

$\sin\alpha$ = มุมของก้านตีที่ทางเข้าช่องตี

t = ระยะเวลาในการตี (sec)

t_1 = ระยะเวลาที่รวงข้าวผ่านเข้าช่องโดยปราศจากความเร่ง (sec)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ระยะเวลาในการตี</u> หาได้จากสูตร $t = \dfrac{jt_1 - u_1 + \sqrt{(u_1 - jt_1)^2 + 2jL\sin\alpha - t_1^{\,2}j^2}}{j}$

<u>จำนวนครั้งที่ตี</u> หาได้จากสูตร $[k] = \dfrac{t}{\Delta t} + 1$

โดย $[k]$ = จำนวนครั้งในการตี (ครั้ง)

Δt = ช่วงระยะเวลาหนึ่งของการตี (sec)

$= \dfrac{\pi D}{Mu}$

D = เส้นผ่านศูนย์กลางลูกนวดโดยวัดจากซี่ตี (cm)

แทนค่า t และ Δt ลงในสูตร

$$[k] = \frac{\sqrt{(u_1 - jt_1)^2 + 2jL\sin\alpha - t_1^{\,2}j^2} - (u_1 + jt_1)uM}{\pi Dj}$$

สมการสำคัญในการเดินเครื่องของเครื่องนวด

<u>แรงเชิงมุมสุทธิ</u> หาได้จากสูตร $P = P_1 + P_2$

โดย P = แรงเชิงมุมสุทธิ (N)

P_1 = แรงดล

$P_1 = q(u_2 - u_1)$

$P_1\Delta t = \Delta q(u_2 - u_1)$

q = อัตราการป้อนรวงข้าว ($^{Kg}/_{\sec}$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

t = ระยะเวลาในการตี (sec)

Δq = ปริมาณข้าวหลังนวด (Kg)

u_1 = ความเร็วของรวงข้าวก่อนตี (m/sec)

u_2 = ความเร็วของรวงข้าวหลังตี (m/sec)

$u_2 = \alpha u$

α , f = ค่าสัมประสิทธิ์ความได้สัดส่วน(มีค่า 0.7 ถึง 0.85)

<u>แรงต้านที่เกิดจากพืชเข้าสู่ลูกนวด</u> หาได้จากสูตร $P_2 = fP_1$

f = สำหรับลูกตีใช้ค่า 0.7 และ 0.8

ถ้าคิดเป็นแรงที่ใช้ทั้งหมดคือ $P = \frac{q(u_2 - u_1)}{1 - f}$

<u>กำลังที่ลูกนวดต้องการ โดยการตี และการขยายตัวของข้าวที่เข้าไปนวด</u>

$$N_1 = \frac{q(u_2 - u_1)u}{1 = f}$$

u = คือความเร็วรอบนอกของลูกตี

ในสภาพความเป็นจริงต้องคิดแรงเสียดทานจากแบริ่ง และแรงเสียดทานจากอากาศ

คำนวณได้จากสูตร $N_2 = Au + Bu^3$

โดยที่ A และ B คือ สัมประสิทธิ์สัดส่วน สำหรับ ความเสียดทาน และ ช่องว่างที่อากาศผ่านในลูกนวด

ค่า A สำหรับลูกตี คือ 5 - 5.5 นิวตัน เทียบกับน้ำหนัก 100 กิโลกรัมของลูกนวด

ค่า B เส้นผ่านศูนย์กลางของลูกนวดถ้า 550 mm อาจจะคิดเป็น 0.045 $N.s^2/m^2$ สำหรับลูกตี

กำลังทั้งหมดที่ทำให้ลูกนวดทำงานได้คิดจาก

$$N = N_1 + N_2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

พันธุ์ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยอื่นๆ

(1) ชื่อพันธุ์ กข5 (RD5) ชนิด - ข้าวเจ้า คู่ผสม - พวงนาค 16 / ซิกาดิส

ประวัติพันธุ์

- ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์พวงนาค 16 ของไทยกับพันธุ์ซิกาดิส ของอินโดนีเซีย ได้ผสมพันธุ์และคัดพันธุ์แบบสืบตระกูลที่สถานีทดลองข้าวบางเขน เมื่อปี พ.ศ. 2508 จนได้สายพันธุ์ BKN6517-9-2-2 การรับรองพันธุ์ - คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ให้ใช้ขยายพันธุ์เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 2 เมษายน 2516

ลักษณะประจำพันธุ์

- เป็นข้าวเจ้าต้นสูง สูงประมาณ 145 เซนติเมตรเป็นพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงเล็กน้อย เหมาะที่จะปลูกเป็นข้าวนาปี ถ้าปลูกตามฤดูกาลจะเก็บเกี่ยวได้ปลายเดือนพฤศจิกายน แต่ถ้าปลูกในฤดูนาปรังหรือไม่ปลูกตามฤดูกาล อายุจะอยู่ระหว่าง 140-160 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเดือนที่ปลูก
- ลำต้นสีม่วง มีรวงยาว ต้นแข็งไม่ล้มง่าย
- ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 6 สัปดาห์
- เมล็ดข้าวเปลือกสีฟางก้นจุด
- ท้องไข่น้อย
- เมล็ดข้าวกล้อง กว้าง X ยาว X หนา =2.6 X 7.5 X 1.8 มิลลิเมตร
- ปริมาณอมิโลส 29-31%
- คุณภาพข้าวสุก ร่วง

ผลผลิต

- ประมาณ 567 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่น - สามารถปลูกได้ในที่ลุ่ม น้ำลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร และจัดเป็นข้าวทนน้ำลึก (ไม่เกิน 1 เมตร)
- คุณภาพการสีดี
- มีอายุหนักกว่าพันธุ์ กข1 จะสุกแก่พร้อมๆ กับพันธุ์ข้าวพื้นเมืองของชาวนา ทำให้ลดความเสียหายจากนกหนู
- ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้ และโรคใบสีส้มปานกลาง
- เมล็ดไม่ร่วงง่ายเมื่อเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คุณภาพข้าวสุก เหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอม

ผลผลิต

- ประมาณ 666 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่น - ให้ผลผลิตสูงและทนแล้งดีกว่าพันธุ์เหนียวสันป่าตอง

- คุณภาพการหุงต้มดี มีกลิ่นหอม
- ลำต้นแข็งปานกลาง
- ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล
- คุณภาพการสีดี

ข้อควรระวัง

- ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง และโรคใบไหม้
- ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว

พื้นที่แนะนำ

- ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(3) ชื่อพันธุ์ กข8 (RD8) ชนิด - ข้าวเหนียว คู่ผสม - เหนียวสันป่าตอง*2 / ไออาร์ 262

ประวัติพันธุ์

- ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์เหนียวสันป่าตอง กับพันธุ์ไออาร์ 262 ในปี พ.ศ. 2509 แล้วผสมกลับไปหาพันธุ์เหนียวสันป่าตองอีกครั้งหนึ่ง ในปี พ.ศ. 2510 โดยผสมพันธุ์และคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวบางเขนได้สายพันธุ์ BKN6721 เมล็ดพันธุ์ผสมชั่วที่ 2 ถูกส่งไปให้สถานีทดลองข้าวขอนแก่นทำการปลูกคัดเลือกต่อ และได้เปลี่ยนชื่อคู่ผสมตามรหัสของสถานีเป็นสายพันธุ์ KKN6721 สถานีทดลองข้าวขอนแก่นได้ทำการคัดเลือกและปลูกเปรียบเทียบผลผลิต จนได้สายพันธุ์ KKN6721-5-7-4

ลักษณะประจำพันธุ์

- เป็นข้าวเหนียว สูงประมาณ 150 เซนติเมตร
- ไวต่อช่วงแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 23 พฤศจิกายน
- ลำต้นและใบสีเขียวเข้ม ใบธงตั้ง ฟางแข็ง ชูรวงอยู่เหนือใบ เมล็ดข้าวค่อนข้างป้อม ลำต้นแข็ง
- เมล็ดข้าวเปลือกสีเหลือง
- ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 3 สัปดาห์
- เมล็ดข้าวกล้อง กว้าง X ยาว X หนา = 2.5 X 7.1 X 1.9 มิลลิเมตร
- คุณภาพข้าวสุก เหนียวนุ่ม

ผลผลิต - ประมาณ 585 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะเด่น - ลำต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย เหมาะสำหรับปลูกในสภาพที่ลุ่ม
- ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล

ข้อควรระวัง - ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว
- ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง
- เมล็ดค่อนข้างอ้วน

พื้นที่แนะนำ - ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(4) ชื่อพันธุ์ กข13 (RD13) ชนิด - ข้าวเจ้า คู่ผสม - นางพญา 132 / ผักเสี้ยน 39

ประวัติพันธุ์

- ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์นางพญา 132 กับพันธุ์ผักเสี้ยน 39 ที่สถานีทดลองข้าวบางเขน ในปี พ.ศ. 2507 แล้วนำข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่ 2 ไปปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวควนกุฎ จังหวัดพัทลุง จนได้สายพันธุ์ BKN6402-352

ลักษณะประจำพันธุ์

- เป็นข้าวเจ้า สูงประมาณ 160 เซนติเมตร
- ไวต่อช่วงแสง
- ลำต้นตั้งตรง สีเขียว ใบธงตก ชูรวงอยู่เหนือใบ ระแง้ถี่
- อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 26 กุมภาพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมล็ดข้าวเปลือกสีน้ำตาล
- ท้องไข่ปานกลาง
- ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 3 สัปดาห์
- เมล็ดข้าวกล้อง กว้าง X ยาว X หนา = 2.2 X 6.9 X 1.7 มิลลิเมตร
- ปริมาณอมิโลส 30-33 %
- คุณภาพข้าวสุก ร่วนค่อนข้างแข็ง

ผลผลิต - ประมาณ 450 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะเด่น
- ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นางพญา 132 ประมาณ 17 %
- ลักษณะรวงยาว และใหญ่ มีเมล็ดต่อรวงมาก สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวด้วยแกระ
- นวดง่ายกว่าพันธุ์นางพญา 132
- ระบบรากดี มีความสามารถทนแล้งพอสมควร
- มีความต้านทานต่อสภาพน้ำลึก
- มีอายุหนัก เหมาะกับสภาพพื้นที่น้ำท่วมไม่ต้องลุยน้ำเก็บเกี่ยว
- ต้านทานโรคไหม้

ข้อควรระวัง
- ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง
- คุณภาพการหุงต้มได้ข้าวสุกค่อนข้างแข็ง
- ลักษณะเมล็ดบิด และค่อนข้างสั้น

พื้นที่แนะนำ - ภาคใต้

(5) ชื่อพันธุ์ กข15 (RD15) ชนิด - ข้าวเจ้า

ประวัติพันธุ์

- ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ โดยการใช้รังสีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยใช้รังสีแกมมาปริมาณ 15 กิโลแรด อาบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในปี พ.ศ. 2508 แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวต่างๆ ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ KDML 105'65G1U-45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะประจำพันธุ์

- เป็นข้าวเจ้า สูงประมาณ 140 เซนติเมตร
- ไวต่อช่วงแสง
- อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 10 พฤศจิกายน
- ลำต้นและใบสีเขียวอ่อน ใบธงทำมุมกับคอรวง รวงอยู่เหนือใบ ใบยาว ค่อนข้างแคบ
- เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง ปลายบิดงอเล็กน้อย
- ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 7 สัปดาห์
- เมล็ดข้าวกล้อง กว้าง X ยาว X หนา = 2.1 X 7.5 X 1.7 มิลลิเมตร
- ปริมาณอมิโลส 14-17 %
- คุณภาพข้าวสุก นุ่ม มีกลิ่นหอม

ผลผลิต

- ประมาณ 560 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่น - ทนแล้งได้ดีพอสมควร
- อายุเบา เก็บเกี่ยวได้เร็ว
- คุณภาพการหุงต้ม นุ่ม มีกลิ่นหอม
- คุณภาพการสีดี เมล็ดข้าวสารใส แกร่ง เรียวยาว
- นวดง่าย
- ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล

ข้อควรระวัง

- ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้
- ไม่ต้านทานแมลงบั่ว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและหนอนกอ
- ล้มง่าย ฟางอ่อน เมล็ดร่วงง่าย
- ไม่เหมาะกับนาลุ่ม ซึ่งระบายน้ำไม่ได้ เพราะข้าวจะสุกในระยะที่น้ำยังขังอยู่ในนา ทำให้เก็บเกี่ยวลำบาก

พื้นที่แนะนำ

- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) ชื่อพันธุ์ กข27 (RD27) ชนิด - ข้าวเจ้า คู่ผสม - ขาวตาอู่ / ขาวตาแห้ง 17

ประวัติพันธุ์

- ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ขาวตาอู่ กับ พันธุ์ขาวตาแห้ง 17 ที่สถานีทดลองข้าวบางเขน เมื่อปี พ.ศ. 2504 แล้วทำการคัดเลือกและปลูกเปรียบเทียบผลผลิตจนได้สายพันธุ์ BKN6113-79

ลักษณะประจำพันธุ์

- เป็นข้าวเจ้า สูงประมาณ 160 เซนติเมตร
- ไวต่อช่วงแสง
- อายุเก็บเกี่ยวประมาณ วันที่ 10 ธันวาคม
- มีลำต้นและใบสีเขียว ทรงกอค่อนข้างตั้ง ต้นใหญ่ และใบยาว
- เมล็ดค่อนข้างป้อม ข้าวเปลือกสีฟาง
- ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 8 สัปดาห์
- ท้องไข่น้อย
- เมล็ดข้าวกล้อง กว้าง X ยาว X หนา= 2.3 X 7.5 X 1.8 มิลลิเมตร
- คุณภาพข้าวสุก ร่วน ค่อนข้างนุ่ม
- ปริมาณอมิโลส 24-29 %

ผลผลิต

- ประมาณ 600 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่น - ต้านทานโรคใบหงิก โรคกาบใบแห้ง โรคไหม้ระยะคอรวง
- คุณภาพการสีดี

ข้อควรระวัง - ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง และโรคใบสีส้ม
- ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

พื้นที่แนะนำ - ภาคกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

สมรรถนะของเครื่องนวดข้าว

ตารางที่ 1 ความเร็วที่เหมาะสม และระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างลูกนวดและตะแกรงนวด สำหรับพืชแต่ละชนิด

Crop	Details of cylinder	Peripheral speed (m/min)	Concave clerance (mm)	Moisture content (%)
Barley	Spike-tooth	1,524-1,828	4.0 (lateral)	-
	Rasp-bar	1,524-1,828	9.5-12.7	-
	Rubber faced bar	1,524-1,828	12.7-15.9	-
Maize		750-1,220	22-30	-
Rice	Spike-tooth, 48 cm diameter and 59 cm length having 63 spikes of 13x3.5x0.4 cm size	950	40-70	13.2 % grain 11.0% straw, wet base
		800	38	16% grain
	Spike-tooth, 50.5 cm diameter and 122 cm length having 52 pegs of 1.1 cm diam. X 7.6 cm length	500	Without	17.4% straw, dry base
		450	concave	
		1,100	-	-
	Wire loop type pegs, 40 cm diameter and 90 cm length		25	-
	Rasp-bar 28.5 cm diameter and 32 cm length			20.0% grain 47.0% straw, dry base
	Spike tooth, 68 cm diameter and 140 cm length having 120 pegs of 1.8 cm diam. X 15 cm length			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ความเร็วที่เหมาะสม และระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างลูกนวดและตะแกรงนวด สำหรับพืชแต่ละชนิด (ต่อ)

Crop	Details of cylinder	Peripheral speed (m/min)	Concave clerance (mm)	Moisture content (%)
Soybean	Rasp-bar, 52 cm diameter and 100 cm length having eight rasp-bars	490-820		10-16% grain, wet base
Sunflower	Fixed hammer type, 20 hammers of 31x2.5x2.5 cm each welded on 9 cm diameters shaft at 25 cm length	650	11.5	10-18% grain, wet base
Wheat	Spike tooth, 68 cm diameter and 140 cm length having peg of	1,190	25	10.5 to 14.3% grain, 3.6 to 7.5% straw, wet base
	1.8 cm diam. X 15 cm length	1,075-1,450	20-45	-
	Straight beater types, 66 to 89 cm diam. And 230 to 270 cm Length	726	40	-
		760-848	25	-
	Chaff-cutter type, 840 cm diameter and 50-85 cm length with cutting blades			
	Spike tooth, 30 to 43 cm diameter and 27 to 33 cm length with 1.3 to 1.6 cm diam. X 7.6 cm pegs with threaded			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงกำลังที่ต้องใช้ในการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องนวดข้าว ในขณะไม่มีภาระ

ชนิดของเครื่องนวด (Details of threshing unit)	ลูกนวด (Cylinder)	พัดลมทำความสะอาด (Blower)	เกลียวลำเลียง (Auger ard elevator unit)	ตะแกรงโยก (Screen)
เครื่องนวดแบบตีทุบตะวัน (hammer type cylinder) ใช้มอเตอร์ขนาด 5 แรงม้า อัตราการทำงาน 1 quintal/h	0.870 (71%)	0.240 (20%)	-	0.130 (10%)
เครื่องนวดข้าว (Axial flow thresher) ชนิดฟันนวด ใช้มอเตอร์ขนาด 7.5 แรงม้า อัตราการทำงาน 4.5 quintal/h	0.400 (38.4%)	0.320 (30.8%)	0.150 (15.4%)	0.150 (15.4%)
เครื่องนวดถั่วเหลือง (Soybean thresher) ชนิดแถบนวด (Rasp-bar cylinder with screen and straw walker) ใช้มอเตอร์ขนาด 15 แรงม้า อัตราการทำงาน 7 ถึง 9 quintal/h	1.130 (33.4)	0.690 (19.5%)	0.320 (19.5%)	1.340 (38%)
เครื่องนวดเอนกประสงค์ สำหรับนวดข้าวและข้าวสาลี (Multi-crop thresher for paddy and wheat) ชนิดฟันนวด ใช้มอเตอร์ขนาด 20 แรงม้า อัตราการทำงาน 6 quintal/h สำหรับข้าวเปลือก และ 4 quintal/h สำหรับข้าวสาลี	1.070 (51.4%)	0.705 (33.8%)	0.197 (9.4%)	0.116 (5.4%)

ตัวเลขในวงเล็บเป็นเปอร์เซนต์ของกำลังที่ชี้แสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

การหาจุดศูนย์กลางมวลโดยวิธีการชั่งน้ำหนัก

เครื่องจักรกลเกษตรส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรที่ทำงานบนพื้นดิน ซึ่งมีสภาพแตกต่างจากท้องถนนที่สามารถควบคุมการขับเคลื่อนได้ง่าย เสถียรภาพของเครื่องจักรกลเกษตรที่เคลื่อนที่ เช่น รถไถเดินตาม รถแทรกเตอร์ เทรลเล่อร์ รถบรรทุก รถเก็บผลไม้ มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของเกษตรกรผู้ขับ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า หากตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุเคลื่อนที่ออกนอกเส้นฐานของวัตถุ วัตถุจะเสียสมดุล การหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องจักรกลเกษตรทำได้หลายวิธีเช่น การแขวน การชั่ง การแขวนนั้นใช้กับอุปกรณ์ขนาดเล็ก การชั่งใช้กับเครื่องจักรขนาดใหญ่ ซึ่งยกตัวอย่างการหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลของรถไถเดินตามมีรายละเอียดดังนี้

วัสดุและอุปกรณ์

(1) รถไถเดินตาม
(2) เครื่องชั่งแบบสปริง
(3) เครื่องชั่งแบบแท่น
(4) โครงเหล็กรองล้อที่สูงเท่าแท่นของเครื่องชั่ง
(5) เทปวัดระยะ
(6) ลูกดิ่ง
(7) ชอล์ก

วิธีการทดสอบ

1. วัดระยะห่างระหว่างล้อหน้าและแขน
2. วัดระยะห่างระหว่างล้อหน้าและล้อหน้า และระหว่างล้อหน้าขวาและกลางแขน
3. ชั่งน้ำหนักรถทั้งคัน
4. ชั่งน้ำหนักล้อหน้าทีละข้างโดยให้ล้อทั้งสองและแขนอยู่ในแนวระดับ
5. คำนวณหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลตามแกน (X) โดยใช้สมการ

   โดยใช้สมการ $X = X_1(N_1+N_2)/W$
6. คำนวณหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลตามแกน (Z) โดยใช้สมการ

   โดยใช้สมการ $Z = (Z_1N_1 - Z_2N_2)/W$
7. ใช้แท่นรองหนุนล้อหน้าข้างซ้ายให้สูงขึ้นเป็นระยะ Y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. รศ.จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์. 2544. **เครื่องจักรกลการเกษตร**. เล่มที่ 2. ครั้งที่พิมพ์ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางสาวปาริชาติ คงจุ้ย และ นายอธิรัชญ์ ขันติธิ์วาโร. 2549. **"การออกแบบเครื่องปลูกกระเทียมแบบ 5แถว ติดรถไถเดินตามขนาดเล็ก** ." วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

3. เครื่องจักรกลเกษตร2. [onlineavailable] :

http://courseware.rmutl.ac.th/courses/56/unit000.htm

4. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าวไทย. "องค์ความรู้เรื่องข้าวไทย". [onlineavailable]:

www.ricethailand.go.th/rkb/indeX.html

5. กรมวิชาการเกษตร. "พื้นที่นาภายในประเทศไทย". [onlineavailable]:

www.doa.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้