

บทที่ 3

การออกแบบเครื่องตัดหญ้าแฝงโกล่าติดรถไถเดินตาม

3.1 ข้อมูลวิจัย

3.1.1 หญ้าแฝงโกล่า

3.1.1.1 การทดสอบหาแรงดึงของหญ้า

จากการทดสอบหาแรงดึงของหญ้าและนำค่าจากการทดสอบแรงดึง ซึ่งได้ค่าแรงดึง 32.033 N/mm² [ภาคผนวก ตารางที่ ก.1] แล้วนำมาเปรียบเทียบกับหญ้า Alfalfa [ภาคผนวก ก ตารางที่ ก.3] ซึ่งเป็นหญ้าตระกูลเดียวกันและค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 23.7 – 43.3 N/mm² พอดี

3.1.1.2 คุณสมบัติของหญ้าแฝงโกล่า

จากเอกสารแนะนำ (หนังสือหญ้าแห้ง) ของกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์พบว่าหญ้าแฝงโกล่าเป็นหญ้าทางการเกษตร มีคุณสมบัติทางกลคือ มีความเหนียวที่ 23.7 - 43.3 N/mm² และหญ้าแฝงโกล่ามีค่าความชื้นที่ 75 – 80 % หรือได้จากหัวข้อ 3.1.1.1 เมื่อรู้ค่าแรงดึงสามารถรู้ค่าความชื้นได้เท่ากับ 77 % [ภาคผนวก ก ตารางที่ ก.3]

3.1.1.3 แรงตัดที่ใช้ตัดหญ้าแฝงโกล่า

การออกแบบเครื่องตัดหญ้าแฝงโกล่าจะต้องออกแบบให้มีแรงตัดที่ 11 – 17 N/mm [ภาคผนวก ตารางที่ ก.3] จึงจะสามารถตัดหญ้าแฝงโกล่าขาด

3.1.2 ใบมีดและระยะชัก

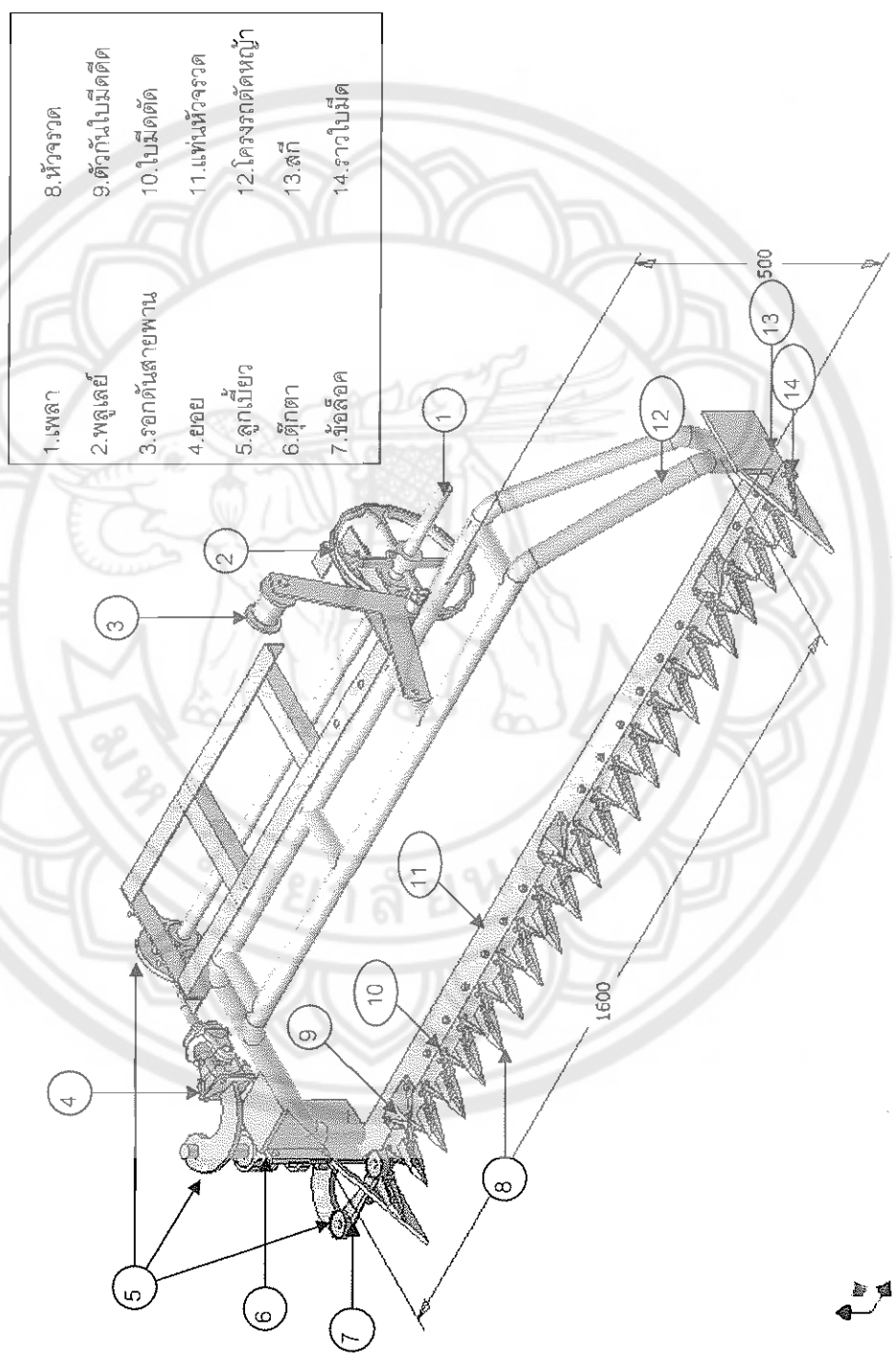
เนื่องจากหญ้าแฝงโกล่ามีลักษณะแข็ง เหนียว และเป็นข้อปล้องและขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น การเลือกใช้ใบมีดและการออกแบบระยะชักจึงต้องเลือกชนิดที่ใช้ในงานหยาบและแข็งแรงงานตัดหญ้าแฝงโกล่าจึงต้องใช้ระยะชักชนิด High Cut Cutter Bar [รูปที่ 2.6]

3.1.3 เครื่องยนต์

เครื่องตัดหญ้าแฝงโกล่าสามารถใช้ติดกับรถไถเดินตามที่มีเครื่องยนต์ดีเซล 10 แรงม้าขึ้นไป
ได้

3.2 การออกแบบโครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องตัดหญ้าแฝงโกล่า

โครงสร้างและการออกแบบเครื่องตัดหญ้าแฝงโกล่าแสดงในรูปที่ 3.1 พร้อมรายละเอียดของโครงสร้างย่อยใน [ภาคผนวก ข]

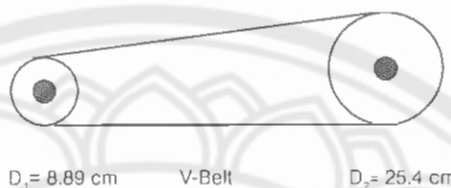


รูปที่ 3.1 ภาพแสดงรูปแบบจำลองเครื่องตัดหญ้าแฝงโกล่าที่ตรงไปเดินตาม

3.3 การคำนวณหาแรงของเครื่องตัดหญ้าพวงโกล่า

3.3.1 การออกแบบระบบส่งกำลัง

$$\omega_1 = 2400 \text{ รอบ/นาที}$$



จากสมการ (2.1) กำหนดให้

$$\text{เส้นผ่านศูนย์กลางของพูลเลย์ที่เครื่องยนต์ (D}_1\text{)} = 8.89 \text{ cm}$$

$$\text{เส้นผ่านศูนย์กลางของพูลเลย์ตาม (D}_2\text{)} = 25.4 \text{ cm}$$

$$\text{ความเร็วเชิงมุมของเครื่องยนต์ (\omega}_1\text{)} = 2400 \text{ รอบ/นาที}$$

จะได้ว่า

$$\text{ความเร็วเชิงมุมของพูลเลย์ตาม (\omega}_2\text{); } D_2/D_1 = \omega_1/\omega_2$$

$$25.4/8.89 = 2400/\omega_2$$

$$\text{ดังนั้นความเร็วเชิงมุมของพูลเลย์ตาม (\omega}_2\text{)} = 840 \text{ รอบ/นาที}$$

(ได้ค่าความเร็วเชิงมุมของพูลเลย์ตาม = 840 รอบ/นาที [ค่าความเร็วรอบสูงสุด] นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าที่ใช้จริง = 800 รอบ/นาที ซึ่งค่า 800 รอบ/นาที เป็นความเร็วรอบต่ำสุดที่ใช้)

3.3.4 แรงที่ใช้ตัดหญ้าแพงโกล่า

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าของหญ้าแพงโกล่าและหญ้ารูซี่ [ภาคผนวก ก ตารางที่ ก.1 และตารางที่ ก.2]

การทดสอบ	ชนิดของหญ้า	แรงตัดเฉือน(F),N	พื้นที่หน้าตัด(A),mm ²
ครั้งที่ 1	หญ้าแพงโกล่า	32.033	2.955
ครั้งที่ 2	หญ้ารูซี่	33.666	1.977

กำหนดค่าจากตาราง 3.3 ได้

จากสมการ 2.3 หาค่าความเค้นตัดเฉือนได้

การทดสอบ ครั้งที่ 1 หญ้าแพงโกล่า

$$\begin{aligned} \text{Shear Stress} &= \frac{32.033N}{2.955mm} \\ &= 10.840 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \quad (3.1)$$

การทดสอบ ครั้งที่ 2 หญ้ารูซี่

$$\begin{aligned} \text{Shear Stress} &= \frac{33.666N}{1.977mm} \\ &= 17.029 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \quad (3.2)$$

เมื่อได้ค่าความเค้นตัดเฉือน(3.1)และ(3.2)แล้วสามารถหาแรงตัดได้ตั้งสมการ (3.3) ได้ดังนี้

$$\text{FOCSMX} = \text{Shear Stress} \times (\text{LWC} \times \text{LTC}) \quad (3.3)$$

กำหนดให้ ค่า LWC = 1600 mm

$$\text{LTC} = 2 \text{ mm}$$

ค่าแรงตัดสำหรับหญ้าแพงโกล่า

$$\begin{aligned} \text{FOCSMX} &= 10.840 \times (1600 \times 2) \\ &= 34688 \text{ kN/mm} \\ &= 34.688 \text{ N/mm} \end{aligned}$$

ค่าแรงตัดสำหรับหญ้ารูซี่

$$\begin{aligned} \text{FOCSMX} &= 17.029 \times (1600 \times 2) \\ &= 54492.8 \text{ kN/mm} \\ &= 54.493 \text{ N/mm} \end{aligned}$$

นำค่า FOCSMX ที่ได้เปรียบเทียบกับ [ภาคผนวก ก.7] และแรงที่ใช้ตัดของหญ้า Alfalfa

[ภาคผนวก ก ตารางที่ ก.3] ซึ่งแรงที่หาได้สามารถตัดหญ้าขาด

3.4 การจัดหาเครื่องมือและวัสดุ

วัสดุที่นำมาทำเครื่องตัดหญ้าแผงโกลาติดรถไถเดินตามมีดังนี้

3.4.1 เหล็กท่อดำ เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว ยาว 6 เมตร

3.4.2 ยอยเชื่อม

3.4.3 แชนข้อเหวี่ยง

3.4.4 ใบตัด

3.4.5 หัวจรวด

3.4.6 น็อต

3.4.7 พูลเลย์

3.4.8 เหล็กขาวย เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 1.7 เมตร

3.4.9 เหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว ยาว 4 เมตร

3.4.10 ตู๊กตา

3.4.11 เหล็กแผ่น ขนาด $\frac{1}{4}$ นิ้ว และ $\frac{3}{8}$ นิ้ว

3.4.12 ลูกปืน ขนาด 1 นิ้ว

3.4.13 ราวใบมีด ยาว 1.75 เมตร

3.5 ทดสอบการทำงานของเครื่องตัดหญ้าแผงโกลา

ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องตัดหญ้าแผงโกลา โดยใช้พื้นที่ 48 เมตร² (เนื่องจากเจ้าของไร่ให้ทดสอบเครื่องเพียง 1.60 x 30 เมตร เพราะหญ้าสดที่ตัดแล้วจะนำไปให้วัวกินถ้าเกินกว่านี้วัวจะกินไม่หมด)

3.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบการตัดหญ้าแผงโกลา

3.5.1.1 เครื่องตัดหญ้าแผงโกลา

3.5.1.2 รถไถเดินตาม

3.5.1.3 นาฬิกาจับเวลา

3.5.1.4 ตลับเมตร

3.5.1.5 เชือกสำหรับกำหนดพื้นที่ที่ตัด

3.5.2 วิธีการทดสอบการตัดหญ้าแฝงโกล่า

3.5.2.1 เลือกทำเลที่ใช้ในการทดสอบตัดหญ้าแฝงโกล่า

3.5.2.2 ใช้ดัลบเมตรวัดระยะที่จะทำการทดสอบตัดและใช้เชือกล้อมบริเวณที่ทำการทดสอบ ใช้พื้นที่ 1.60 x 30 เมตร

3.5.2.3 เริ่มทดสอบโดยการเดินเครื่องตัดหญ้าพร้อมจับเวลา

3.5.2.4 เมื่อทดสอบเสร็จหยุดเวลาและบันทึกค่าลงในตารางบันทึก

3.5.3 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

สามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบตัดหญ้าแฝงโกล่าดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{อัตราการตัด} = \frac{\text{พื้นที่ในการตัด (ไร่)}}{\text{เวลาในการตัด (ชั่วโมง)}}$$

