

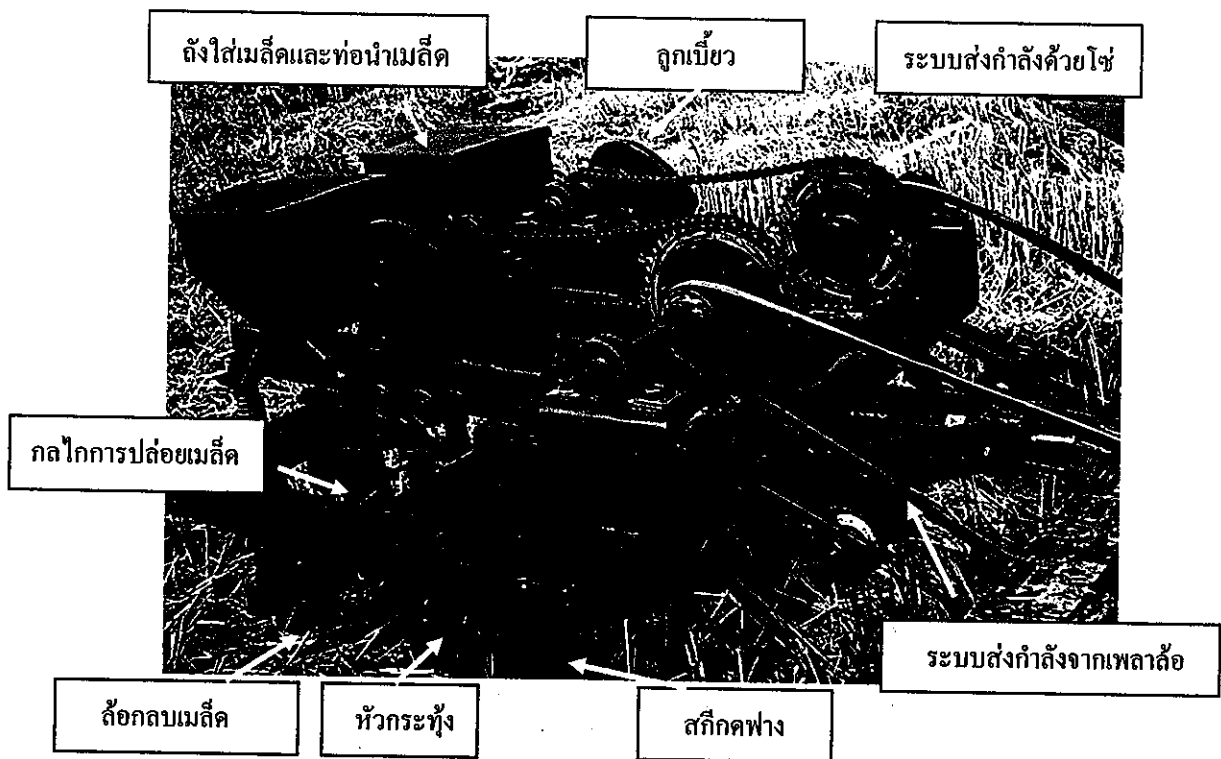
## บทที่ 4

### วิธีการสร้างและการทดสอบ

#### 4.1 การสร้างเครื่องหยอดข้าวเหลืองแบบกระทงติครถไถเดินตาม

จากการออกแบบ และคำนวณชิ้นส่วนต่าง ๆ ดำเนินการสร้างเครื่องหยอดเมล็ดต้นแบบ และทดสอบการใช้งานบนแปลงทดสอบ สามารถแบ่งส่วนประกอบของเครื่อง และสามารถอธิบายวิธีการใช้งานได้ ดังนี้

##### 4.1.1 ส่วนประกอบของเครื่องหยอดข้าวเหลืองแบบกระทงติครถไถเดินตาม



ภาพที่ 4.1 เครื่องหยอดข้าวเหลืองแบบกระทงติครถไถเดินตาม

### 1) ระบบส่งกำลังจากเพลาล้อ

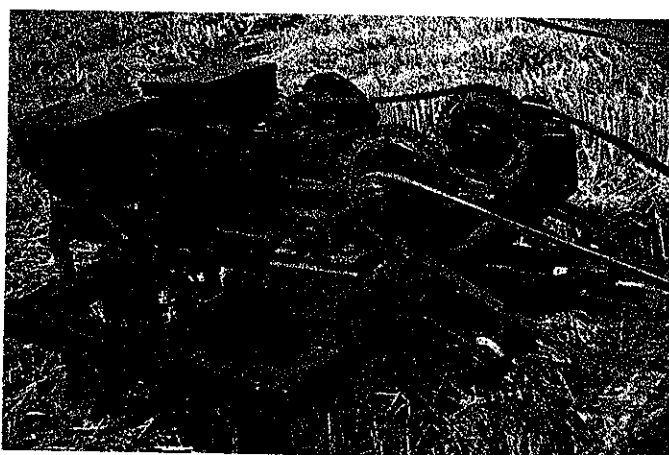
เพลาล้อของเครื่องหยอดจะหมุนจากการขับเคลื่อนของสายพานซึ่งต่อพ่วงกับพูลเลย์ที่อยู่บนเพลาล้อ โดยมีชุดตึงสายพานไว้ตัดต่อกำลัง



ภาพที่ 4.2 ระบบส่งกำลังจากเพลาล้อ

### 2) ระบบส่งกำลังด้วยโซ่

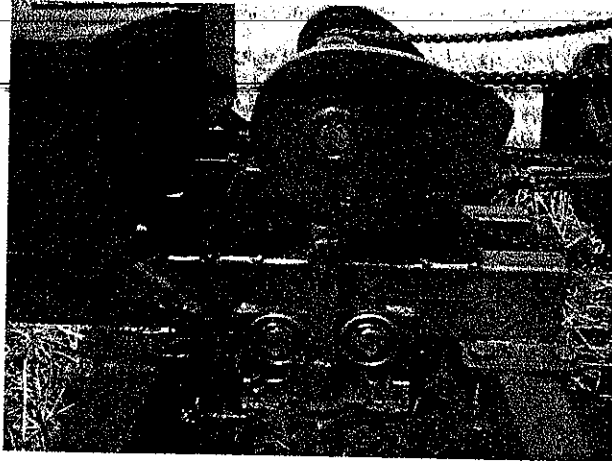
เพลาลูกเบี้ยวจะหมุนจากการขับเคลื่อนของโซ่ซึ่งต่อพ่วงกับสเตอร์ที่อยู่บนเพลาล้อ



ภาพที่ 4.3 ระบบส่งกำลังด้วยโซ่

### 3) ลูกเบี้ยว

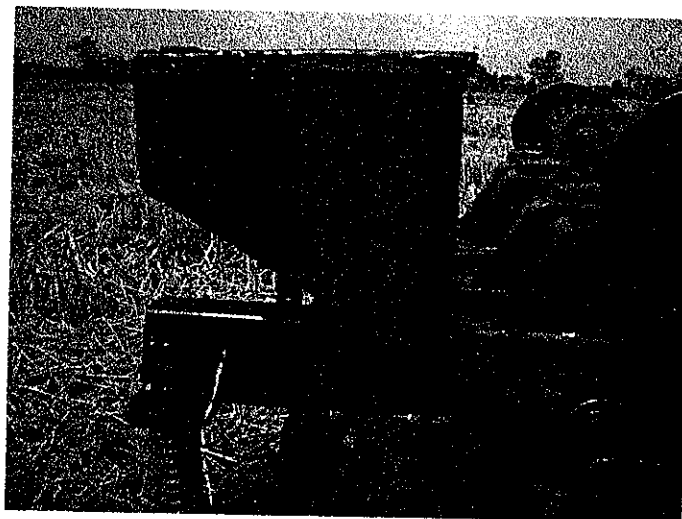
ลูกเบี้ยวจะหมุนจากการขับเคลื่อนของโช้ ซึ่งรับกำลังมาจากสายพานจากการ หมุนของวงล้อรถไถเดินตาม และลูกเบี้ยวจะกักน้ำกระทิ่งเพื่อขับเคลื่อนกลไกการปล่อยเมล็ด



ภาพที่ 4.4 ลูกเบี้ยว

### 4) ถังใส่เมล็ด และท่อ นำเมล็ด

เมื่อกลไกกำหนดจำนวนเมล็ดทำงาน เมล็ดที่บรรจุอยู่ในถังใส่เมล็ดจะเคลื่อนที่ลง จากตรงกลางของถังโดยแรงโน้มถ่วงของโลก ถังใส่เมล็ดมีความจุข้างละ 4 กิโลกรัม



ภาพที่ 4.5 ถังใส่เมล็ดและท่อ นำเมล็ด

### 5) กลไกการปล่อยเมล็ด

เมื่อก้านกระทุ้งเคลื่อนที่ขึ้นและลง จะจับเคลื่อนข้อต่อทั้งสอง และวงล้อกำหนดจำนวนเมล็ดจะหมุนเพื่อรับและปล่อยเมล็ด



ภาพที่ 4.6 กลไกการปล่อยเมล็ด

### 6) วงล้อกำหนดจำนวนเมล็ด

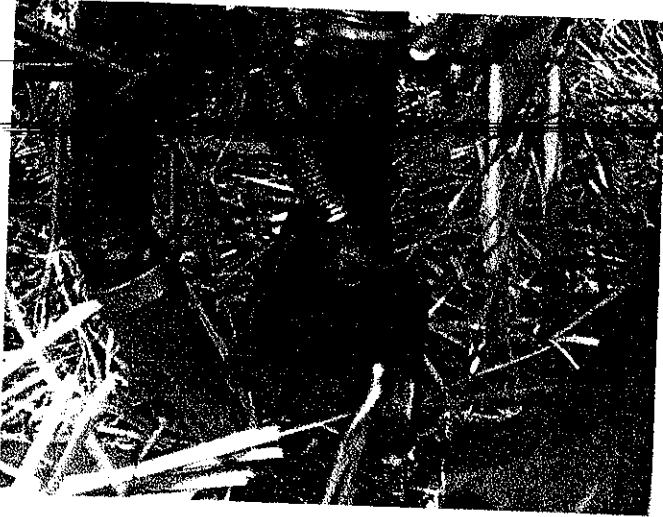
เมื่อลูกเบี้ยวและข้อต่อทั้งสองทำงาน วงล้อกำหนดจำนวนเมล็ดจะหมุนเพื่อรับและปล่อยเมล็ดถ้วยเหลือง จำนวน 2-3 เมล็ด ลงสู่หลุม



ภาพที่ 4.7 วงล้อกำหนดจำนวนเมล็ด

### 7) หัวกระทู้

หัวกระทู้ทำมุมกับพื้นดิน 35 องศา เพื่อทำให้เกิดหลุม และเมล็ดตกลงหลุมพอดี เมื่อถูกเขี่ยทำงานในระยะกระจัดสูงสุด



ภาพที่ 4.8 หัวกระทู้

### 8) สกีกดฟาง

เมื่อเครื่องหยุดเคลื่อนที่ สกีกจะกดฟางเพื่อให้เมล็ดตกลงหลุมได้สะดวก



ภาพที่ 4.9 สกีกดฟาง

### 9) ล้อกลบเมล็ด

จะกดทับดินให้สัมผัสกับเมล็ด เพื่อให้เมล็ดงอก



ภาพที่ 4.10 ล้อกลบเมล็ด

#### 4.1.2 การใช้งานเครื่องหยอดถั่วเหลืองแบบกระทุ้งดิครดไถเดินตาม

##### 1) การเตรียมดิน

การปลูกถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยวข้าวนั้น จะมีฟางกระจายเต็มพื้นที่ แปลงเพาะปลูก เนื่องจากปัจจุบันมีการใช้รถเกี่ยววนวดข้าวในที่นาอย่างกว้างขวาง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการใช้เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์พืชแบบกระทุ้ง ดังนั้นจึงควรมีการกำจัดฟางข้าวนั้นก่อน และขณะทำการหยอด หน้าดินต้องไม่แข็งหรือเปียกชื้นจนเกินไป พื้นที่แปลงทดสอบแสดงดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.11 พื้นที่แปลงทดสอบ (นำฟางออกโดยการเผาฟาง)

## 2) การเตรียมเครื่องหยอดก่อนการใช้งาน

- 2.1) นำเครื่องหยอดต่อพ่วงกับรถไถเดินตาม
- 2.2) ใส่น้ำมันส่งกำลังจากล้อมายังพูลเลย์ของเพลาลูก
- 2.3) ตรวจสอบเครื่องว่าพร้อมที่จะใช้งานหรือไม่ เช่น น็อตขันแน่นหรือไม่ กลไกการหยอดติดขัดหรือไม่ ถ้าติดขัดควรใส่จารบีที่ข้อต่อและลูกปืน รวมทั้งตรวจสอบระยะห่างระหว่างแถวได้ระยะที่ต้องการหรือไม่
- 2.4) ปรับระดับของล้อกลบเมล็ด โดยเมื่อปรับระดับล้อแล้วตำแหน่งของปลายหัวกระทู้งจะต้องห่างจากพื้นดินประมาณ 2 เซนติเมตร



ภาพที่ 4.12 ลักษณะการตั้งสายพาน

## 3) การใช้งานเครื่องหยอดเมล็ดในแปลง

- 3.1) เริ่มปลูกจากข้างนอกเข้าข้างในเป็นรูปก้นหอย (เวียนซ้ายหรือขวา) เพื่อเป็นการสะดวกในการใช้เครื่องหยอดเมื่อถึงหัวแปลง
- 3.2) ใช้ความเร็วรอบต่ำ (ระดับเกียร์ 1 ความเร็วในการทำงาน 1.54 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความเร็วรอบล้อ 5 รอบต่อนาที) เพื่อให้เมล็ดลงไปหลุมได้ทันเวลา



ภาพที่ 4.13 ลักษณะการใช้เครื่องหยอดแบบกระทุ้งตีครดไถเดินตาม

4) ในระหว่างการหยอดให้พิจารณา

1. การไหลของเมล็ดในท่อ
2. ความสม่ำเสมอของเมล็ดที่ลงในหลุม
3. ความลึกของหลุมที่ต้องการ
4. การกลบและอัดดินของล้อกลบเมล็ด



## 4.2 วิธีการทดสอบ

การทดสอบเครื่องหยอดถั่วเหลืองแบบกระตุ้งคิดรตไถเดินตามต้นแบบแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นตอนแรกคือ การทดสอบระบบนำเมล็ดจากถังบรรจุเมล็ดลงสู่หลุม การทดสอบดังกล่าวกระทำที่อาคารปฏิบัติการ ขั้นตอนที่สองคือ การทดสอบในแปลงทดสอบ

### 4.2.1 วิธีทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ทำการทดสอบที่อาคารปฏิบัติการของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบหยอดเมล็ด โดยหาจำนวนเมล็ดถั่วเหลือง ที่ถูกส่งออกมาจากระบบหยอดแต่ละข้างว่ามีจำนวนเมล็ด และน้ำหนักรวมเท่าใด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำให้ชุดกลไกหยอดเมล็ดทำงานอิสระ โดยนำไซ้ที่ขับเคลื่อนเพลาลูกเบี้ยวออกทั้งสองข้าง เพื่อจะหมุนชุดกลไกหยอดได้สะดวก
- 2) ใส่เมล็ดถั่วเหลืองในถังบรรจุเมล็ดข้างละ 1 กิโลกรัม
- 3) หมุนชุดกลไกหยอด โดยพิจารณาในแต่ละรอบการหมุนเป็นจำนวน 25 รอบ ซึ่งเท่ากับระยะทางเคลื่อนที่ไปบนพื้นที่เท่ากับ 5 เมตร นำภาชนะรองเมล็ดถั่วเหลืองที่ออกมาทางท่อหยอด โดยพิจารณาจำนวนเมล็ดในแต่ละรอบการหมุน และนำจำนวนเมล็ดในแต่ละครั้งการทดสอบไปชั่ง ทดสอบกลไกหยอดทั้ง 2 ข้าง ๆ ละ 3 ครั้ง
- 4) บันทึกการทดสอบ ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 5.1

### 4.2.2 วิธีทดสอบในแปลง

การทดสอบเครื่องหยอดถั่วเหลืองแบบกระตุ้งคิดรตไถเดินตาม ในแปลงที่มีการเผาฟาง และมีความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (มาตรฐานแห้ง) วันที่ 23 มีนาคม 2547 ณ บ้านคลองหนองเหล็ก ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก

โดยกำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร
- ระยะระหว่างหลุม 26 เซนติเมตร (โดยใช้พูลเลย์ขนาด 2.5 นิ้ว) โดยทดสอบหาความเร็วในการทำงานของเครื่องหยอด จำนวนหลุมที่ไม่มีเมล็ด อัตราการใช้เมล็ดความสามารถในการทำงาน และอัตราการใช้น้ำมัน ดังนี้

### 1) การทดสอบหาความเร็ว

การหาความเร็วในการทำงานของเครื่องหยอดถั่วเหลืองแบบกระตุ้งติครดไถเดินตาม มีขั้นตอนดังนี้

1) นำเครื่องหยอดต่อพ่วงกับรถไถเดินตาม ตั้งระยะห่างระหว่างแถว และระหว่างหลุมตามที่กำหนดข้างต้น

2) หาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการทดสอบ โดยกำหนดให้มีระยะทางตรง 20

เมตร

3) ตีคเครื่องรดไถเดินตาม และหยอดถั่วเหลืองในระยะทางที่กำหนด จับเวลาระหว่างทดสอบ โดยทดสอบ 3 ครั้ง

4) บันทึกค่าต่าง ๆ ลงในตาราง ผลจากการทดสอบแสดงในตารางที่ 5.2

### 2) การหาเปอร์เซ็นต์จำนวนหลุมที่ไม่มีเมล็ด และความลึกของหลุม

การหาจำนวนหลุมที่มีเมล็ด และหลุมที่ไม่มีเมล็ด ใน 30 หลุมต่อเนื่องของเครื่องหยอดถั่วเหลืองแบบกระตุ้งติครดไถเดินตาม มีขั้นตอนดังนี้

1) นำเครื่องหยอดต่อพ่วงกับรถไถเดินตาม และตั้งระยะห่างระหว่างแถว และระหว่างหลุมตามที่กำหนดข้างต้น

2) หาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการทดสอบ โดยกำหนดให้มีระยะทางตรง ซึ่งสามารถหยอดเมล็ดได้ถึง 30 หลุม

3) หยอดเมล็ด โดยพิจารณาจำนวนหลุม 30 หลุมต่อเนื่อง บันทึกจำนวนเมล็ดถั่วเหลืองของแต่ละหลุม ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

4) วัดความลึกของหลุม โดยวัดความลึกของหลุมทั้งหมด 10 หลุมต่อเนื่อง

5) บันทึกค่าต่าง ๆ ลงในตาราง ผลจากการทดสอบแสดงในตารางที่ 5.3

### 3) หาอัตราการใช้เมล็ด ความสามารถในการทำงาน และอัตราการใช้น้ำมัน

การหาอัตราการใช้เมล็ด และความสามารถในการทำงานของเครื่องหยอดถั่วเหลืองแบบกระตุ้งติครดไถเดินตาม มีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดพื้นที่ในการทดสอบ (ขนาดแปลง  $12.5 \times 20$  ตารางเมตร)

2) กำหนดระยะห่างระหว่างแถว และระยะห่างหลุมตามที่กำหนด

3) ใส่เมล็ดถั่วเหลืองลงในถังบรรจุเมล็ด โดยบรรจุข้างละ 1 กิโลกรัม

4) ใส่น้ำมันเต็มถัง เพื่อวัดอัตราการใช้น้ำมัน

5) ตีคเครื่องรดไถเดินตาม จากนั้นหยอดบนแปลงทดสอบที่กำหนด

- 6) เมื่อหยอดเมล็ดบนพื้นที่ที่กำหนดแล้ว นำเมล็ดออกจากถังและท่อหยอดเมล็ด ในแต่ละข้าง และนำไปชั่งหาน้ำหนักเมล็ดที่ใช้
  - 7) เติมน้ำมันให้เต็มถัง และบันทึกปริมาณน้ำมันที่ใส่
  - 8) บันทึกเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด น้ำหนักของเมล็ดที่ใช้ไปในแต่ละข้าง จำนวนน้ำมันที่เติม ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 5.4 และตารางที่ 5.5
-