

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการสร้างเครื่องปลุกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องปลุกมันสำปะหลังต้นแบบ ศึกษาการขยายพันธุ์มันสำปะหลังและวิธีการปลุกมันสำปะหลัง
2. ศึกษาข้อมูลการสร้างและการออกแบบเครื่องปลุกมันสำปะหลังจากเครื่องต้นแบบ
3. ออกแบบและสร้างเครื่องปลุกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์
4. ทดสอบสมรรถนะของเครื่องปลุกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์
5. คำนวณอัตราการลดต้นทุนการปลุกมันสำปะหลังด้วยเครื่องปลุกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์เปรียบเทียบกับแรงงานคน

การดำเนินการวิจัยสร้างเครื่องปลุกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ ตามขั้นตอนที่กล่าวข้างต้น มีรายละเอียดและขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องปลุกมันสำปะหลังต้นแบบ ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมันสำปะหลังและวิธีการปลุกมันสำปะหลัง

3.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมันสำปะหลัง

ศึกษาข้อมูลทั่วไป ประวัติของมันสำปะหลังในประเทศไทย ชนิดพันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรนิยมปลูก การขยายพันธุ์มันสำปะหลัง โดยศึกษาข้อมูลจากเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร และเว็บไซต์อื่นๆ รวมถึงเอกสาร วารสารการเกษตรที่เกี่ยวข้อง และจากการสอบถามเกษตรกรผู้ปลุกมันสำปะหลัง

3.1.2 ศึกษาวิธีการปลุกมันสำปะหลัง

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการปลุกมันสำปะหลัง วิธีการปลุกมันสำปะหลังโดยศึกษาจากเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร เอกสารต่างๆและจากการสอบถามเกษตรกรผู้ปลุกมันสำปะหลัง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นมีความถูกต้องทางวิชาการและหลักการปฏิบัติ

3.1.3 ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องปลุกมันสำปะหลังต้นแบบ

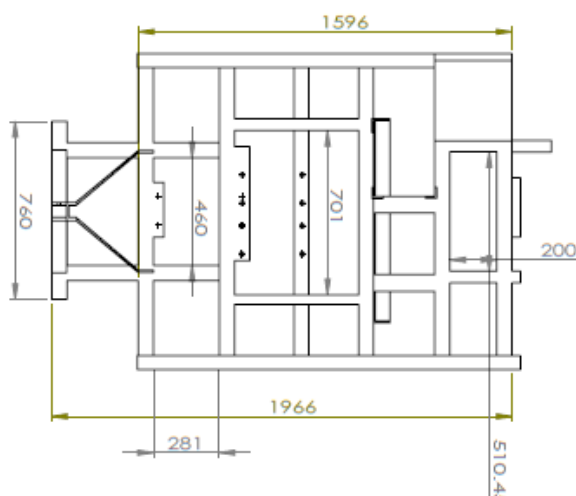
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบ หลักการสร้าง หลักการทำงาน โดยทำการศึกษาจากตัวเครื่องปลุกมันสำปะหลังต้นแบบ เอกสาร และงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

3.2 แนวคิดองค์ประกอบในการสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์

สำหรับการสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ ควรมีการออกแบบของเครื่อง โดยยึดโครงสร้างหลักเป็นสำคัญเนื่องจากต้องรับน้ำหนักและส่งกำลังเพื่อให้อุปกรณ์ส่วนต่างๆ ให้มีการทำงานที่สัมพันธ์กัน ซึ่งการออกแบบนั้นควรมีส่วนประกอบของแบบดังนี้

- 1) ส่วนประกอบหลัก หรือโครงสร้างส่วนหลัก
- 2) โครงสร้างส่วนบน
- 3) ชุดที่ดิน
- 4) ชุดยกร่อง
- 5) ชุดตัดหรือสับท่อนพันธุ์
- 6) ชุดปักท่อนพันธุ์
- 7) ชุดโรยปุ๋ย

3.2.1 องค์ประกอบส่วนหลัก เป็นโครงสร้างส่วนล่าง ซึ่งมีความแข็งแรง และสามารถรับน้ำหนักจากโครงสร้างส่วนบน ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงการติดตั้งส่วนประกอบอื่น ได้แก่ ชุดยกร่อง ชุดสับหรือตัดท่อนพันธุ์ ชุดปักท่อนพันธุ์ ถึงโรยปุ๋ย เป็นต้น



ภาพที่ 3.1 ภาพโครงสร้างส่วนหลัก

3.2.2 องค์ประกอบส่วนบน คือโครงสร้างส่วนบนสำหรับวางท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และที่นั่งสำหรับผู้ปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3.2 โครงสร้างส่วนบน

3.2.3 องค์ประกอบเสริม ได้แก่ ถังโรยปุ๋ย ผานพวยการทรงตัว

การติดตั้งถังโรยปุ๋ยเป็นส่วนประกอบเสริม เพื่อให้เกษตรกรสามารถลดระยะเวลาในการทำงานลงได้หนึ่งขั้นตอน และการติดตั้งผานพวยช่วยการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ของเครื่องปลูกมันสำปะหลัง เพื่อให้ชุดปลูกสามารถปลูกท่อนพันธุ์ได้อย่างแม่นยำ

3.3 การออกแบบและสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์

3.3.1 เกณฑ์การออกแบบ กำหนดเกณฑ์การออกแบบดังนี้

- 1) สามารถยกทรง ใส่ปุ๋ย สับท่อนพันธุ์มันสำปะหลังให้มีความยาวขนาด 20- 25 เซนติเมตร
- 2) กลไกการทำงานไม่ซับซ้อนมากเกินไป ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกและปลอดภัย
- 3) การบำรุงรักษาง่าย อุปกรณ์ ชิ้นส่วนหากชำรุดสามารถถอดเปลี่ยนได้และหาซื้อได้ตามท้องตลาด
- 4) ใช้รถแทรกเตอร์ขนาด 45-70 แรงม้าเป็นเครื่องยนต์ต้นกำลังและใช้ผู้ปฏิบัติงานไม่เกิน 2 คน

3.3.2 รายละเอียดการออกแบบ

การออกแบบเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ โครงสร้างส่วนบน

- 1) โครงสร้างส่วนบน ออกแบบเพื่อจัดเก็บอุปกรณ์และวางท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพร้อมด้วยที่นั่งสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

2) โครงสร้างส่วนหลักหรือโครงสร้างส่วนล่าง ออกแบบส่วนประกอบหลัก คือ โครงสร้างของเครื่อง ชุดยกทรง ชุดตัดท่อนพันธุ์ ชุดปลูก และระบบส่งกำลัง และออกแบบ ส่วนประกอบเสริมถึงโรยปุ๋ย วิธีการออกแบบดำเนินการจากการรวบรวมข้อมูลจากการศึกษา

3.3.3 หลักการทำงาน

หลักการทำงานตามแนวคิดการออกแบบ คือ เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์จะรับพลังงานจากเครื่องยนต์ต้นกำลังที่มีขนาด 45-70 แรงม้า ซึ่งต่อเข้ากับ PTO ระบบการรับกำลังนั้น เป็นระบบโซ่ซึ่งจะส่งกำลังไปยังส่วนต่างๆ เนื่องจากระบบโซ่เป็นระบบที่มีความแม่นยำในการทำงานสูง เครื่องปลูกมันสำปะหลังจะทำการยกทรงแล้วผู้ปฏิบัติงานจะนำต้นพันธุ์มันสำปะหลังป้อนสู่ ชุดสับหรือตัดท่อนพันธุ์ แล้วเข้าสู่ชุดยิงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ลงบนสันร่องที่ทำการยกทรงไว้ ส่วนเครื่องใส่ปุ๋ยจะหมุนครบรอบการปล่อยปุ๋ยซึ่งปุ๋ยจะไหลลงพอดีกับท่อนพันธุ์ที่ปัก

3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์

การทดสอบสมรรถนะของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ จะทำการทดสอบในพื้นที่ราบซึ่งมีการไถเตรียมดินและมีความพร้อมสำหรับการขึ้นร่อง ทำการสอบโดยใช้รถแทรกเตอร์ฟอร์ด รุ่น 5610 กำหนดอัตราการเดินเครื่องที่ เกียร์ 1 ค่า ที่ความเร็ว 2.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การทดสอบนี้เพื่อนำมาคำนวณหาความสามารถในการทำงาน หาประสิทธิภาพการทำงาน และการหาประสิทธิภาพในการปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ซึ่งคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

3.4.1 การคำนวณหาความสามารถในการทำงาน

$$\text{สูตร} \quad C = \frac{A}{T} \quad \dots\dots\dots 3.1$$

โดยที่กำหนดให้ C = ความสามารถในการทำงาน (ไร่ต่อชั่วโมง)

A = พื้นที่ในการทำงาน (ไร่)

T = เวลาในการทำงานทั้งหมด (ชั่วโมง)

3.4.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงาน

$$\text{สูตร} \quad C_a = \frac{A}{T_t} \times 100 \quad \dots\dots\dots 3.2$$

โดยกำหนดให้ C_a = ประสิทธิภาพในการทำงาน (เปอร์เซ็นต์)

A = พื้นที่ในการทำงาน (ไร่)

T_t = เวลาในการทำงานไม่รวมค่าเสียกลับ (ชั่วโมง)

3.4.3 การหาประสิทธิภาพการปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

จำนวนท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ปักได้ใน 1 แถว โดยกำหนดระยะห่างของการปัก จำนวน 3 ระยะได้แก่ ระยะห่าง 0.6 เมตร ระยะห่าง 0.8 เมตร และระยะห่าง 1.0 เมตร คำนวณจากสมการที่ 3 ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \eta = \frac{M_2}{M} \quad \dots\dots\dots 3.3$$

โดยกำหนดให้ η = ประสิทธิภาพของท่อนพันธุ์ที่ไม่ได้ปัก
 M = จำนวนท่อนพันธุ์ที่ปักทั้งหมด
 M_2 = จำนวนท่อนพันธุ์ที่ล้ม

3.5 คำนวณอัตราการลดต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังด้วยเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์เปรียบเทียบกับแรงงานคน

การคำนวณหาอัตราการลดต้นทุนการปลูกมันสำปะหลัง ต้องมีการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อหาการคืนทุน ปริมาณการทำงานแต่ละปี และเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการใช้เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์กับแรงงานคน การคำนวณสามารถคำนวณได้ดังนี้

- กำหนดให้
1. เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์มีอายุการใช้งาน 10 ปี
 2. มูลค่าซากเท่ากับ 10% ของราคาเดิม
 3. อัตราดอกเบี้ยเท่ากับ 7% ต่อปี ทบต้นรายปี

สมการคำนวณหาการคืนทุน (Capital Recovery , CR) (อนุสรณ์ สรพรหม, 2541 ; ไพโรบลย์ เข้มเฟื่อน , 2542) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} CR &= (P - SV) (A/P, I, n) + iSV \quad \dots\dots\dots 3.4 \\ \text{เมื่อ } CR &= \text{การลงทุน} \\ SV &= \text{มูลค่าซาก} \\ I &= \text{อัตราดอกเบี้ย} \\ n &= \text{จำนวนปี} \end{aligned}$$