

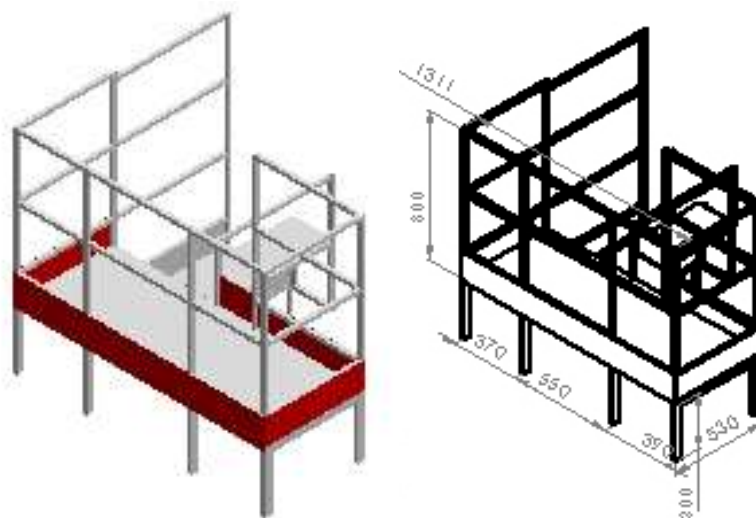
บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลแนวคิดองค์ประกอบในการสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์

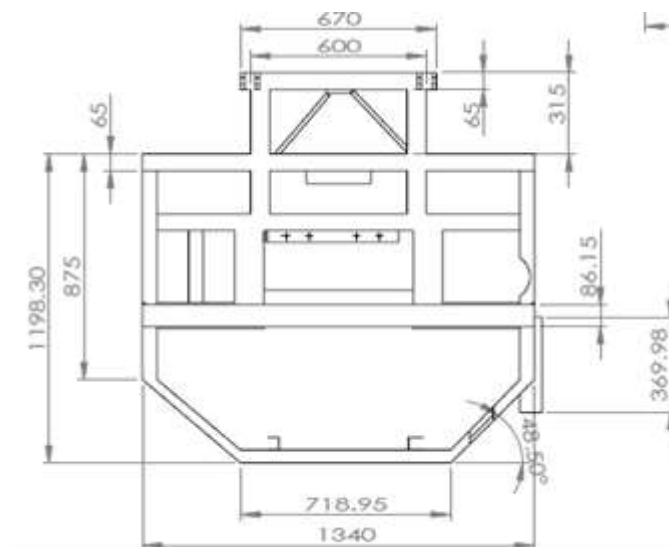
จากแนวคิดกำหนดเกณฑ์ในการออกแบบการสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ สามารถออกแบบ ประกอบ และสร้างเครื่องปลูกมันได้ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยแยกออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

4.1.1 โครงสร้างส่วนบน ซึ่งประกอบด้วย ที่วางท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ที่นั่งสำหรับผู้ปฏิบัติงาน 1 ที่นั่ง การประกอบโครงสร้างใช้เหล็กกลมขนาด 0.5 นิ้ว เหล็กแผ่น และเหล็กฉากเชื่อมประกอบกัน โดยการสร้างโครงให้มีความสูง 0.9 เมตร กว้าง 1.25 เมตร ยาว 0.85 เมตร มีแนวกั้นสำหรับวางท่อนพันธุ์และเป็นที่กั้นเพื่อความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ปูพื้นด้วยเหล็กแผ่นและกั้นเป็นช่องเพื่อวางท่อนพันธุ์



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างส่วนบน

4.1.2 โครงสร้างส่วนหลัก ใช้เหล็กฉากเชื่อมต่อกันและสำหรับโครงสร้างที่ต้องรับน้ำหนักมากจะใช้เหล็กฉากเชื่อมต่อกันเป็นสี่เหลี่ยมและส่วนต่างๆที่ไม่ได้เป็นโครงสร้างที่ต้องรับน้ำหนักมากจะใช้เหล็กฉากเชื่อมซึ่งเหล็กฉากมีความทนทานและอายุการใช้งานนานและการใช้เหล็กฉากนั้นเพื่อไม่ให้เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์มีน้ำหนักที่มากเกินไป โครงสร้างส่วนหลักขนาดความกว้าง 1.50 เมตร ความยาว 1.70 เมตร



ภาพที่ 4.2 โครงสร้างส่วนหลัก

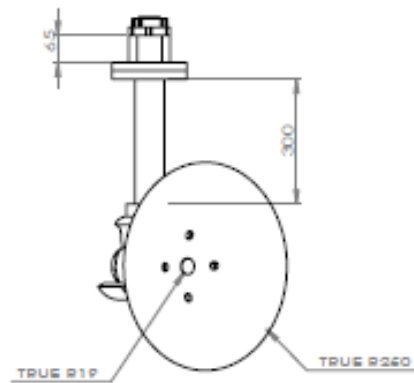
องค์ประกอบส่วนอื่นๆสำหรับใช้ติดตั้งชุดอุปกรณ์กับโครงสร้างส่วนหลักประกอบด้วย

1) ชุดสับหรือตัดท่อน้ำมันสำปะหลังซึ่งใช้ใบมีด 2 ใบ ติดตั้งให้คมมีดหมุนมาประกบกันพอดี เพื่อทำการตัดท่อน้ำมันแล้วชุดยิงท่อน้ำมันจะทำการยิงท่อน้ำมันลงบนสกรูสำหรับชุดยิงท่อน้ำมันสำปะหลังทำมาจากยางพาราและแผ่นกันความร้อนของรถยนต์ นำมาฉนวนให้ได้เส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร



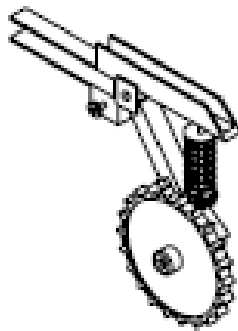
ภาพที่ 4.3 ชุดสับหรือตัดท่อน้ำมันสำปะหลัง

2) ชุดยกร่องมีความสูงของฟานยกร่องขนาด 40 เซนติเมตร กว้าง 80 – 90 เซนติเมตร จำนวน 2 ฟาน สามารถปรับได้ตามต้องการ



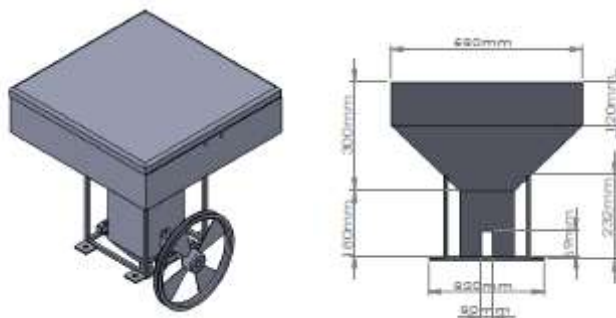
ภาพที่ 4.4 ผานขกรอง

3) ผานซี่เมา ซึ่งทำหน้าที่รับแรงกดของท้ายเครื่องปลูกมันและเพื่อไม่ให้ผานสะบัดเมื่อทำการไถดินขกรอง



ภาพที่ 4.5 ผานซี่เมา

4) เครื่องโรยปุ๋ยจะทำการโรยปุ๋ยขณะชุดยิง ยิงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง



ภาพที่ 4.6 องค์ประกอบเสริมถังโรยปุ๋ย

4.1.3 ระบบส่งกำลัง ระบบส่งกำลังใช้ระบบโซ่ มีขนาด 3.0 , 2.5 , 2.0 และ 1.5 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับระบบการรับและส่งกำลัง การใช้ระบบโซ่เป็นระบบส่งกำลัง เนื่องจากจะช่วยให้การทำงาน

ของเครื่องปลูกมันมีการทำงานที่ต่อเนื่อง และไม่ติดขัด และระบบสายพาน ซึ่งใช้สำหรับต่อเข้ากับชุดโรยปุ๋ย



ภาพที่ 4.7 ระบบส่งกำลังแบบโซ่

4.2 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์

จากการออกแบบและสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์สามารถออกแบบและสร้างให้เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์มีการทำงานแบบรวมขั้นตอนการปลูกมันสำปะหลังที่ยุ่งยากและหลายขั้นตอนให้สามารถทำงานได้พร้อมกัน



ภาพที่ 4.8 เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์

4.3 การคำนวณผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์

จากการทดสอบการทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ โดยใช้รถแทรกเตอร์ฟอร์ด รุ่น 5610 เป็นเครื่องยนต์ต้นกำลังใช้อัตราการเดินเครื่องที่เกียร์ 1 ค่า ที่ความเร็ว

2.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยการทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลังจะทำการขึ้นร่องที่ระยะห่าง 0.9 เมตร ความสูง 0.4 เมตร และกำหนดระยะห่างในการปักท่อนพันธุ์สำหรับการทดสอบที่ 0.6 0.7 และ 0.8 เมตร และพื้นที่สำหรับการทดสอบ 6 ไร่ เครื่องปลูกมันสำปะหลังใช้เวลาในการทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมง ซึ่งการทดสอบดังกล่าวนำมาใช้คำนวณประสิทธิภาพด้านต่างๆดังนี้

4.3.1 การคำนวณหาความสามารถในการทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ ซึ่งการคำนวณหาความสามารถในการทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ว่าในเวลา 1 ชั่วโมงเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์สามารถทำงานได้กี่ไร่ โดยการคำนวณหาความสามารถในการทำงานได้ดังนี้

จากสูตร $C = \text{ไร่ต่อชั่วโมง}$ 3.1

$A = \text{พื้นที่การทำงาน 6 ไร่}$

$T = \text{เวลาในการทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมง}$

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า} &= \frac{6}{8} \text{ ไร่ต่อชั่วโมง} \\ &= 0.75 \text{ ไร่ต่อชั่วโมง}\end{aligned}$$

ดังนั้น ใน 1 ชั่วโมงเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์สามารถทำงานได้ 0.75 ไร่ หรือ 1200 ตารางเมตร

4.3.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงาน ของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานจริง โดยการคำนวณเวลาที่ใช้ในการทำงานที่นำมาคำนวณจะไม่รวมเวลาเสียกลับ สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานได้ดังนี้

จากสูตร $C_a = \frac{A}{T_t} \times 100$ 3.2

$$\begin{aligned}&= \frac{8}{8.80} \times 100 \\ &= 90.91 \text{ เปอร์เซ็นต์}\end{aligned}$$

4.3.3 ผลการหาเปอร์เซ็นต์ในการปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

กำหนดความยาวของแถว 80 เมตร กำหนดระยะห่างของการปักท่อนพันธุ์ 0.6, 0.7 และ 0.8 เมตร ได้ผลการทดลองดังนี้

จากสูตร $\eta = \frac{M_2}{M}$ 3.3

จากสูตรการคำนวณหาประสิทธิภาพการปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังได้ผลการคำนวณดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3.1 ผลการทดลองปักท่อนพันธุ์ที่ระยะห่าง 0.6 เมตร

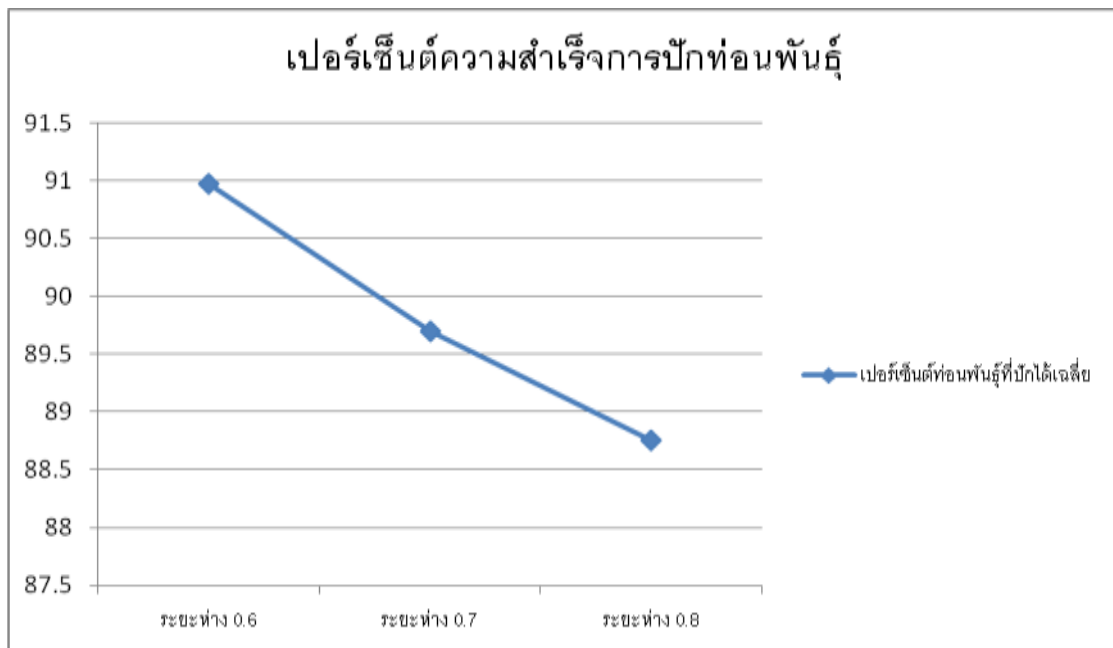
จำนวนแถว	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ปักทั้งหมด(ท่อน) M	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ล้ม (ท่อน) M_1	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ปักได้ (ท่อน) M_2	เปอร์เซ็นต์ท่อนพันธุ์ที่ปักได้
1	133	16	117	87.97
2	133	8	125	93.99
3	133	13	120	90.23
4	133	11	122	91.73
Mean	133	12	121	90.98

ตารางที่ 4.3.2 ผลการทดลองปักท่อนพันธุ์ที่ระยะห่าง 0.7 เมตร

จำนวนแถว	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ปักทั้งหมด(ท่อน) M	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ล้ม (ท่อน) M_1	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ปักได้(ท่อน) M_2	เปอร์เซ็นต์ท่อนพันธุ์ที่ปักได้
1	114	9	105	92.11
2	114	16	98	85.97
3	114	13	101	88.60
4	114	9	105	92.11
Mean	114	11.75	102.25	89.70

ตารางที่ 4.3.3 ผลการทดลองปักท่อนพันธุ์ที่ระยะห่าง 0.8 เมตร

จำนวนแถว	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ปักทั้งหมด(ท่อน) M	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ล้ม (ท่อน) M_1	จำนวนท่อนพันธุ์ที่ปักได้(ท่อน) M_2	เปอร์เซ็นต์ท่อนพันธุ์ที่ปักได้
1	100	11	89	89.00
2	100	10	90	90.00
3	100	13	87	87.00
4	100	11	89	89.00
Mean	100	11	88.75	88.75



ภาพที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการปักกับระยะห่างในการปัก

จากภาพที่ 4.20 แสดงให้เห็นเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จการปักท่อนพันธุ์นั้นต่ำปะหลังในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ซึ่งจากเส้นแสดงความสัมพันธ์ความสำเร็จการปักท่อนพันธุ์นั้นต่ำปะหลัง จะเห็นว่าที่ระยะห่างในการปัก 0.6 เมตร เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จการปักท่อนพันธุ์นั้นเฉลี่ยร้อยละ 90.98 ระยะห่างในการปัก 0.7 เมตร เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จการปักท่อนพันธุ์นั้นเฉลี่ยร้อยละ 89.70 และระยะห่างในการปัก 0.8 เมตร เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จการปักท่อนพันธุ์นั้นเฉลี่ยร้อยละ 88.75 เมตร ซึ่งจะเห็นว่าที่ระยะห่างของการปักท่อนพันธุ์นั้นต่ำปะหลังที่ระยะห่าง 0.6 เมตร มีเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จมากที่สุดเมื่อเทียบกับระยะห่างในการปักที่ 0.7 เมตรและ 0.8 เมตร

4.4 ผลการคำนวณอัตราการลดต้นทุนการปลูกมันสำปะหลังด้วยเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์เปรียบเทียบกับแรงงานคน

การคำนวณหาอัตราการลดต้นทุนนั้นต้องคำนวณหาอัตราการลงทุน โดยอัตราการลงทุนปลูกมันสำปะหลังด้วยเครื่องปลูกมันสำปะหลังมีต้นทุน ดังนี้

4.4.1 การคำนวณหาจุดคุ้มทุน สำหรับการคำนวณหาจุดคุ้มทุนในการผลิตเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ ราคาเครื่องเชิงพาณิชย์เท่ากับ 50,000 บาท สามารถ

เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างการใช้แรงงานคน การใช้เครื่องปลูกมันสำปะหลังและการหา
อัตราผลตอบแทนได้ดังนี้

ตารางที่ 4.4.1 รายละเอียดค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบระหว่างการใช้เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วง
ท้ายรถแทรกเตอร์กับแรงงานคน

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท / ไร่)	
	เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบพ่วงท้าย รถแทรกเตอร์	ปลูกด้วยแรงงานคน + ค่ายกร่อง
1. ราคาเครื่อง	50,000	-
2. ค่าแรง	152	700
3. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	100	-
4. ค่าซ่อมบำรุง	20	-
*** หมายเหตุ ค่าจ้างแรงงานวันละ 300 บาท 2556 อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร		

จากตารางรายละเอียดค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบระหว่างการใช้เครื่องปลูกมันสำปะหลังกับการใช้
แรงงานคน พบว่า ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องปลูกมันสำปะหลังโดยใช้เครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบ
พ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ ใช้แรงงานคน 2 คน คือคนขับรถแทรกเตอร์และคนปฏิบัติงานประจำเครื่อง
ปลูกมันสำปะหลังจำนวน 1 คน โดยค่าใช้จ่ายในการทำงาน 1 ไร่ โดยเฉลี่ยแล้วประมาณคนละ 76
บาท สำหรับการปลูกมันสำปะหลังโดยใช้แรงงานคน โดยใช้แรงงานคน 1 คน รวมค่าขึ้นร่อง มี
ค่าใช้จ่ายรวม 700 บาท

จากสมการการคืนทุน(Capital Recovery ,CR) (อนุสรณ์ สรพพรหม 2541; ไพโรบลย์เยี่ยมเพื่อน)

$$CR = (P - SV) (A/P, I, n) + iSV$$

$$= (50,000 - 5,000) (A/P, 7\%, 10) + 0.07(5,000)$$

จากตารางปัจจัยการคืนทุน จะได้ค่า $(A/P, 7\%, 10) = 0.14238$

$$\text{จะได้การคืนทุน (CR)} = (45,000)(0.14238) + 350$$

$$= 6,757 \text{ บาทต่อปี}$$

จำนวนไร่ที่ต้องทำงานในแต่ละปี = รายได้ต่อปี/(ค่าแรงคนต่อไร่ - (ค่าแรงสำหรับเครื่องจักร+
ค่าน้ำมัน+ค่าซ่อมบำรุง))

$$\text{แทนค่า} = 6,757 / (700 - (152 + 100 + 20))$$

$$= 15.78 \text{ ไร่ต่อปี}$$

ในระยะเวลา 1 ปี เครื่องปลูกมันสำปะหลังต้องทำงานให้ได้ 15.78 ไร่ ในระยะเวลา 10 ปี(อายุการใช้งาน) เครื่องปลูกมันสำปะหลังจะต้องทำงานให้ได้ 157.87 ไร่ ถึงจะคืนทุน แต่เนื่องจาก ใน 1 วันทำงาน 8 ชั่วโมง เครื่องปลูกมันสำปะหลังสามารถทำงานได้ 6 ไร่ ดังนั้น การทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลังที่จะให้คืนทุนใช้เวลา 26.31 วัน