สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ออกแบบกลไกเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบคนป้อนจำนวน 1 แถว

Design of the One Row Cassava Manual Feeding Metering System

นายประทีป โพธิ์อ่อง
นายภัทรพล ทองดี
นายปรัชญ์ แสงสว่าง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่ 2/ว77ป 9550
เลขทะเบียน 82981
วัน,เดือน,ปี 30 ก.ค. 2551

b 11959650
i

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบกลไกเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบคนป้อนจำนวน 1 แถว

Design of the One Row Cassava Manual Feeding Metering System

นายประทีป โพธิ์อ่อง
นายภัทรพล ทองดี
นายปรัชญ์ แสงสว่าง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2550

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ออกแบบกลไกเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบคนป้อนจำนวน 1 แถว

Design of the One Row Cassava Manual Feeding Metering System

ผู้จัดทำ

1.นาย ประทีป	โพธิ์อ่อง	รหัสประจำตัว	47010423
2.นาย ภัทรพล	ทองดี	รหัสประจำตัว	47010552
3.นาย ปรัชญ์	แสงสว่าง	รหัสประจำตัว	47012197

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.สัญลักษณ์ กิ่งทอง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบกลไกเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบคนป้อนจำนวน 1 แถว

นายประทีป	โพธิ์อ่อง	47010423
นายภัทรพล	ทองดี	47010552
นายปรัชญ์	แสงสว่าง	47012197
อ. สัญลักษณ์	กิ่งทอง	อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ. จิราภรณ์	เบญจประกายรัตน์	อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การออกแบบและพัฒนาเครื่องปลูกมันสัมปะหลังแบบคนป้อน จำนวน 1 แถวศึกษาโครงสร้างและสร้างส่วนประกอบของเครื่อง ซึ่งมีส่วนประกอบอยู่ 3 ระบบ คือ 1)ระบบส่งกำลังโดยใช้ล้อจิก 2)ระบบลำเลียงท่อนพันธุ์โดยใช้จานหมุน 3)ระบบปักท่อนพันธุ์โดยใช้ลูกกลิ้ง 2 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร ทำหน้าที่ส่งท่อนพันธุ์ลงดินด้วยความลึกตามต้องการ ดำเนินการออกแบบกลไกดังกล่าวและคำนวณหาขนาดชิ้นส่วน เขียนแบบ และสร้างชิ้นส่วนตามแบบ-ทดสอบไกและปรับปรุงแก้ไข โดย แต่ละส่วนมีการทำงานที่สัมพันธ์กันดังนี้ ระบบส่งกำลังคือ ล้อจิกได้ส่งกำลังไปยังเพลากลาง ซึ่งจะไปสู่ระบบจานหมุน โดยเมื่อล้อจิกหมุน 1 รอบ ระบบจานหมุนจะหมุนไป 2 รู เมื่อท่อนมันตกลงมาสู่ชุดปลูก ลูกกลิ้งจะทำการหมุนปักท่อนมันสำปะหลังลงดินมาทีละ 1 ท่อน ระบบปลูกมันสำปะหลังได้ออกแบบให้นำไปประกอบกับชุดผานจานยกร่องของเกษตรกรที่ต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ขนาด 34 HP การทดสอบเครื่องปลูกมันสำปะหลัง ทำที่ความเร็วรถแทรกเตอร์ 0.71 Km/h ความเร็วรอบลูกกลิ้ง 4 ค่าดังนี้ 650 750 850 และ 950 rpm ผลการทดสอบพบว่าความเร็วรอบลูกกลิ้งที่เหมาะสมในการปักท่อนพันธุ์คือ 950 รอบต่อนาที ได้ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 80 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างท่อนมันสำปะหลังประมาณ 80 เซนติเมตร และความลึกของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ปักลงในดินมีค่าระหว่าง 8-10 เซนติเมตร มุมเอียงในแนวดิ่งที่ขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของรถแทรกเตอร์มีค่า 85-90 องศา และมุมเอียงในแนวดิ่งที่ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของรถแทรกเตอร์มีค่า 65-75 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design of the One Row Cassava Manual Feeding Metering System

Pratheep Pho-ong47010423

Pattarapol Thongdee 47010552

Pratch Sangsawang 47012197

Mr.Sanyaluck Kingthong Advisor

Assoc.Prof.Jiraporn Benjaphagairat Advisor

Abstract

The design of the one row cassava manual feeding metering system was focused on the structural engineering and the parts of the machine .The cassava feeding metering system has three systems working together. The first system is transmission power. The second system is disk system turning cassava stems and release the stems in the gap between rollers. The third is the roller system, this system of two rollers working together, diameter of rollers is 13 centimeter. The rollers system through the cassava stems to the ridge with vertical direction. Ground wheel turn one round then Disk distributed system turning for moving 2 holes. The cassava manual metering system designed to attach with ridge plows. The 34 hp. tractor pull the planter. The experimental conducted in the soil bin with 34 HP. tractor working at forward speed 0.71 km/hr. Roller has 4 speed revolution as: 650, 850, 750 and 950 rpm. The best revolution of the rollers for pushing cassava stems into the soil was 950 rpm. The row spacing is 80 centimeters and the stems spacing is 80 centimeters. The cassava stems depth was between 8-10 centimeters. The stem angle with vertical direction along movement and perpendicular with the tractor were 85-90 and 65-75 degree, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้จะสำเร็จเป็นรูปเล่มได้ ทางผู้จัดทำต้องใช้ทั้งความอดทนอย่างมาก คณะผู้จัดทำใคร่ขอขอบคุณท่านอาจารย์สัญลักษณ์ กิ่งทอง รศ.จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์ อาจารย์ปรีชา นันท์ ศรีแก้ว ที่ให้คำปรึกษา ช่วยแก้ไขปัญหาและคอยให้กำลังใจในเวลาที่เราหมดกำลังใจและยามที่เราท้อแท้

ขอขอบคุณนายนายอภิชาติ วัชนุภาพร และเกษตรกรอำเภอบ้านฉางจังหวัดระยอง ที่ให้ขอมูลและให้ความรู้เกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังและและให้ความช่วยเหลือสนับสนุนท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ในการทดสอบเครื่องปลูกมันสำปะหลังที่คณะผู้จัดทำสร้างขึ้น

ขอบคุณท่านอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่งที่คอยให้ความช่วยเหลือและคอยให้คำแนะนำ ขอบคุณพี่เฉลิมพันธ์ ดวนใหญ่และเพื่อนๆทุกคนที่ช่วยสร้างเครื่องและยกเหล็กในการสร้างเครื่อง ขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ที่ได้มีส่วนร่วมทำให้โครงงานนี้สำเร็จได้ด้วยดี และขอขอบคุณทุกๆท่านที่ให้กำลังใจและความหวังดีที่มีให้กันตลอดมา และสุดท้ายนี้ต้องขอกราบขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้คณะผู้จัดทำมีวันนี้คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูผู้จัดทำโครงงานนี้มาเป็นอย่างดีพร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และให้กำลังใจเอาใจใส่เสมอมาในทุกๆด้านอันหาที่เปรียบมิได้ คณะผู้จัดทำจะขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณนี้ไว้ และขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

คุณงามความดีอันใดที่เกิดจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดาซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูบาอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์แก่ข้าพเจ้าจนทำให้มีวันนี้ได้ และขอบคุณ โครงงานดีๆที่สอนให้คณะผู้จัดทำรู้จักความอดทน

นายประทีป โพธิ์อ่อง
นายภัทรพล ทองดี
นายปรัชญ์ แสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญรูปภาพ (ต่อ)	ซ
สารบัญรูปภาพ (ต่อ)	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 นิยามศัพท์	2
1.6 มันสำปะหลัง	2
1.6.1 ลักษณะของมันสำปะหลัง	3
1.6.2 ลักษณะของมันสำปะหลัง	3
1.6.3 แหล่งเพาะปลูก	3
1.6.4 ฤดูปลูก	4
1.6.5 ระยะเวลาในการปลูก	4
1.6.6 การเตรียมดินปลูก	4
1.6.7 การเตรียมท่อนพันธุ์	4
1.6.8 วิธีการปลูก	5
1.6.9 การดูแลรักษา	5
1.6.10 ระยะปลูก	6
1.6.11 วิธีการเก็บเกี่ยว	6
1.7แหล่งแรงงานและความต้องการเครื่องปลูกมันสำปะหลัง	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการของเครื่องปลูกมันสำปะหลัง	
2.1 ทฤษฎีเครื่องปลูกที่เกี่ยวข้อง	9
2.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
ทที่ 3 การออกแบบและสร้าง	
3.1 แนวทางการออกแบบ	15
3.1.1 การออกแบบระบบปีกท่อนพันธุ์	15
3.1.2 ออกแบบระบบลำเลียงท่อนพันธุ์	17
3.1.3 การออกแบบล้อจิกส่งกำลัง	19
3.1.4 ออกแบบระบบส่งกำลัง	19
3.2 การสร้างระบบต่างๆ	20
3.2.1 การสร้างระบบปีกท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง	20
3.2.2 การสร้างระบบลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง	23
3.2.3 การสร้างระบบส่งกำลัง	25
บทที่ 4 การทดสอบและผลการทดสอบ	
4.1 การทดสอบหาความความแข็งของดินในแปลงปลูกจริงและบนรางทราย	33
4.2 การทดสอบหาระยะห่างและความสูงของร่องมัน	36
4.3 ทดสอบเครื่องบนรางทราย	38
4.4. ทดสอบที่ความสูงล้อลูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 30 เซนติเมตร	55
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	
5.1 สรุปผลการทดลอง	58
5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง	58
5.3 ข้อเสนอแนะ	59
เอกสารอ้างอิง	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ผลผลิตของมันสำปะหลังในอดีตถึงปัจจุบัน 6

ตารางที่ 1.2 พื้นที่ปลูก ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ย ของมันสำปะหลัง รายจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 100,000 ไร่ ปี 2548 7

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงน้ำหนักและเส้นผ่านศูนย์กลางท่อนพันธุ์ 40

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบที่ 650 rpm ล้อลูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร 41

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบที่ 750 rpm ล้อลูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร 44

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบที่ 850 rpm ล้อลูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร 47

ตารางที่4.5 ผลการทดสอบที่ 950 rpm ล้อลูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 ต้นมันสำประหลัง	3
รูปที่ 1.2 การเตรียมดิน	4
รูปที่ 1.3 การเตรียมท่อนพันธุ์มันสำประหลัง	5
รูปที่ 1.4 การขุดมันสำประหลังโดยใช้แรงงานคน	6
รูปที่ 1.5 ปริมาณการใช้มันสำประหลังในประเทศไทย	8
รูปที่ 2.1 ล้อชุดปักท่อนมันสำประหลัง	14
รูปที่ 3.1 ลักษณะการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรไทย	15
รูปที่ 3.2 การกดวัดค่าความหนาแน่นของดินจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง	16
รูปที่ 3.3 ภาพแสดงแบบของระบบปักท่อนพันธุ์	16
รูปที่3.4 แสดงท่อนพันธุ์ขณะที่กำลังถูกล้อยางดูด	17
รูปที่ 3.5 แสดงท่อนพันธุ์ขณะที่กำลังถูกล้อยางผลักลงสู่เนินดิน	17
รูปที่ 3.6 ภาพแสดงแบบระบบลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง	18
รูปที่ 3.7 ภาพแสดงแบบล้อจักต้นกำลัง	19
รูปที่ 3.8 ภาพแสดงแบบระบบส่งกำลัง	19
รูปที่ 3.9 แสดงชุดปักท่อนพันธุ์ที่เสร็จสมบูรณ์ด้านบน	20
รูปที่ 3.10 แสดงชุดปักท่อนพันธุ์ที่เสร็จสมบูรณ์ด้านข้าง	21
รูปที่ 3.11 แสดงภาพล้อขับหลังเปลี่ยนเป็นล้อเข็ง	21
รูปที่ 3.12 ภาพมอเตอร์ตัวเดิม	22
รูปที่ 3.13 ภาพมอเตอร์ตัวใหม่	22
รูปที่ 3.14 แสดงรูปของอินเวอร์เตอร์	22
รูปที่ 3.15แผ่นอาคีลิคที่เจาะรูแล้ว	23
รูปที่ 3.16 ท่อ PVC ที่เสียบเข้าไปในแผ่นอาคีลิค	24
รูปที่ 3.17 แสดงจานรองและท่อประคองท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง	24
รูปที่ 3.18 แสดงตัว LOCK เฟืองเพื่อทำให้ชุดลำเลียงหยุดเป็นจังหวะ	25
รูปที่ 3.19 แสดงภาพชุดลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่เสร็จสมบูรณ์	25
รูปที่ 3.20 แสดงซี่ล้อจิก	26
รูปที่ 3.21 แสดงภาพล้อและระบบส่งกำลัง	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.22 เฟืองจากเพลาต้นกำลังส่งกำลังไปยังชุดเฟืองเฟืองของระบบลำเลียงท่อนพันธุ์ 27
รูปที่ 3.23 แสดงการวัดระยะห่างและความสูงของร่องปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดระยอง 27
รูปที่ 3.24 แสดงการกำหนดระยะต่างๆบนคานก่อนประกอบ 28
รูปที่ 3.25 แสดงตัวเกรดสันร่องและชุดปลูกที่สามารถปรับระดับขึ้นลงได้ 28
รูปที่ 3.26 ภาพด้านหน้าเครื่องปลูกมันสำปะหลังที่เสร็จสมบูรณ์ 29
รูปที่ 3.27 ภาพด้านหลังเครื่องปลูกมันสำปะหลังที่เสร็จสมบูรณ์ 29
รูปที่ 3.28 รูปโครงผานที่ต้องการนำชุดเครื่องปลูกไปยึดไว้ด้านหลัง 30
รูปที่ 3.29 เครื่องปลูกที่สร้างครั้งที่2 30
รูปที่ 3.30 ระยะห่างของชุดเครื่องปลูกสามารถปรับเข้าออกได้ 31
รูปที่ 3.31 ตัวปรับระดับตัวปาดสันร่องและชุดปักท่อนพันธุ์หลังการเปลี่ยนแปลง 31
รูปที่ 3.32 เฟืองของชุดปลูกที่รับกำลังโดยตรงจากเพลาต้นกำลัง 32
รูปที่ 4.1 การวัดค่าความหนาแน่นในแปลงจังหวัดระยอง 33
รูปที่ 4.2 การวัดค่าความหนาแน่นของทรายในรางทรายห้องปฏิบัติการภาควิชา 34
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าความแข็งทรายในรางทรายห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเกษตร 34
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงค่าความแข็งดินในแปลงของเกษตรกร 35
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความหนาแน่นระหว่างดินในแปลงของเกษตรกร
กับทรายห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเกษตร 35
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างร่อง 36
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงค่าความสูงของร่อง 37
รูปที่ 4.8 ภาพการวัดระยะห่างและความสูงของร่อง 37
รูปที่ 4.9 การไถพรวนก่อนการทดลอง 38
รูปที่ 4.10 ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ในการทดลอง 39
รูปที่ 411 ภาพแสดงการชั่งน้ำหนักท่อนพันธุ์ 39
รูปที่ 4.12 แสดงการตั้งระดับเครื่องก่อนทำการทดสอบ 40
รูปที่ 4.13 แสดงการวัดรอบก่อนทำการทดสอบ 41
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงมุมเอียง หน้า หลัง ของท่อนพันธุ์ 43
รูปที่ 4.15 แสดงมุมเอียง ซ้าย ขวา ของท่อนพันธุ์ 43
รูปที่ 4.16 กราฟแสดงความลึกของท่อนพันธุ์ 43
รูปที่ 4.17 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างต้น 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.18 กราฟแสดงมุมเอียง หนา หลัง ของท่อนพันธุ์ 46
รูปที่ 4.19 แสดงมุมเอียง ซ้าย ขวา ของท่อนพันธุ์ 46
รูปที่ 4.20 กราฟแสดงความลึกของท่อนพันธุ์ 46
รูปที่ 4.21 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างต้น 47
รูปที่ 4.22 กราฟแสดงมุมเอียง หน้า หลัง ของท่อนพันธุ์ 49
รูปที่ 4.23 แสดงมุมเอียง ซ้าย ขวา ของท่อนพันธุ์ 49
รูปที่ 4.24 กราฟแสดงความลึกของท่อนพันธุ์ 49
รูปที่ 4.25 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างต้น 50
รูปที่ 4.26 กราฟแสดงมุมเอียง หน้า หลัง ของท่อนพันธุ์ 52
รูปที่ 4.27 แสดงมุมเอียง ซ้าย ขวา ของท่อนพันธุ์ 52
รูปที่ 4.28 กราฟแสดงความลึกของท่อนพันธุ์ 52
รูปที่ 4.29 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างต้น 53
รูปที่ 4.30 กราฟแสดงการเปรียบเทียบมุมเอียงแนว หน้า-หลัง ที่แต่ละความเร็วรอบ 53
รูปที่ 4.31 กราฟแสดงการเปรียบเทียบมุมเอียงแนว ซ้าย-ขวา ที่แต่ละความเร็วรอบ 53
รูปที่ 4.32 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความลึกของท่อนมัน ที่แต่ละความเร็วรอบ 54
รูปที่ 4.33 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะห่างระหว่างต้น ที่แต่ละความเร็วรอบ 54
รูปที่ 4.34 ตัวปาดสันร่องเพื่อปรับระยะห่างระหว่างสันร่องกับล้อลูกกลิ้ง 55
รูปที่ 4.35 การทำร่องเพื่อการทดลองในรางทราย 55
รูปที่ 4.36 ภาพการวัดลองสาของท่อนมันที่ปักลงทรายแล้ว 56
รูปที่ 4.37 ภาพท่อนมันที่ปักลงทรายแล้ว 56
รูปที่ 4.38 ภาพท่อนมันที่ปักลงทรายแล้ว 57
รูปที่ 4.39 ภาพท่อนมันที่ปักลงทรายแล้ว 57
รูปที่ 5.1 ปลงปลูกมันสำประหลังของเกษตรกร 58
รูปที่ 5.2 รางทรายในภาควิชา 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทย ทั้งนี้เพราะว่าเป็นพืชที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นอันดับที่ 4 รองจากข้าว ข้าวโพดและยางพารา (กรมวิชาการเกษตร ,2549) มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกง่ายทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มันสำปะหลังเป็นพืชที่ทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี ไม่ต้องเอาใจใส่ดูแลมากนัก ผลตอบแทนต่อไร่สูง และมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพืชอื่นๆประเทศไทยมีการนำเอามันสำปะหลัง เข้ามาปลูกที่ภาคใต้เป็นครั้งแรก เพื่อใช้ทำแป้งและสาคู ต่อมาได้ขยายพื้นที่ปลูกมายังภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัด ชลบุรี ระยอง และจังหวัดใกล้เคียง เนื่องจากมีสภาพดินฟ้าอากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูก การแปรรูปมันสำปะหลัง ดังนั้นจึงขยายพื้นที่ปลูกอย่างรวดเร็วไปสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้กลายเป็นแหล่งเพาะปลูกที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย จากการศึกษาข้อมูลจากเกษตรที่ปลูกมันสำปะหลังพบว่าการปลูกมันสำปะหลังนั้นยังใช้แรงงานคนอยู่ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ้างแรงงานค่อนข้างสูงถึง 100 บาท/คน/ไร่ ในการปลูกแต่ละครั้งผู้จัดทำจึงมีแนวคิดว่า ถ้าสามารถสร้างเครื่องจักรขึ้นมาใช้ทดแทนแรงงานคน จะทำให้ประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่ายน้อยลง อีกทั้งยังทำให้เกษตรมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำและผลตอบแทนสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

ได้ต้นแบบเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติจำนวน 1 แถว

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

1) ศึกษาต้นแบบกลไกการปลูกที่สามารถปลูกมันสำปะหลัง
2) ใช้ท่อนพันธุ์สำปะหลังที่มีลักษณะค่อนข้างตรงเท่านั้น โดยท่อนพันธุ์มันที่ใช้คือพันธุ์ระยอง 5
3) สร้างต้นแบบเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติจำนวน 1 แถว
4) ทดสอบเครื่องปลูกสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติจำนวน 1 แถว ในแปลงทดสอบ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ต้นแบบเครื่องปลูกสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติจำนวน 1 แถวไปใช้ได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 ระบบเจาะดิน คือ ขบวนการที่ทำให้ดินเป็นหลุมเพื่อที่จะนำท่อนพันธุ์มันสำปะหลังหล่นลงหลุมที่เจาะไว้

1.5.2 ระบบลำเลียง คือ ขบวนการลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลังก่อนที่จะลงหลุมที่พื้นดิน

1.6 มันสำปะหลัง

ประเทศไทยมีการปลูกมันสำปะหลังเชิงการค้ามาเป็นเวลานานกว่า 30 ปี โดยผลผลิตหัวมันสดที่ได้ส่วนหนึ่งจะถูกแปรรูปเป็นแป้งมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นอาหารคน และใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆเช่น การทำกาว อุตสาหกรรมกระดาษ สิ่งทอ เป็นต้น หัวมันสดอีกส่วนหนึ่งจะถูกแปรรูปเป็นมันเส้นและมันอัดเม็ดใช้เป็นอาหารสัตว์ ที่ผ่านประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกมันอัดเม็ดรายใหญ่ที่สุดของโลก

มันสำปะหลังส่วนใหญ่นำไปใช้เลี้ยงสัตว์ โดยตลาดหลักได้แก่ ประเทศไทย สหภาพยุโรป (อียู) ซึ่งเคยส่งออกได้ปีละ 5.5-7 ล้านตัน ในขณะที่การใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศในขณะนั้นยังน้อยมาก ทว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2536 เป็นต้นมา สหภาพยุโรปมีนโยบายลดการสนับสนุนทางการเกษตร (CA)reform policy) อย่างต่อเนื่อง ทำให้ธัญพืชในสหภาพยุโรปมีราคาลดลง ส่งผลให้มันอัดเม็ดในสหภาพยุโรปมีราคาลดลง และการใช้มันอัดเม็ดในอาหารสัตว์ก็ลดลงตามไปด้วย

การส่งเสริมการใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศ เพื่อลดการพึ่งพาตลาดส่งออกให้น้อยลง ในปี พ.ศ. 2540 มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ร่วมกับศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ดำเนิน โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการส่งเสริมการใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย

มันสำปะหลังให้สูตรอาหารสัตว์ เพื่อความอยู่รอดของธุรกิจแต่เกษตรกรใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ด้วยความเข้าใจมากขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร โคเนื้อ และ โคนม ทั้งรายเล็ก กลางใหญ่ ยอมรับการใช้มันสำปะหลังในสูตรอาหารสัตว์กันอย่างกว้างขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1.1 ต้นมันสำปะหลัง

1.6.1 ลักษณะของมันสำปะหลัง

ลักษณะของมันสำปะหลังโดยทั่วไปมีหัวอยู่ใต้ดินส่วนลำต้นมีความสูงประมาณ 3 เมตร ลำต้นค้อนข้างตรงและจะมีตาของมันสำปะหลังมากมายจะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนใบสีเขียว ปลูกได้ดีในดินร่วนปนทรายที่ระบายน้ำได้ดี มันสำปะหลังจะปลูกได้ในภูมิประเทศที่ร้อนชื้นจึงเหมาะกับการปลูกในภาคตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ

1.6.2 พันธุ์ของมันสำปะหลัง

สายพันธุ์ของมันปะหลังมีอยู่มากมายในแต่ละสายพันธุ์นั้นข้อดีและข้อเสียก็จะแตกต่างกันออกไป สายพันธุ์ของมันสำปะหลัง เช่น พันธุ์ระยอง 1,2,3,5,7,9,60,5 นาทีเกษตรศาสตร์ 50 และห้วยบง 60 สำหรับมันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขมเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม โดยพันธุ์ที่ปลูกกันมากคือพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นพันธุ์ที่มีการนำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ต่อมากรมวิชาการเกษตรและมหาวิทยาลัยได้มีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์และแนะนำให้เกษตรกรนำไปปลูกจำนวน 7 พันธุ์ได้ พันธุ์ระยอง 1,2,3,60,90, เกษตรศาสตร์ 50

1.6.3 แหล่งเพาะปลูก

แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญที่สุดในปัจจุบันคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณร้อยละ 54 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ รองลงมาคือภาคกลาง (รวมภาคตะวันออกและภาคตะวันตก)ประมาณร้อยละ 32 และภาคเหนือประมาณร้อยละ 14 ซึ่งมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 6.57 ล้านไร่ ในปี 2546-2548 ในปี 2548 จังหวัดที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดของประเทศคือ จังหวัดนครราชสีมา 1,470,924 ไร่ รองลงมาคือ กำแพงเพชร 371,145 ไร่ สระแก้ว 356,914 ไร่ ชัยภูมิ 348,674 ไร่ ฉะเชิงเทรา 314,540 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.4 ฤดูปลูก

มันสำปะหลังเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดปี โดยมากกว่าร้อยละ 65 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด เกษตรกรจะทำการปลูกในช่วงต้นฤดูฝน คือประมาณเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม อีกร้อยละ 20 ปลูกในช่วงฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ส่วนที่เหลือร้อยละ 13 จะปลูกในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม สำหรับการปลูกในช่วงต้นฤดูฝนนี้ ผลผลิตหัวสดที่ได้จะสูงกว่าการปลูกในช่วงอื่นๆ แต่ในดินที่มีลักษณะเนื้อดินค่อนข้างหยาบ การปลูกในช่วงฤดูแล้งจะให้ผลผลิตสูงที่สุดดังนั้นในการตัดสินใจเลือกช่วงการปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสม จึงต้องพิจารณาทั้งปริมาณน้ำฝนและลักษณะของดิน

1.6.5 ระยะเวลาในการปลูก

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ไม่จำกัดอายุการเก็บเกี่ยวแต่ควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุครบ 8 เดือนขึ้นไปอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือ 12 เดือน หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วควรรีบส่งโรงงานโดยเร็ว ไม่ควรทิ้งเกิน 4 วันเพราะหัวมันจะเน่าเสีย

1.6.6 การเตรียมดินปลูก

มันสำปะหลังสามารถปลูกได้ในดินทั่วไปตั้งแต่ดินเหนียวถึงดินทรายแต่จะให้ผลิตสูงในดินเนื้อหยาบ และดินร่วนซุย ที่มีการระบายน้ำได้ดี ควรหลีกเลี่ยงการปลูกในดินที่ชื้นแฉะ เพราะหัวมันจะเน่าเสียได้ง่ายและมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคสูง การเตรียมดินควรไถ 2 ครั้ง ด้วยผาน 3 และผาน 7 ไถลึกประมาณ 8-12 นิ้ว โดยไถกลบมันสำปะหลังที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวในฤดูเพาะปลูกที่ผ่านมา สำหรับพื้นที่ปลูกที่ลาดเอียง การไถควรขวางทิศทางของความเอียง เพื่อลดการสูญเสียหน้าดิน และพื้นที่ปลูกที่มีน้ำท่วมขัง ก็ควรทำร่องระบายน้ำและยกร่องปลูก

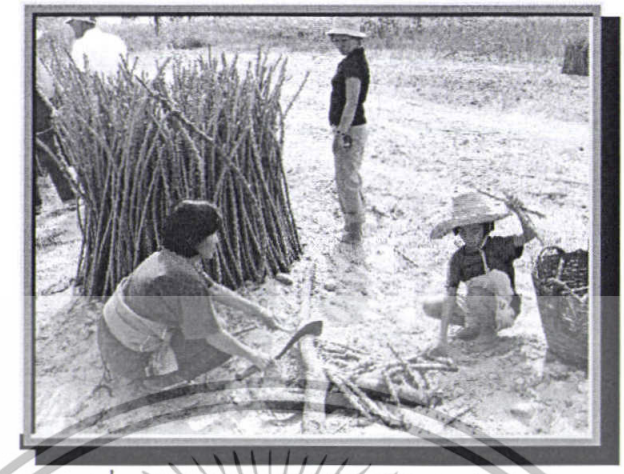
รูปที่ 1.2 การเตรียมดิน

1.6.7 การเตรียมท่อนพันธุ์

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ขยายด้วยลำต้น โดยอายุของท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 8-12 เดือน ซึ่งเมื่อนำไปปลูกจะมีเปอร์เซ็นต์อยู่รอดถึง 64-90 เปอร์เซ็นต์ ขนาดความยาวของท่อนพันธุ์ ประมาณ 20-25 เซนติเมตร มีจำนวนตาประมาณ 10 ตาขึ้นไปต่อ 1 ท่อนพันธุ์ และต้นพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตัดมานั้น หากยังไม่นำไปปลูกเลยก็ควรตั้งกองไว้ในที่ร่มมีแดดผ่านได้เล็กน้อย และไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 7-15 วัน เพราะคุณภาพของท่อนพันธุ์จะเสื่อมและอัตราการงอกจะลดลงได้[1]



รูปที่ 1.3 การเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

1.6.8 วิธีการปลูก[2]

วิธีการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรมี 2 วิธีคือ

1) การปลูกแบบนอน

2) การปลูกแบบปัก

โดยการปลูกแบบปักจะให้ผลดีกว่าการปลูกแบบนอน เนื่องจากมันสำปะหลังจะงอกได้เร็วกว่า สะดวกต่อการปลูกซ่อม และกำจัดวัชพืช การปลูกแบบปักสามารถปลูกได้ทั้งปักตรงและปักเอียง

โดยปักลึกลงไปในดินประมาณ 10-15 เซนติเมตร

1.6.9 การดูแลรักษา

การใส่ปุ๋ย มันสำปะหลังเป็นพืชที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงเมื่อเทียบกับพืชไร่อื่นๆ ดังนั้นจึงต้องการธาตุอาหารจากดินเป็นจำนวนมาก เมื่อมีการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันหลายปี ธาตุอาหารในดินย่อมลดลงตามลำดับ ส่งผลให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลงตามไปด้วย ดังนั้นการปลูกมันสำปะหลังจึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือสูตร 16-8-16 ในอัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆกันในครั้งแรกให้ใส่หลังจากปลูกมันสำปะหลังแล้ว 1 เดือน ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อมันสำปะหลังมีอายุได้ 3 เดือน นอกจากการใส่ปุ๋ยเคมีแล้วเกษตรกรอาจใช้ปุ๋ยพืชสด โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม แล้วไถกลบในระยะก่อนออกดอก หรือปลูกพืชแซมที่ช่วยบำรุงดินปลูกระหว่างแถว เพื่อช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้อีกวิธีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.10 ระยะปลูก

วิธีการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังของเกษตรกรมี 2 วิธี คือ

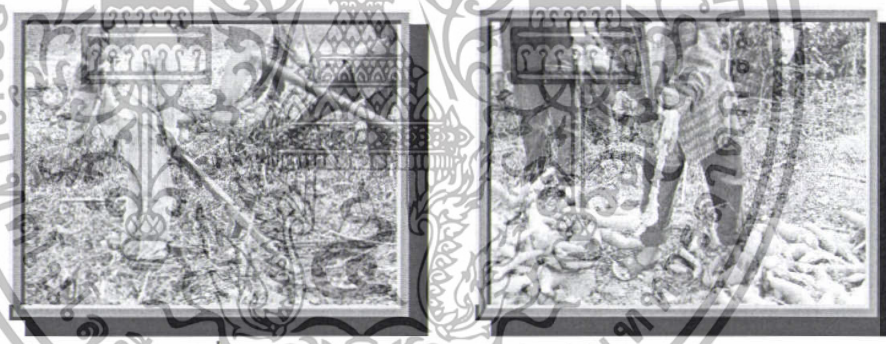
1) ใช้แรงงานคน โดยทำการตัดต้นมันให้เหลือส่วนล่างของลำต้นไว้ประมาณ 30-70 เซนติเมตร โดยระยะ 100คูณ100 เซนติเมตร

1.6.11 วิธีการเก็บเกี่ยว

วิธีการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังของเกษตรกรมี 2 วิธี คือ

1) ใช้แรงงานคน โดยทำการตัดต้นมันให้เหลือส่วนล่างของลำต้นไว้ประมาณ 30-70 เซนติเมตร จากนั้นขุดหัวมันขึ้นมาด้วยจอบหรือใช้วิธีถอนโดยใช้ดั้มรูปที่ 1.4 ในกรณีที่ดินมีความชื้นสูง นำมาสับเหง้าออกแล้วขนส่งไปยังโรงงานเพื่อแปรสภาพไม่ควรกองทิ้งไว้ในไร่เพราะมันสำปะหลังจะเน่าเสียได้ ส่วนต้นมันที่เหลือนั้นให้ตัดยอดและมัดกองไว้เพื่อรอปลูกหรือจำหน่ายต่อไป

2) ใช้เครื่องทุ่นแรงในจังหวัดที่มีปัญหาการขาดแคลน แรงงานสูง จะมีการใช้เครื่องทุ่นแรงติดท้ายรถแทรกเตอร์ทำการพลิกหน้าดินเพื่อให้หัวมันสำปะหลังหลุดจากดิน จากนั้นจึงใช้แรงงานคนเดินตามตัดหัวมันจากเหง้า และขนส่งไปยังโรงงานเพื่อแปรสภาพต่อไป [2]



รูปที่ 1.4 การขุดมันสำปะหลังโดยใช้แรงงานคน

ตารางที่ 1.1 ผลผลิตของมันสำปะหลังในอดีตถึงปัจจุบัน [3]

ภาค	พื้นที่ปลูก (ไร่)			เฉลี่ย	ร้อยละ
	2536	2547	2548		
เหนือ	887,601	913,802	937,916	913,106	14
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3,494,446	3,699,061	3,492,630	3,562,046	54
กลาง	2,052,850	2,144,544	2,093,352	2,096,915	32
รวมทั้งประเทศ	6,434,893	6,757,407	6,523,898	6,572,067	1000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

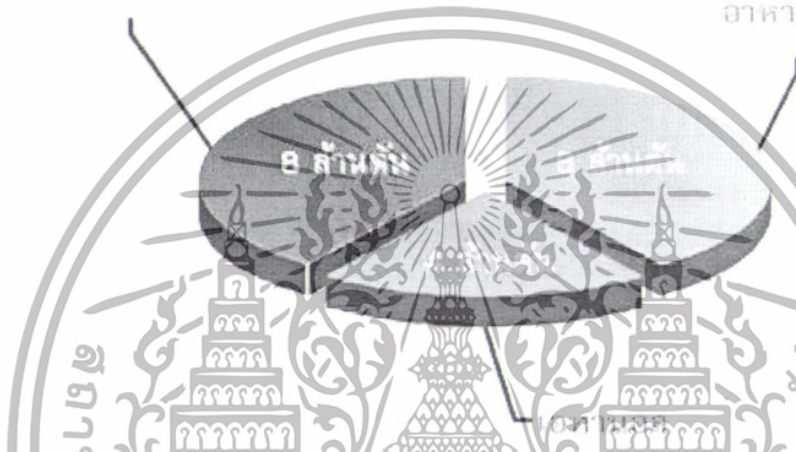
ตารางที่ 1.2 พื้นที่ปลูก ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ย ของมันสำปะหลังรายจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 100,000 ไร่ ปี 2548

อันดับ	จังหวัด	พื้นที่ปลูก(ไร่)	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต(ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
1	นครราชสีมา	1,470,924	1,366,903	3,640,063	2,663
2	กำแพงเพชร	371,145	363,227	1,077,695	2,967
3	สระแก้ว	356,914	331,643	1,009,521	3,044
4	ชัยภูมิ	348,674	332,546	880,249	2,647
5	ฉะเชิงเทรา	314,540	300,707	847,994	2,820
6	กาฬสินธุ์	295,542	280,383	785,072	2,800
7	ชลบุรี	275,620	262,971	748,941	2,848
8	กาญจนบุรี	248,796	239,434	594,275	2,482
9	ระยอง	227,046	219,093	650,049	2,967
10	จันทบุรี	223,213	211,149	610,221	2,890
11	บุรีรัมย์	194,149	180,419	492,183	2,728
12	ขอนแก่น	190,700	181,862	502,485	2,763
13	นครสวรรค์	188,277	180,810	525,072	3,295
14	อุทัยธานี	179,084	170,491	467,657	2,743
15	ปราจีนบุรี	147,909	141,589	392,199	2,772
16	พิษณุโลก	147,337	142,589	389,268	2,730
17	อุดรธานี	145,740	138,959	385,611	2,775
18	เลย	132,955	125,287	345,166	2,755
19	มหาสารคาม	111,055	98,595	255,953	2,596
20	ร้อยเอ็ด	104,102	98,265	248,316	2,572
21	มุกดาหาร	102,953	91,265	247,511	2,712

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 แหล่งแรงงานและความต้องการเครื่องปลูกมันสำปะหลัง

เนื่องจากการปลูกมันสำปะหลังนั้นต้องใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก 2 คน/ไร่และส่วนมากแล้วเป็นแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้าน แรงงานจากครอบครัวเดียวหรือว่าเพื่อนบ้านใกล้เคียง รวมกับค่าแรงงานมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มสูงขึ้นสูงขึ้นทุกวัน จึงจำเป็นต้องประดิษฐ์คิดค้นสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังขึ้นเป็นต้นแบบและจะพัฒนาต่อไปในอนาคต



รูปที่ 1.5 ปริมาณการใช้มันสำปะหลังในประเทศไทย

อุตสาหกรรมแป้ง
อาหารสัตว์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการของเครื่องปลูกมันสำปะหลัง

2.1 ทฤษฎีเครื่องปลูกที่เกี่ยวข้อง

การปลูกพืชมีความสำคัญมากในหมู่เกษตรกร เนื่องจากการปลูกที่ถูกวิธีนั้นจะทำให้พืชเจริญเติบโตที่ดี ทำการดูแลรักษาได้ง่ายและส่งให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูงตั้งแต่อดีตนั้นการปลูกมันสำปะหลังยังใช้แรงงานคนเป็นหลัก จนถึงปัจจุบันได้มีการคิดค้นเครื่องปลูกมันสำปะหลังไว้ใช้งานแต่ไม่เป็นที่แพร่หลายและยังทำการปลูกได้อย่างถูกต้องตามหลักการทดแทนโรงงานที่ต้องใช้จำนวนแรงงานค่อนข้ามาก

เนื่องจากการปลูกมันสำปะหลังใช้หลักการคล้ายกับเครื่องปลูกอ้อยซึ่งเป็นเครื่องปลูกแบบเฉพาะอย่างจึงทำให้หลักการคล้ายๆกัน แต่การวางท่อนพันธุ์อ้อยจะวางราบลงบนพื้นขณะที่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจะต้องวางทำมุมกับพื้นดินประมาณ 81-90 องศา

เครื่องปลูกมันสำปะหลัง

เครื่องปลูกมันสำปะหลังที่ดีต้องมีลักษณะการทำงานดังนี้

1) จะต้องทำมูลดินให้มีความสูงตามต้องการที่จะปลูกท่อนพันธุ์
2) ปล่อยท่อนพันธุ์ได้ตรงกับจำนวนที่ต้องการ
3) เจาะหลุมได้ตามขนาดและระยะที่กำหนด
4) ปล่อยท่อนพันธุ์ลงในหลุมที่เจาะไว้
5) กลบและอัดดินรอบๆท่อนพันธุ์แน่นพอดีกับความต้องการของพืช

นอกจากนี้ ประสิทธิภาพของเครื่องปลูกจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพของพันธุ์ด้วย เช่น ขนาด รูปร่าง ความสม่ำเสมอของรูปร่างและขนาด จำนวนตาของท่อนพันธุ์ เป็นต้น

2.1.1 ลักษณะของมันสำปะหลัง

ลักษณะของมันสำปะหลังโดยทั่วไป มีหัวอยู่ใต้ดิน ส่วนลำต้นมีความสูงประมาณ 3 เมตร ลำต้นค่อนข้างตรงและจะมีตาของมันสำปะหลังมากมายจะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนใบสีเขียว ปลูกได้ดินร่วนปนทราย ที่ระบายน้ำได้ดี มันสำปะหลังจะปลูกได้ในภูมิประเทศที่ร้อนชื้นจึงเหมาะกับการปลูกในภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1.2 พันธุ์ของมันสำปะหลัง

สายพันธุ์ของมันสำปะหลังมีอยู่มากมายในแต่ละสายพันธุ์นั้น ข้อดีและข้อเสียก็จะแตกต่างกันออกไป สายพันธุ์ของมันสำปะหลัง เช่น พันธุ์ระยอง 1, 2, 3, 5, 7, 9, 60, 72, 90, 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรศาสตร์ 50 และห้วยบง 60 สำหรับมันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขม เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม โดยพันธุ์ที่ปลูกกันมากก็คือพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นพันธุ์ที่มีการนำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ต่อมากรมวิชาการเกษตรและมหาวิทยาลัยได้มีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์และแนะนำให้เกษตรกรนำไปปลูกจำนวน 7 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ระยอง 1, 2, 3, 60, 90, เกษตรศาสตร์ 50

2.1.3 แหล่งเพาะปลูก

แหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญที่สุดในปัจจุบันคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณร้อยละ 54 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ รองลงมาคือภาคกลาง(รวมภาคตะวันออกและภาคตะวันตก) ประมาณร้อยละ 32 และภาคเหนือประมาณร้อยละ 14 ซึ่งมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 6.57 ล้านไร่ ในปี 2546-2548 ในปี 2548 จังหวัดที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดของประเทศคือ จังหวัดนครราชสีมา 1,470,924 ไร่ รองลงมาคือ กำแพงเพชร 371,145 ไร่ สระแก้ว 356,914 ไร่ ชัยภูมิ 348,674 ไร่ ฉะเชิงเทรา 314,540 ไร่

2.1.4 ฤดูปลูก

มันสำปะหลังเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดปี โดยมากกว่าร้อยละ 65 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมดเกษตรจะทำการปลูกในช่วงต้นฤดูฝน คือ ประมาณเดือนมีนาคม ถึงพฤษภาคม อีกร้อยละ 20 ปลูกในช่วงฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ส่วนที่เหลือร้อยละ 13 จะปลูกในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม สำหรับการปลูกในช่วงต้นฤดูฝนนี้ ผลผลิตหัวสดที่ได้จะมีขนาดใหญ่กว่า ในการปลูกในช่วงอื่นๆ แต่ในดินที่มีลักษณะเนื้อดินค่อนข้างหยาบ การปลูกในช่วงฤดูแล้งจะให้ผลผลิตสูงที่สุด ดังนั้นในการตัดสินใจเลือกช่วงการปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสม จึงต้องพิจารณาทั้งปริมาณน้ำฝนและลักษณะของดิน

2.1.5 ระยะเวลาในการปลูก

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ไม่จำกัดอายุการเก็บเกี่ยวแต่ควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุครบ 8 เดือนขึ้นไป อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือ 12 เดือน หลังการเก็บเกี่ยวแล้วควรรีบส่งโรงงานโดยเร็ว ไม่ควรทิ้งเกิน 4 วันเพราะหัวมันจะเน่าเสีย

2.1.6 การเตรียมดินปลูก

มันสำปะหลังสามารถปลูกได้ในดินทั่วไปตั้งแต่ดินเหนียวถึงดินทรายแต่จะให้ผลผลิตสูงในดินเนื้อหยาบ และดินร่วนซุย ที่มีการระบายน้ำได้ดี ควรหลีกเลี่ยงการปลูกในดินที่ชื้นแฉะเพราะหัวมันจะเน่าเสียได้ง่ายและมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคสูง การเตรียมดินควรไถ 2 ครั้ง ด้วยผาน 3 และผาน 7 ไถลึกประมาณ 8-12 นิ้วโดยไถกลับมันสำปะหลังที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวในฤดูเพาะปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ผ่านมา สำหรับพื้นที่ปลูกที่ลาดเอียงการไถควรขวางทิศทางของการลาดเอียงเพื่อลดการสูญเสียหน้าดิน และพื้นที่ปลูกที่มีน้ำท่วมขัง ก็ควรทำร่องระบายและยกร่องปลูก

2.1.7 การเตรียมท่อนพันธุ์

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยลำต้น โดยอายุของท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 8-12 เดือน ซึ่งเมื่อนำไปปลูกจะมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดถึง 90-94 เปอร์เซ็นต์ ขนาดความยาวของท่อนพันธุ์ ประมาณ 20-25 เซนติเมตร มีจำนวนตาประมาณ 10 ตาขึ้นไปต่อ 1 ท่อนพันธุ์ และต้นพันธุ์ที่ตัดมา หากยังไม่นำไปปลูกเลยก็ควรกองไว้ในที่ร่มมีแดดผ่านได้เล็กน้อย และไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 7-15 วัน เพราะคุณภาพของท่อนพันธุ์จะเสื่อมและอัตราการงอกจะลดลงได้

2.1.8 วิธีการปลูก

วิธีการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรมี 2 วิธี คือ

1. ปลูกแบบนอน
2. ปลูกแบบปัก

โดยการปลูกแบบปักจะให้ผลดีกว่าการปลูกแบบนอน เนื่องจากมันสำปะหลังจะงอกได้เร็วกว่า สะดวกต่อการซ่อมแซม และกำจัดวัชพืช การปลูกแบบปักสามารถปลูกได้ทั้งปักตรงและปักเอียง โดยปักลึกลงไปในดินประมาณ 10-15 เซนติเมตร

2.1.9 ระยะปลูก

ระยะปลูกมันสำปะหลังสามารถปลูกได้ตั้งแต่ระยะ 60×60 เซนติเมตรจนถึง 120×120 เซนติเมตร โดยระยะ 100×100 เซนติเมตร เป็นระยะที่เหมาะสมที่สุด แต่เกษตรกรส่วนมากนิยมปลูกกันมากที่สุดที่ระยะ 80×80 เซนติเมตร

2.1.10 การดูแลรักษา

การใส่ปุ๋ย มันสำปะหลังเป็นพืชที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงเมื่อเทียบกับพืชไร่อื่นๆ ดังนั้นจึงต้องการธาตุอาหารจากดินเป็นจำนวนมาก เมื่อมีการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันหลายปี ธาตุอาหารในดินย่อมลดลงตามลำดับ ส่งผลให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงตามไปด้วย ดังนั้นการปลูกมันสำปะหลังจึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือสูตร 16-8-16 ในอัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆกันในครั้งแรกให้ใส่หลังจากการปลูกมันสำปะหลังแล้ว 1 เดือน ครั้งที่ 2ใส่เมื่อมันสำปะหลังมีอายุได้ 3 เดือน นอกจากการใส่ปุ๋ยเคมีแล้วเกษตรกรอาจใช้ปุ๋ยพืชสด โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และไถกลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระยะก่อนออกตลาด หรือปลูกพืชแซมที่ช่วยบำรุงดินระหว่างแถว เพื่อช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ดีอีกวิธีหนึ่ง

2.1.11 วิธีการเก็บเกี่ยว

วิธีการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังของเกษตรมี 2 วิธี คือ

1. ใช้แรงงานคน โดยการตัดต้นมันให้เหลือส่วนล่างของลำต้นไว้ประมาณ 30-70 เซนติเมตร จากนั้นขุดหัวมันมาด้วยจอบหรือใช้วิธีถอนโดยใช้ ต้มในกรณีที่ดินมีความชื้นสูงนำมาสับเหง้าออก แล้วขนส่งไปยังโรงงานเพื่อแปรสภาพไม่ควรกองทิ้งไว้ในไร่เพราะมันสำปะหลังจะเน่าเสียได้ ส่วนต้นมันที่เหลือนั้นให้ตัดยอดและมัดกองไว้ เพื่อรอปลูกหรือจำหน่ายต่อไป

2. ใช้เครื่องทุ่นแรง ในจังหวัดที่มีปัญหาการขาดแคลนแรงงานสูง จะมีการใช้เครื่องทุ่นแรงติดท้ายรถแทรกเตอร์ทำการพลิกหน้าดินเพื่อให้หัวมันสำปะหลังหลุดจากดิน จากนั้นจึงใช้แรงงานคนเดินตามตัดหัวมันจากเหง้า และขนส่งไปยังโรงงานเพื่อแปรสภาพต่อไป

2.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สูตรการคำนวณต่างๆ

การคำนวณหาความเร็วในการปลูก

ที่มา : บทที่ 10 เรื่องการหมุนของวัตถุแข็งเกร็งรอบแกนที่คงที่ รศ.สุรพล รักวิจัย โครงการตำรา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จาก สูตร

ความเร็วในการปลูก = ระยะทางในการปลูก (เมตร) / เวลาในการปลูก (ชม.)

การคำนวณสมรรถนะในการปลูกต่อ 1 ชั่วโมง

จาก สูตร

สมรรถนะในการปลูก = จำนวนต้นที่ปลูก/ เวลาในการปลูก × 3600

การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสลิป

จากสูตร

เปอร์เซ็นต์การสลิป = ค่างทางทฤษฎี-ค่าปฏิบัติ/ ค่าทางทฤษฎี × 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีการหาความเร็วเชิงเส้นและการหาแรงปักของเครื่องปลูกมันสำปะหลัง

ในการหาความเร็วเชิงเส้นและหาแรงปักนั้นเราได้นำความรู้ทางด้านฟิสิกส์ และ แมกคานิค มาช่วยในการหาผลลัพธ์ทางการทดลองรวมถึงการนำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณไปช่วยในการออกแบบและสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลัง

คำนวณหาความเร็วเชิงเส้นของท่อนมัน

ที่มา : บทที่5 เรื่องกฎการเคลื่อนที่ รศ.สุรพล รักวิจัย โครงการตำรา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากสมการ

ความเร็วเชิงเส้นคำนวณได้จากสมการ

ความเร็วเชิงเส้น = wr

โดยที่ w = ความเร็วรอบของลูกกลิ้ง rps

r = รัศมีของลูกกลิ้ง

คำนวณหาเวลาที่ท่อนมันปักลงพื้นดิน

ที่มา : บทที่11หลักการอนุรักษ์โมเมนตัม รศ.สุรพล.รักวิจัย โครงการตำรา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หลังจากที่เราสามารถหาความเร็วเชิงเส้นของท่อนมันที่ปักลงดินแล้วเราสามารถหาเวลาที่ท่อนมันปักลงดินได้ดังนี้

จากสมการ

$S = ut + 1/2gt2$

โดยที่ S = ระยะที่ชุดยิงท่อนมันถึงสันร่อง (m)

U = ความเร็วเชิงเส้นของท่อนมัน (m/s)

G = แรงโน้มถ่วงของโลก(m/s2)

T = เวลา (วินาที)

คำนวณหาแรงที่ท่อนมันถูกยิงลงมาจากชุดปักท่อนมัน(นิวตัน)

จากสมการ

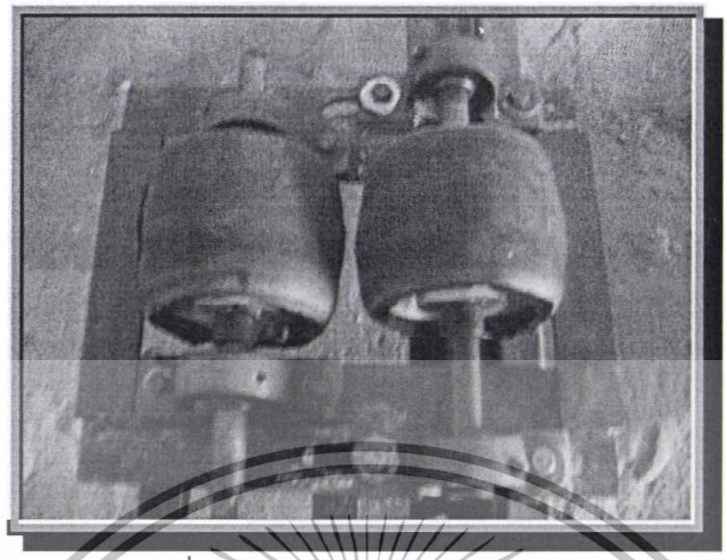
$F = dmv / dt$

โดยที่ F = แรงที่ท่อนมันถูกยิงลงมา(นิวตัน)

m = มวลเฉลี่ยของท่อนมัน(kg)

v = ความเร็วเชิงเส้นของท่อนมัน(m/s)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 ล้อชุดปักท่อนมันสำปะหลัง

ซึ่งจะเห็นได้ว่าแรงของท่อนมันที่ยิงจะขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัยคือ ความเร็วของลูกกลิ้ง รัศมีของลูกกลิ้ง และน้ำหนักของท่อนมันสำปะหลัง ทั้งนี้แรงของท่อนมันที่เราทราบนั้นทำให้เราสามารถนำมาปรับระดับความลึกของท่อนมันสำปะหลังได้ โดยใช้เครื่องมือ Cone index วัดแรงต้านของดินที่ระยะ 10 เซนติเมตร ซึ่งเป็นความลึกที่เหมาะสมในการปักท่อนมันสำปะหลัง พอเราทราบแรงต้านของดินของดินที่ระยะ10 เซนติเมตรแล้ว เราจะทำการทดลองปรับหาความเร็วรอบโดยใช้อินเวอร์เตอร์ที่ทำให้แรงที่ท่อนมันถูกยิงจากชุดปักให้เอาชนะแรงต้านซึ่งจะทำให้ท่อนมันสำปะหลังสามารถปักได้ที่ความลึก 10 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่3
การออกแบบและสร้าง

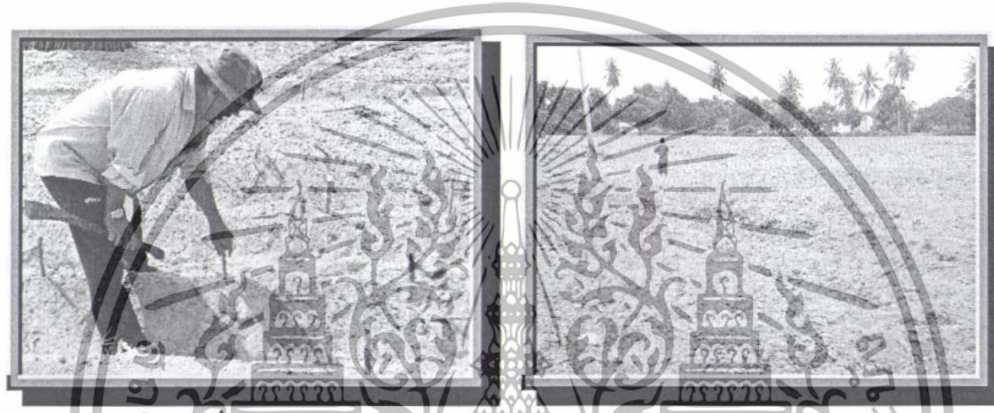
แนวความคิดในการออกแบบระบบการปลูกมันสำปะหลังได้มาจากการปลูกของเกษตรกร

1.ปลูกแบบให้ท่อนพันธุ์ตั้งตรง

2.หันตาขึ้น

3.ความลึกพอเหมาะประมาน 10 เซนติเมตร

4.ระยะห่างระหว่างแถวประมาน 90 เซนติเมตร



รูปที่ 3.1 ลักษณะการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรไทย

3.1 แนวทางการออกแบบ

-ระบบปักท่อนมันสำปะหลังลงไปในดิน

-ระบบลำเลียงท่อนพันธุ์

-ออกแบบล้อจักส่งกำลัง

-ระบบส่งกำลัง

3.1.1 การออกแบบระบบปักท่อนพันธุ์

จุดประสงค์ในการออกแบบเพื่อปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังลงสู่ดินที่ทำการยกร่องให้ได้ความลึกของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ 10 เซนติเมตร โดยใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0-2.5 เซนติเมตร ยาว20-25 เซนติเมตร

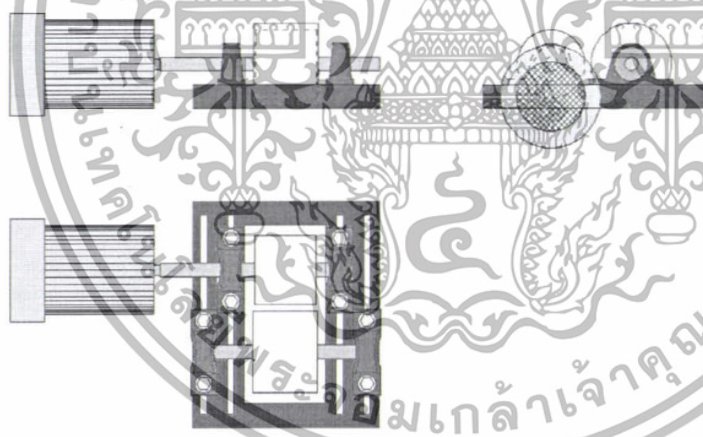
เมื่อเราต้องการที่จะปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังให้ได้ความลึกที่เหมาะสม ดังนั้นเราจึงต้องทราบค่าความแข็งของดินในแปลงปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่จริง โดยการใช้เครื่องวัดค่าความหนาแน่นกดเพื่อวัดค่าความหนาแน่นของดินจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง 4 แปลง ที่อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.2 การกดวัดค่าความหนาแน่นของดินจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

การออกแบบครั้งที่ 1

หลังจากทราบค่าความหนาแน่นของดินแล้วเราก็มาคิดออกแบบระบบกลไกการปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังลงดินเราจึงมีแนวคิดในการใช้ลูกล้อยางที่มีความยืดหยุ่น 2 ลูก ที่ทีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากัน หมุนเข้าหากันเพื่อดูดท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจากด้านบนผ่านลูกล้อแล้วหมุนกดท่อนพันธุ์มันสำปะหลังลงดิน โดยใช้มอเตอร์ขับล้อให้หมุนเพียงล้อเดียวส่วนอีก 1 ล้อ ใช้ในการหมุนประคองท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ดังรูป



รูปที่ 3.3 ภาพแสดงแบบของระบบปักท่อนพันธุ์

ขนาดล้อทั้ง 2 ล้อ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 13 เซนติเมตร

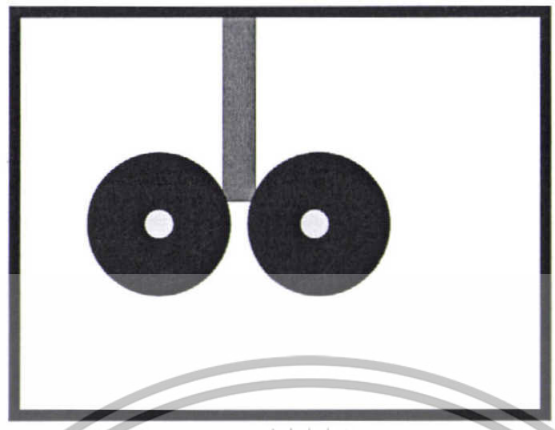
โดยมีแกนล้อด้านในเป็นล้อแข็งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 9 เซนติเมตร

หลักการทำงาน

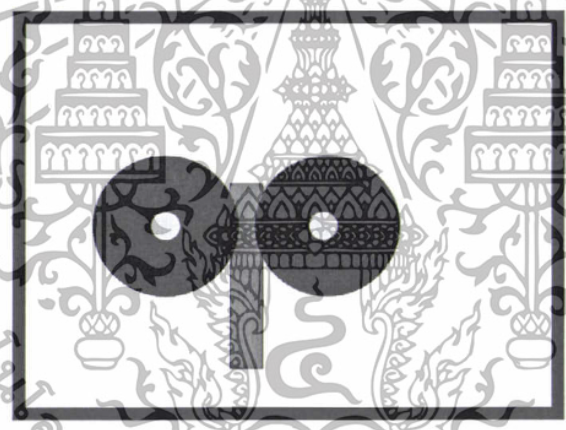
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่ถูกควบคุมความเร็วหรือหรือรอบด้วยอินเวอร์เตอร์จะเป็นต้นกำลังในการหมุนล้อลูกยาง 1 ล้อ จะทำการดูดท่อนพันธ์มันสำปะหลังให้เข้ามาในช่องว่างระหว่างล้อทั้งสองแล้วล้อทั้งสองก็จะเกิดการยุบตัวทำให้ท่อนมันคับเพราะถูกบีบ และล้อทั้งสองหมุนพร้อมกับพาท่อนพันธุ์มันสำปะหลังให้ปักลงสู่พื้นดินด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่3.4 แสดงท่อนพันธุ์ขณะที่กำลังถูกล้อยางดูด



รูปที่ 3.5 แสดงท่อนพันธุ์ขณะที่กำลังถูกล้อยางผลักลงสู่นินดิน

3.1.2 ออกแบบระบบลำเลียงท่อนพันธุ์

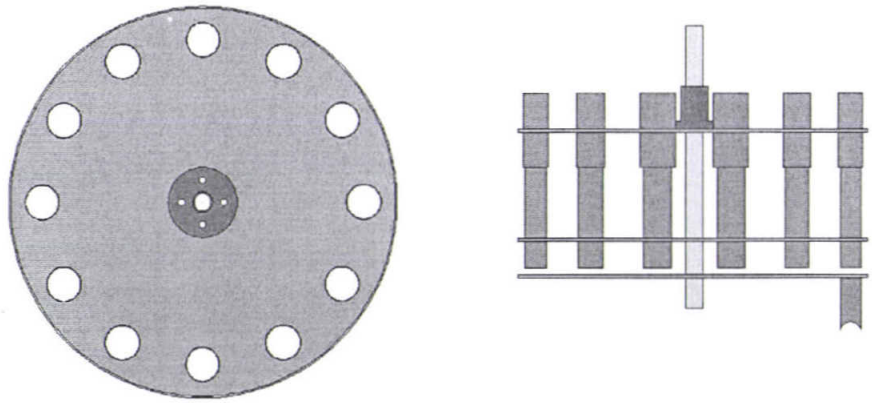
จุดประสงค์เพื่อลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลังให้ลงสู่ชุดปักท่อนพันธุ์ทีละ 1 ท่อน

แนวคิดการออกแบบ

ในการออกแบบใช้ท่อจำนวน 12 ท่อ ยึดติดกับจานด้านบนและด้านล่างหมุนเป็นวงกลมเพื่อปล่อยท่อนพันธุ์มันสำปะหลังลงสู่ชุดปักท่อนพันธ์ทีละ 1 ท่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

82981



รูปที่ 3.6 ภาพแสดงแบบระบบลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

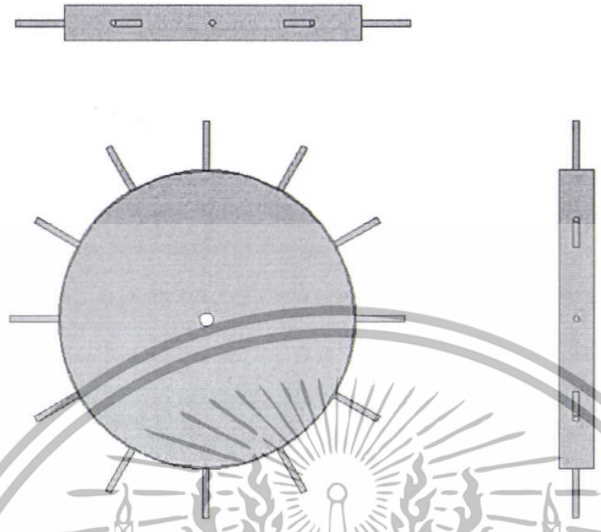
หลักการทำงาน

เมื่อล้อจักต้นกำลังหมุน 1 รอบ ท่อจะเปลี่ยนตำแหน่ง 2 ครั้ง โดยหมุนเป็นวงกลมเมื่อท่อที่มาถึงตำแหน่งชุดปักท่อนพันธุ์ ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังก็จะหล่นลงสู่ชุดปักท่อนพันธุ์ตัวดังนั้นจานชุดลำเลียงก็จะเป็นตัวกำหนดระยะห่างระหว่างท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การออกแบบล้อจิกส่งกำลัง

จุดประสงค์การออกแบบเพื่อที่จะเป็นตัวส่งกำลังไปยังระบบอื่นๆให้ระบบอื่นๆทำงาน

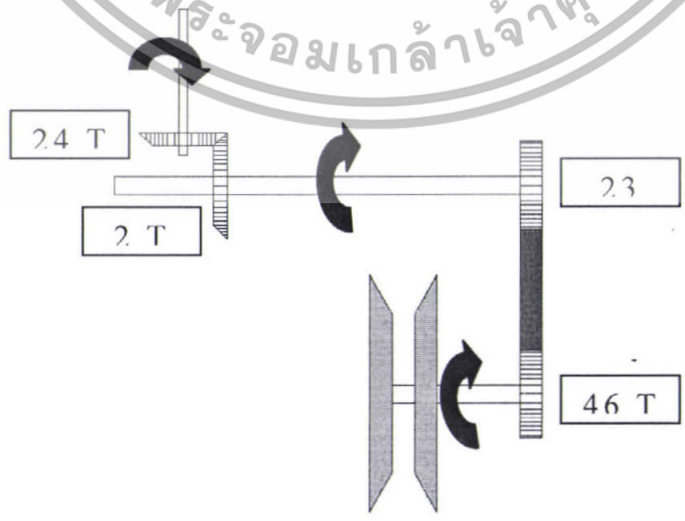


รูปที่ 3.7 ภาพแสดงแบบล้อจิกต้นกำลัง

เมื่อรถแทรกเตอร์ทำงานลากเครื่องปลูกมันสำปะหลังให้เคลื่อนที่ล้อจิกก็จะหมุนและส่งกำลังไปยังชุดลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ล้อจิกจะมีซี่ล้อที่ยาวพอสมควรเพื่อทำหน้าที่จิกดินทำให้ล้อเกิดการสลิปน้อยที่สุด

3.1.4 ออกแบบระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังคือการถ่ายทอดกำลังจากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่งซึ่งมีการถ่ายทอดกำลังที่มีอัตราทดของฟันและเฟืองต่างกันทำให้การทำงานของแต่ละระบบต่างกัน การออกแบบระบบส่งกำลังเป็นไปตามรูปดังนี้



รูปที่ 3.8 ภาพแสดงแบบระบบส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การสร้างระบบต่างๆ

การสร้างเครื่องครั้งที่ 1

ระบบทั้งหมดมีอยู่ 3 ระบบหลักคือ

1.ระบบปีกท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

2.ระบบลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

3.ระบบส่งกำลัง

3.2.1 การสร้างระบบปีกท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

การสร้างระบบปีกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังประกอบด้วย

1.ล้อยาง

2.มอเตอร์ไฟฟ้า

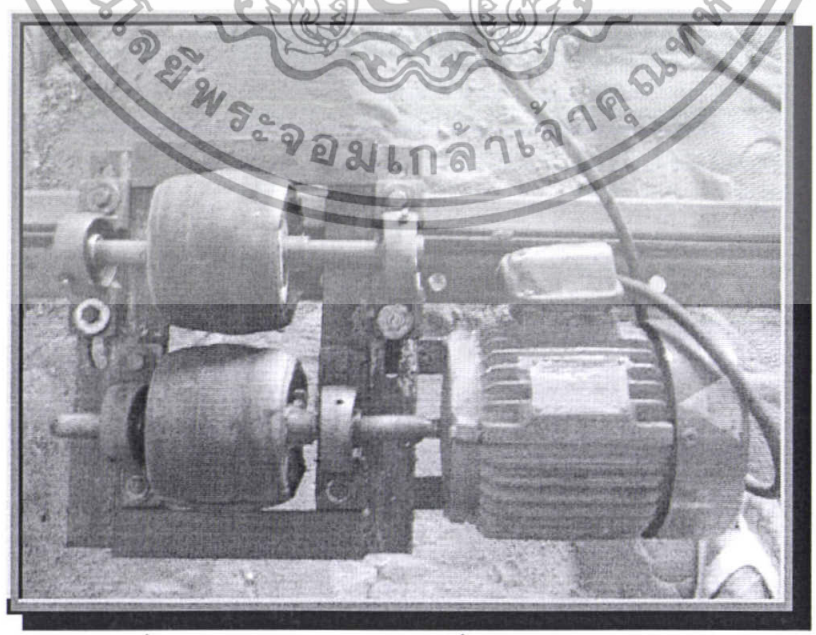
3.อินเวอร์เตอร์

การสร้างระบบปีกท่อนพันธุ์มีข้อมูลต่างๆดังนี้

-รัศมีของล้อยางมีขนาด 13 เซนติเมตร เส้นรอบวงเท่ากับ 82 เซนติเมตร

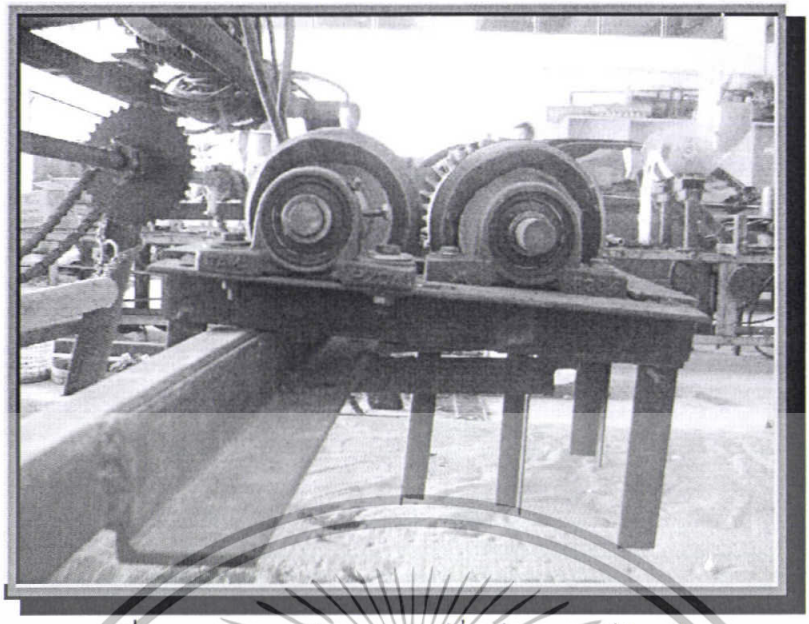
ขั้นตอนการสร้างล้อยาง

ใช้ล้อพลาสติกแข็งจำนวน 2 ล้อ ประกบกันเป็นแกนล้อด้านในนำท่อแอร์ที่มีความนุ่มและยืดหยุ่นมาพันรอบล้อ หลังจากนั้นนำยางในรถจักรยานยนต์มาพันทับอีกทีเพื่อความแข็งแรงและเพิ่มแรงเสียดทาน ใช้เพลาขนาด 4 หุน ยึดกับแบริ่งหรือตุ๊กตาเพื่อตั้งล้อยางยึดติดกับโครงเหล็กที่ทำไว้ก่อนหน้านี้โดยรูบนโครงเหล็กสำหรับยึดแบริ่งเจาะไว้เป็นรูยาวเพื่อที่แบริ่งสามารถเลื่อนเข้าออกเพื่อปรับระยะห่างระหว่างล้อยางทั้ง 2 ได้



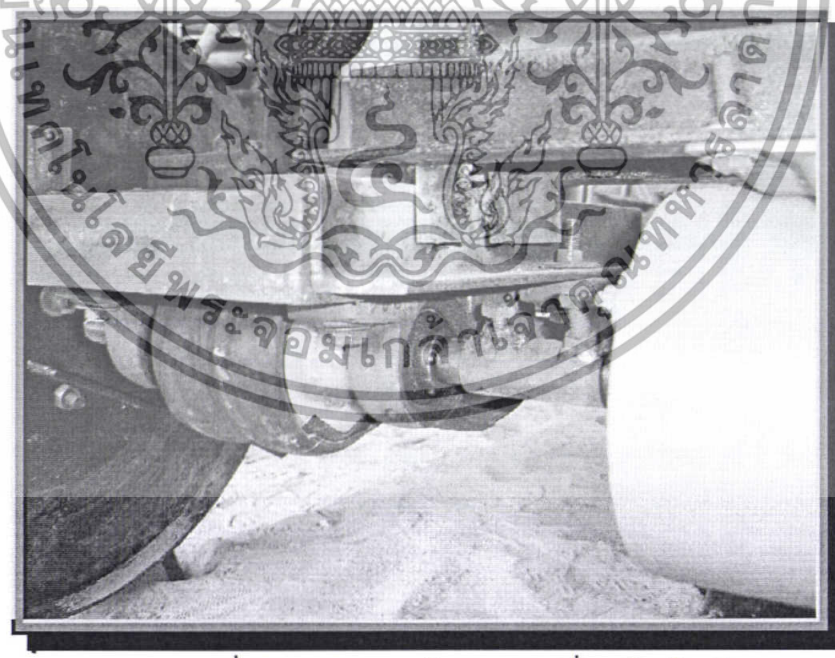
รูปที่ 3.9 แสดงชุดปีกท่อนพันธุ์ที่เสร็จสมบูรณ์ด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 แสดงชุดปักท่อนพันธุ์ที่เสร็จสมบูรณ์ด้านข้าง

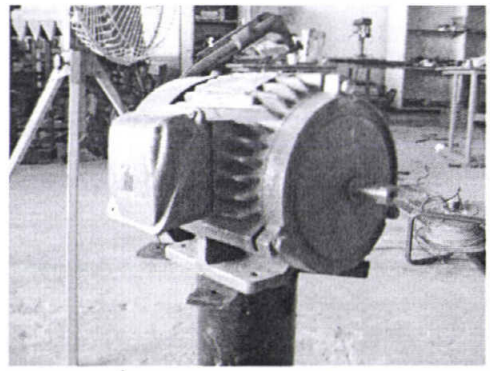
-แต่เมื่อทำการทดลองครั้งแรกแล้วท่อนพันธุ์ที่ปักลงดินเกิดการเอียงมากจึงได้ทำการลดขนาดของล้อยางที่เป็นล้อขับลงโดยนำเอาท่อแอร์ที่มีความหนามาออกใช้เพียงยางในรถจักรยานยนต์พันทับไปบนลูกล้อพลาสติกทำให้ล้อขับมีความแข็งแต่ขนาดเล็กกว่าเดิม



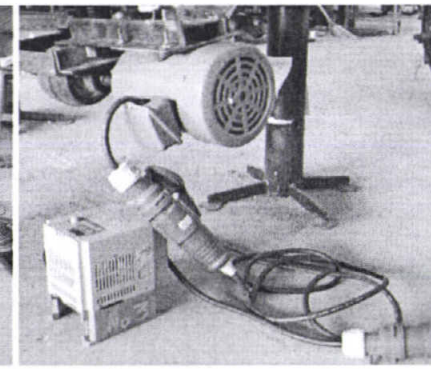
รูปที่ 3.11 แสดงภาพล้อขับหลังเปลี่ยนเป็นล้อแข็ง

-ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 1 Hp 1400 rpm ทำหน้าที่ขับล้อยางล้อหลัง มอเตอร์มีการเปลี่ยนมอเตอร์หลังจากการทดลองครั้งแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

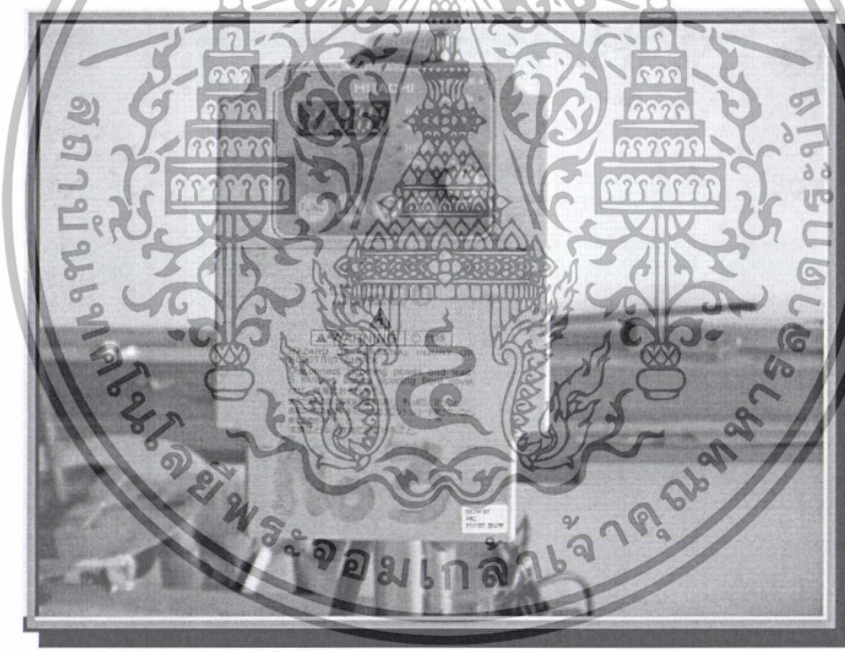


รูปที่ 3.12 ภาพมอเตอร์ตัวเดิม



รูปที่ 3.13 ภาพมอเตอร์ตัวใหม่

-มีอินเวอร์เตอร์คอยควบคุมจำนวนรอบและความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อปรับให้ได้ทิศทางรอบและรอบที่สามารถปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังได้



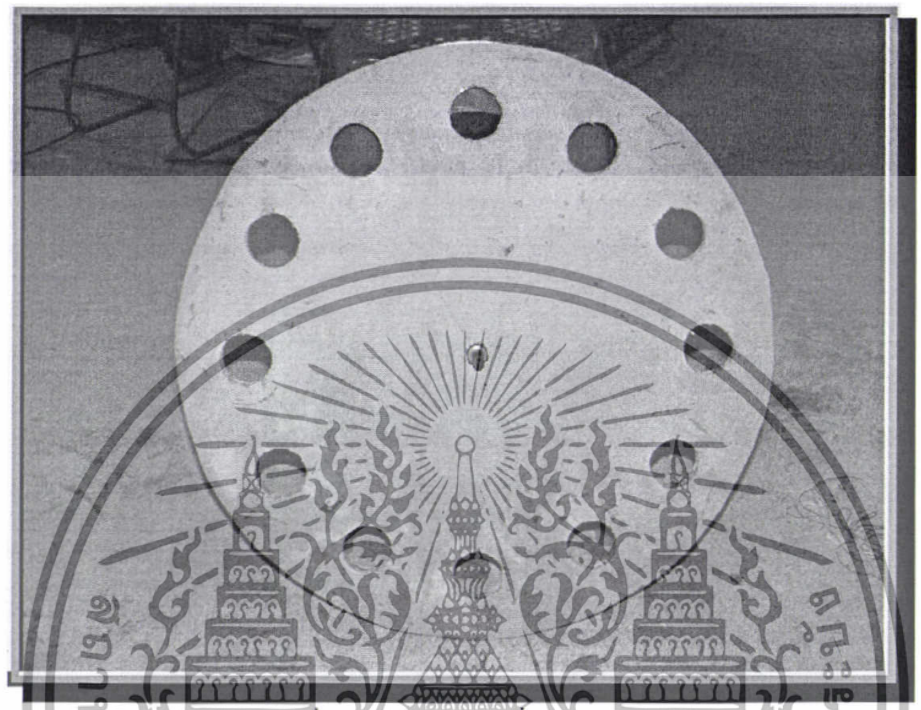
รูปที่ 3.14 แสดงรูปของอินเวอร์เตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างระบบลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

วิธีการสร้างระบบลำเลียง

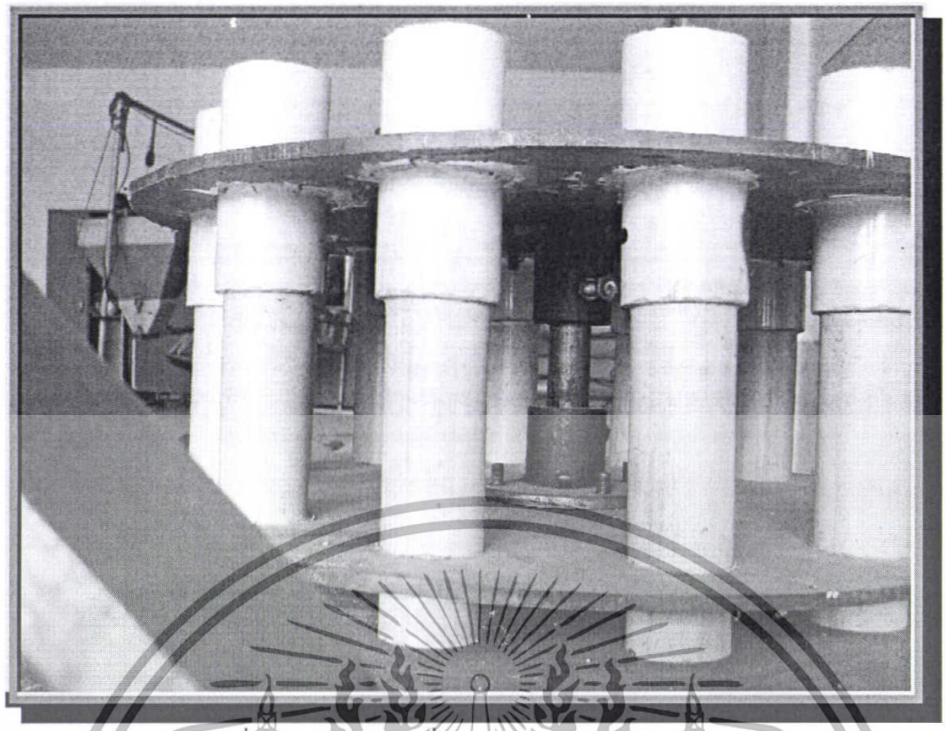
-ใช้แผ่นอาคีลิครัศมี 50 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น คือแผ่นด้านล่างและด้านบนเจาะรูขนาด 5 เซนติเมตรจำนวน 12 รูทั้งสองแผ่น และเจาะรูขนาด 4 หุนตรงจุดศูนย์กลางแผ่น สำหรับใส่เพลา



รูปที่ 3.15แผ่นอาคีลิคที่เจาะรูแล้ว

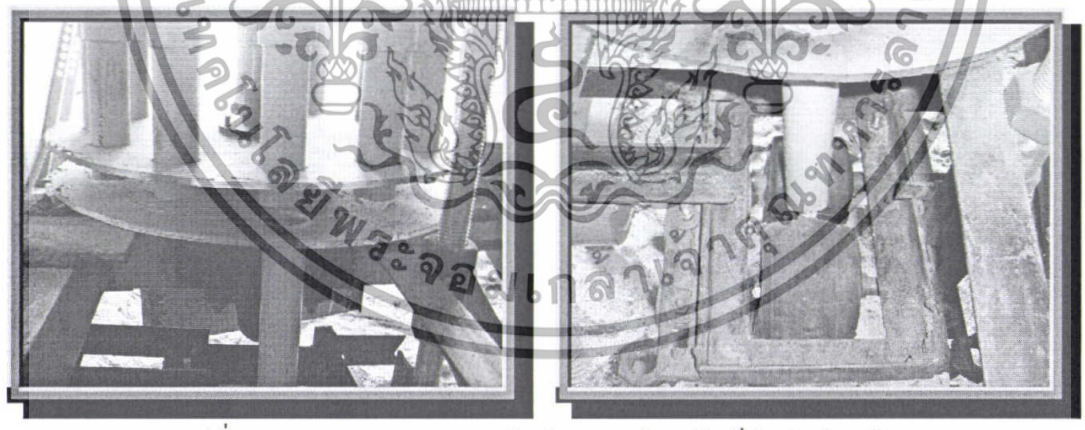
-ใช้ท่อ PVC ขนาด 1.5 นิ้ว ความยาว 30 เซนติเมตร ทั้งหมด 12 ท่อน ใช้ข้อต่อของท่อ PVC สวมทั้งด้านบนและด้านล่างเพื่อยึดท่อ PVC ให้ติดกับถาดไม่ให้มีการเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 ท่อ PVC ที่เสียบเข้าไปในแผ่นอาคีลิค

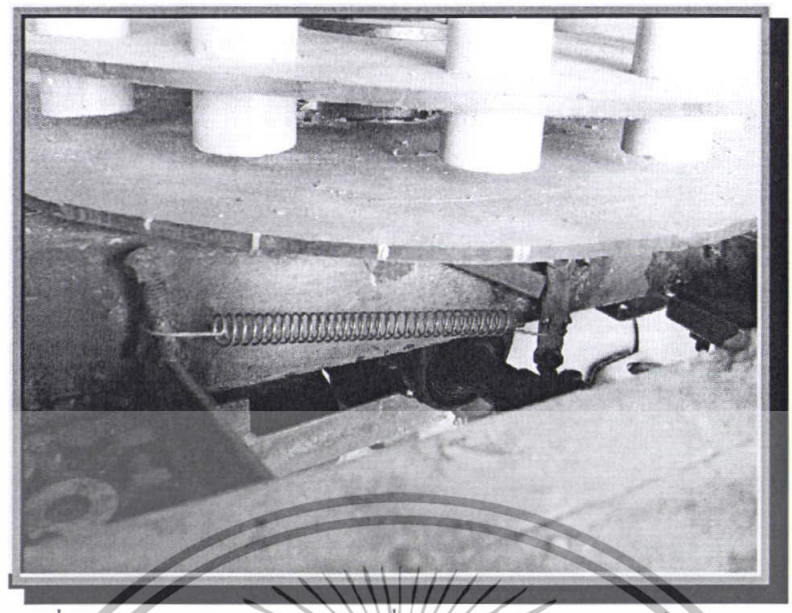
-ส่วนแผ่นอาคีลิคแผ่นที่สามมีรัศมี 50 เซนติเมตรเท่ากับสองแผ่นแรกแต่การเจาะรูเจาะเพียง 1 รูเท่านั้นเพราะแผ่นนี้ทำหน้าที่เป็นแผ่นรองการเคลื่อนที่ของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง รูที่เจาะไป1รูเพื่อเป็นรอให้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังหล่นลงสู่ชุดปักท่อนพันธุ์ โดยมีท่อ PVC 1 ท่อ เป็นท่อนำและประคองท่อนพันธุ์ให้ลงสู่ตรงกลางระหว่างล้อยางทั้ง2ล้อ



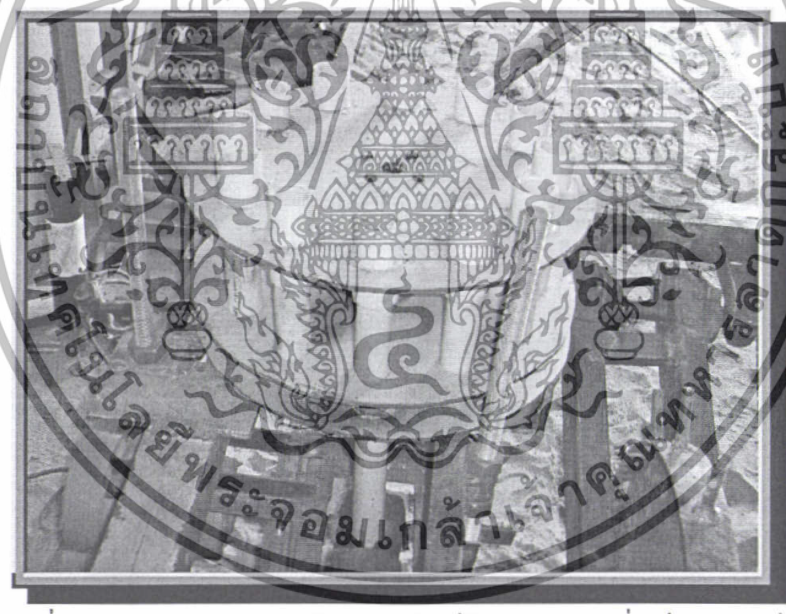
รูปที่ 3.17 แสดงจานรองและท่อประคองท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

-จานหมุนสามารถหมุนได้ด้วยเฟืองที่รับกำลังมาจากเฟืองต้อนกำลังแต่เมื่อหมุนแล้วจะไม่สามรถหยุดได้ดังนั้นจึงต้องมีการสร้างตัว LOCK จานเพื่อให้หยุดหมุนเป็นจังหวะและหยุดตรงกับรูปล่อยพอดี ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 แสดงตัว LOCK เฟืองเพื่อทำให้ชุดลำเลียงหยุดเป็นจังหวะ



รูปที่ 3.19 แสดงภาพชุดลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่เสร็จสมบูรณ์

3.2.3 การสร้างระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังประกอบด้วย

1.ล้อจิก

2.แขนที่ยึดติดระหว่างล้อจิกกับเพลาต้นกำลัง

3.สเตอร์ และเฟือง โซ่ เพื่อการส่งกำลังและทดรอบวิธีการสร้างล้อจิก

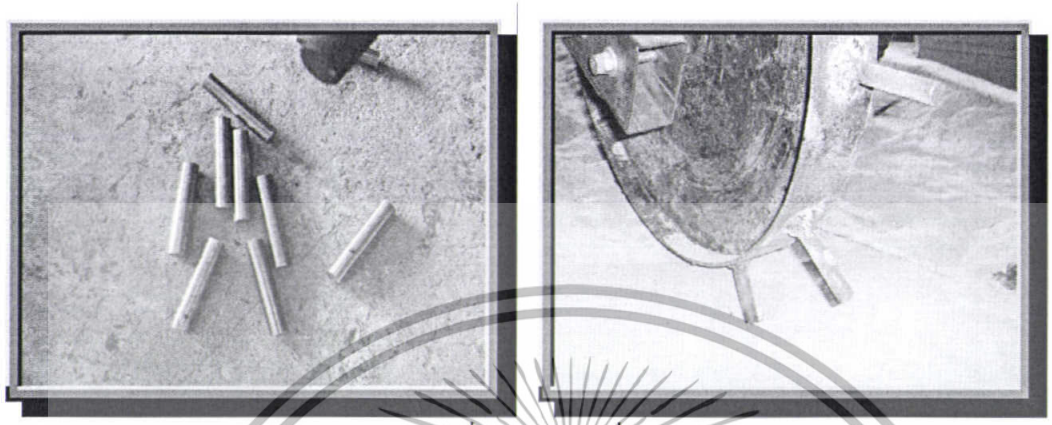
-นำล้อจิกเดิมที่มีอยู่แล้วขนาดรัศมี 28 เซนติเมตร เส้นรอบวง 170 เซนติเมตร มาทำการเปลี่ยนจากครีบเป็นซี่ล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ใช้เหล็กกล่องขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร ยาว 72 เซนติเมตร 2ท่อน เจาะรูหัวท้ายเพื่อเป็นรูยึดระหว่างล้อจิกกับเพลาต้นกำลัง

-นำเหล็กเพลาขนาด 3 หุนมาตัดเป็นท่อนทั้งหมด 12 ท่อน ความยาวท่อนละ

-นำเหล็กเพลาที่ตัดแล้วมาเชื่อมติดกับล้อตั้งฉาก 90 องศากับขอบล้อ

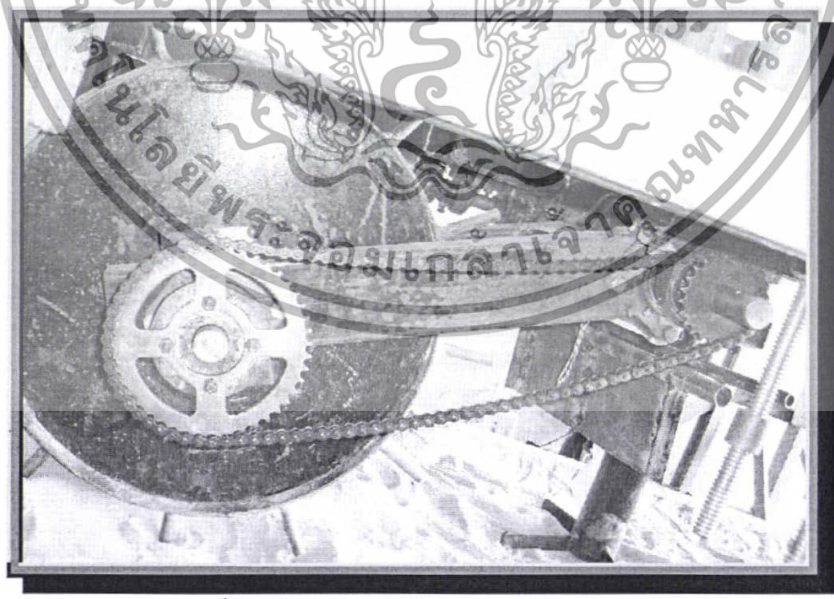


รูปที่ 3.20 แสดงซี่ล้อจิก

-เมื่อทำล้อจิกเสร็จยึดล้อกับแขนล้อด้วยเพลาขนาด 5 หุน

-นั้นนำสเตอร์ขนาด 46 ฟันยึดติดกับเพลาล้อ

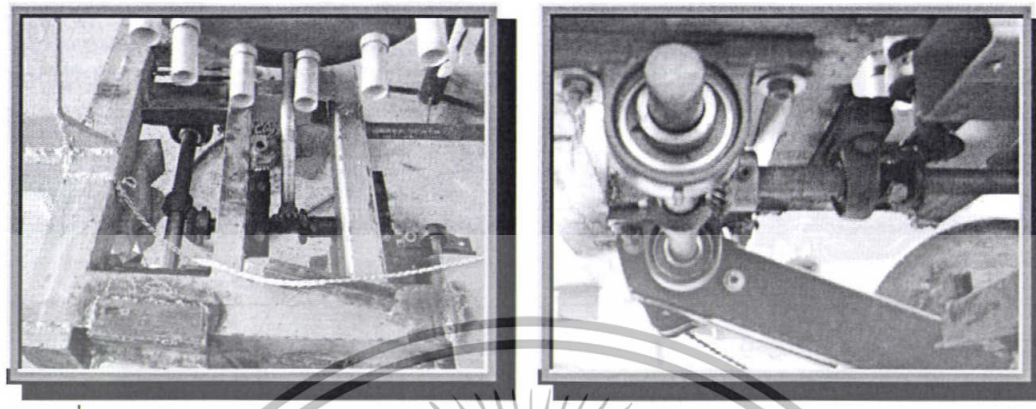
-ใช้สเตอร์ขนาด 23 ฟันสวมเข้าไปที่เพลาต้นกำลังขนาด 6 หุน เพื่อทำการทดรอบและรับแรงจากล้อจิกต้นกำลัง



รูปที่ 3.21 แสดงภาพล้อและระบบส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เมื่อมีเพลารับกำลังมาจากล้อจิกก้อนำเฟืองขนาด 24 ฟัน และเจียฟันออกให้เหลือ 2 ฟันสวมเข้าไปที่เพลาต้นกำลัง เพื่อนำมาส่งกำลังไปยังเฟืองขนาด 24 ฟันที่ติดกับเพลาของชุดลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง



รูปที่ 3.22 เฟืองจากเพลาต้นกำลังส่งกำลังไปยังชุดเฟืองเฟืองของระบบลำเลียงท่อนพันธุ์

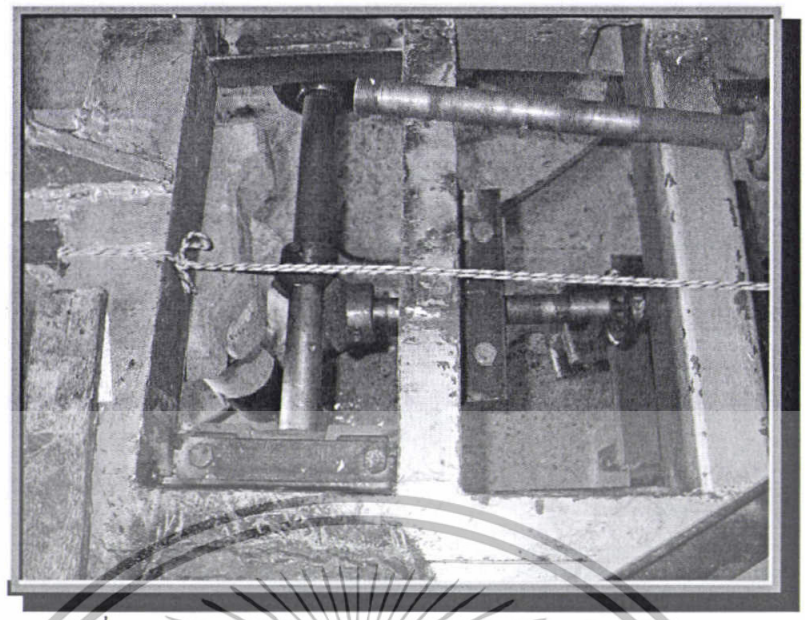
-เมื่อเราได้สร้างระบบต่างๆได้ครบแล้วหลังจากนั้นก็ทำการประกอบเครื่องไว้บนคานเหล็กที่สามารถพ่วงติดกับรถแทรกเตอร์ได้

-ก่อนการประกอบเครื่องเราต้องทราบระยะห่างของร่องที่เกษตรกรปลูกเพื่อจะได้จัดวางตำแหน่งของล้อจิกต้นกำลังและชุดปลูกให้ได้ระยะห่างเท่ากับร่องมันของเกษตรกรดังนั้นเราได้ไปทำการวัดระยะห่างของร่องและความสูงของร่องที่แปลงในพื้นที่จริงที่ อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

รูปที่ 3.23 แสดงการวัดระยะห่างและความสูงของร่องปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดระยอง

-เมื่อทราบระยะห่างและความสูงของร่องปลูกมันสำปะหลังแล้วเราก็ทำการประกอบเครื่องทุกระบบเข้าด้วยกันบนคานโดยการใส่ล้อจิกต้นกำลังไว้ตรงกึ่งกลางคาน ชุดปลูกและรูปล่อยจะห่างจากล้อจิกต้นกำลัง 40 เซนติเมตรเพราะระยะห่างของร่องเท่ากับ 80 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

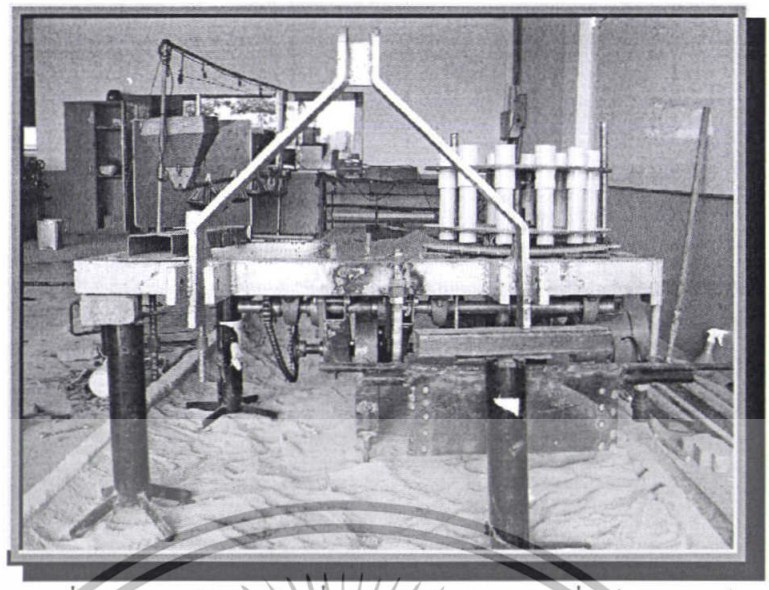


รูปที่ 3.24 แสดงการกำหนดระยะต่างๆบนคานก่อนประกอบ

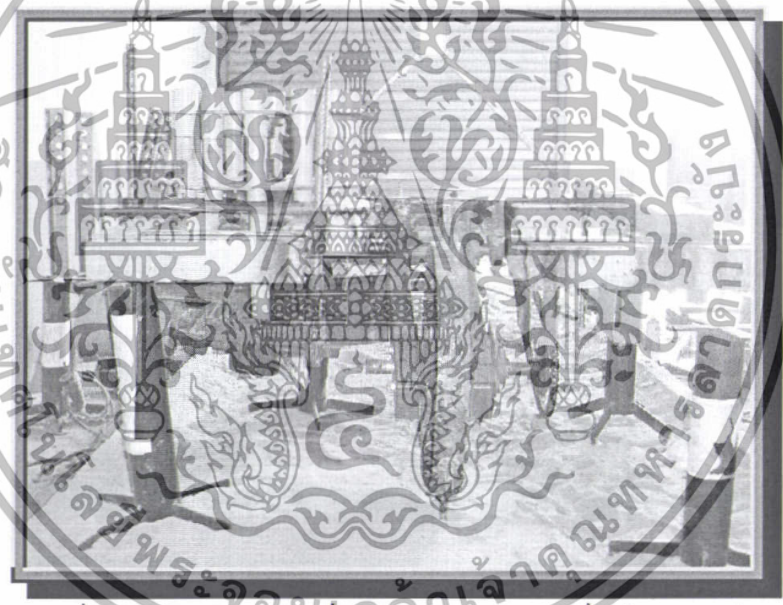
-การกำหนดความสูงจากระดับสันร่องของการปลูกของเครื่องเราออกแบบโดยการทำให้ชุดปลูกสามารถปรับระดับความสูงต่ำขึ้นลงได้ และมีตัวเกดสันร่องอยู่หน้าตัวเครื่องที่สามารถปรับขึ้นลงได้เช่นกัน ดังนั้นเครื่องสามารถปรับความสูงในการปลูกได้สองที่คือปรับระดับชุดปลูกและปรับระดับที่ตัวปาดสันร่อง

รูปที่ 3.25 แสดงตัวเกรดสันร่องและชุดปลูกที่สามารถปรับระดับขึ้นลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 ภาพด้านหน้าเครื่องปลูกมันสำปะหลังที่เสร็จสมบูรณ์



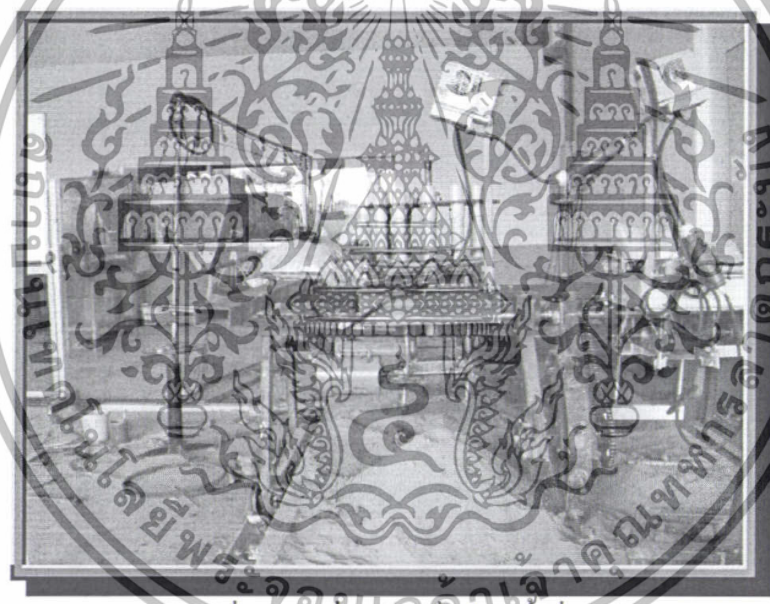
รูปที่ 3.27 ภาพด้านหลังเครื่องปลูกมันสำปะหลังที่เสร็จสมบูรณ์

การสร้างเครื่องครั้งที่ 2

เนื่องจากต้องการที่จะปลูกมันสำปะหลังโดยการปลูกหลังจากการไถยกร่องทันทีจึงมีความคิดที่จะยึดเครื่องปลูกมันสำปะหลังติดกับชุดไถยกร่องเพื่อที่จะสามารถปลูกมันทันทีหลังการยกร่องได้ ดังนั้นจึงต้องออกแบบและสร้างระบบต่อพ่วงใหม่เพื่อให้มามารถนำไปประกอบกับชุดคานผานยกร่องของเกษตรกรได้ทันที และทำงานร่วมกับงานวิจัยของ อาจารย์จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.28 รูปโครงผานที่ต้องการนำชุดเครื่องปลูกไปยึดไว้ด้านหลัง

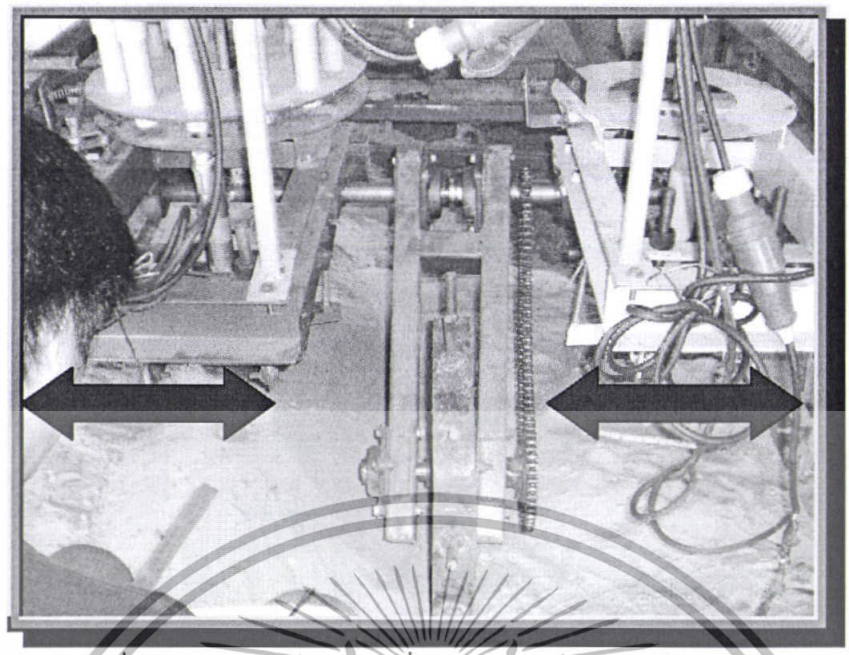


รูปที่ 3.29 เครื่องปลูกที่สร้างครั้งที่2

การเปลี่ยนแปลงของเครื่องที่สร้างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีดังนี้คือ

1.ชุดเครื่องปลูกสามารถปรับระยะห่างเข้าออกซ้ายขวา จากล้อจิกต้นกำลังได้เพื่อประโยชน์ในการปรับตามระยะห่างของร่องได้ตามต้องการ

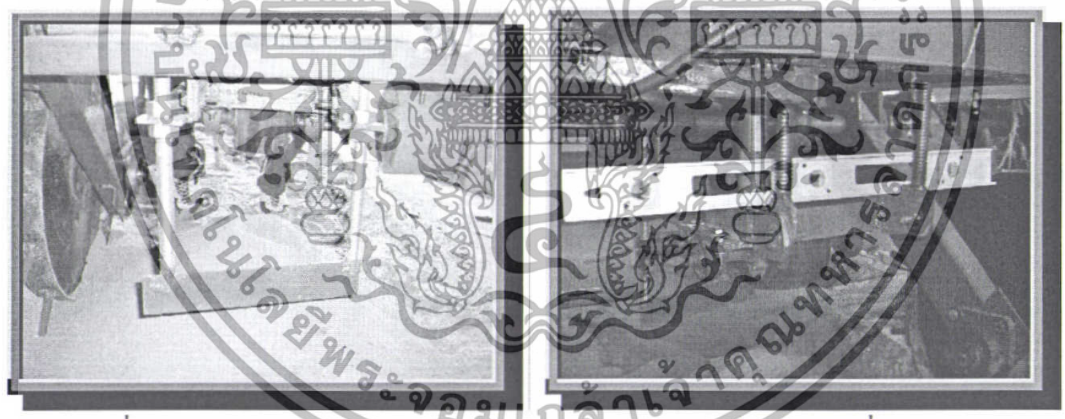
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.30 ระยะห่างของชุดเครื่องปลูกสามารถปรับเข้าออกได้

2.ลดขนาดตัวปาดสันร่องให้มีขนาดเล็กลงแต่สามารถปรับขึ้นลงได้มากขึ้นกว่าเดิม

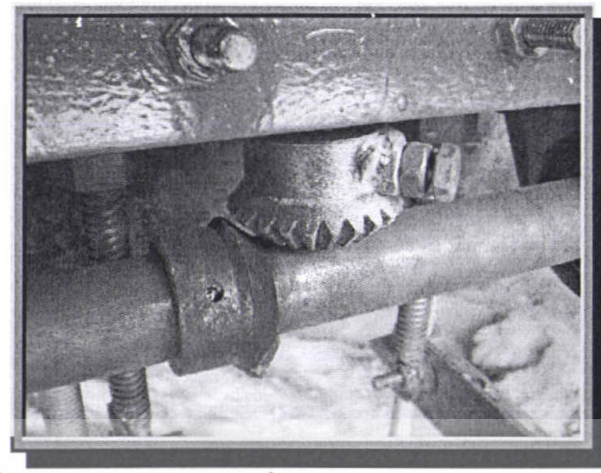
3.เปลี่ยนเกลียวเร่งที่ใช้ปรับระดับชุดปักท่อนพันธุ์เป็นเกลียวหยาบและปรับระดับความสูงได้มากขึ้นกว่าเดิม



รูปที่ 3.31 ตัวปรับระดับตัวปาดสันร่องและชุดปักท่อนพันธุ์หลังการเปลี่ยนแปลง

4.เฟืองขับชุดลำเลียงรับกำลังจากเพลาต้นกำลังโดยตรงไม่ต้องผ่านการทดรอบก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.32 เฟืองของชุดปลูกที่รับกำลังโดยตรงจากเพลาต้นกำลัง

สรุปกลไกการทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลัง

กลไกการทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักแต่ทำงานร่วมกันคือ

1.ชุดลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำประหลัง ทำงาน โดยเมื่อรถแทรกเตอร์เคลื่อนที่ล้อจิกต้นกำลังก็จะหมุนและจะส่งกำลัง ไปยังเพลาต้นกำลัง โดยโซ่เมื่อเพลาต้นกำลังหมุนก็จะส่งกำลังไปหมุนชุดจานที่มีท่อใส่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังอยู่เมื่อชุดจานเลื่อนที่ท่อที่มีท่อนพันธุ์มันสำปะหลังท่อที่ตรงกับรูปล่อยท่อนพันธุ์มันสำปะหลังก็จะหล่น ไปสู่ชุดปักต่อไป โดยที่ล้อจิกต้นกำลังหมุนครบ 1 รอบ ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจะหล่นลงไปสู่ชุดปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจำนวน 2 ท่อน

2.ชุดปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจะทำงานเป็นอิสระกับล้อจิกต้นกำลังโดยมีล้อยาง 2 ล้อ ล้อที่ถูกขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจะมีขนาดเล็กและแข็งกว่าอีกล้อ

ล้อลูกกลิ้งทำงาน โดยมีมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวขับด้วยจำนวนความเร็วรอบที่เหมาะสมโดยมีอินเวอร์เตอร์เป็นตัวควบคุมมอเตอร์อีกทีเมื่อล้อลูกกลิ้งหมุนด้วยความเร็วที่เหมาะสม และมีท่อนพันธุ์มันสำปะหลังหล่นมาจากชุดลำเลียงท่อนพันธุ์มันสำปะหลังล้อลูกกลิ้งก็จะดูดท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและกดลงสู่สันร่องโดยมีล้อที่ไม่ใช่ล้อขับที่มีความนิ่มและยืดหยุ่นคอยประคอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดสอบและผลการทดสอบ

4.1การทดสอบหาความความแข็งของดินในแปลงปลูกจริงและบนรางทราย

4.1.1 จุดประสงค์การทดลอง

1)เพื่อหาความแข็งของดินในแปลงปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่จริง

2)เพื่อหาความแข็งของทรายในรางทราย

3)เพื่อเปรียบเทียบค่าความแข็งระหว่างดินในแปลงปลูกกับค่าความหนาแน่นของทรายในรางทรายเพื่อเป็นข้อมูลในการทดลองปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในห้องปฏิบัติการ

4.1.2วัสดุและอุปกรณ์

1)เครื่องวัดค่าความแข็ง

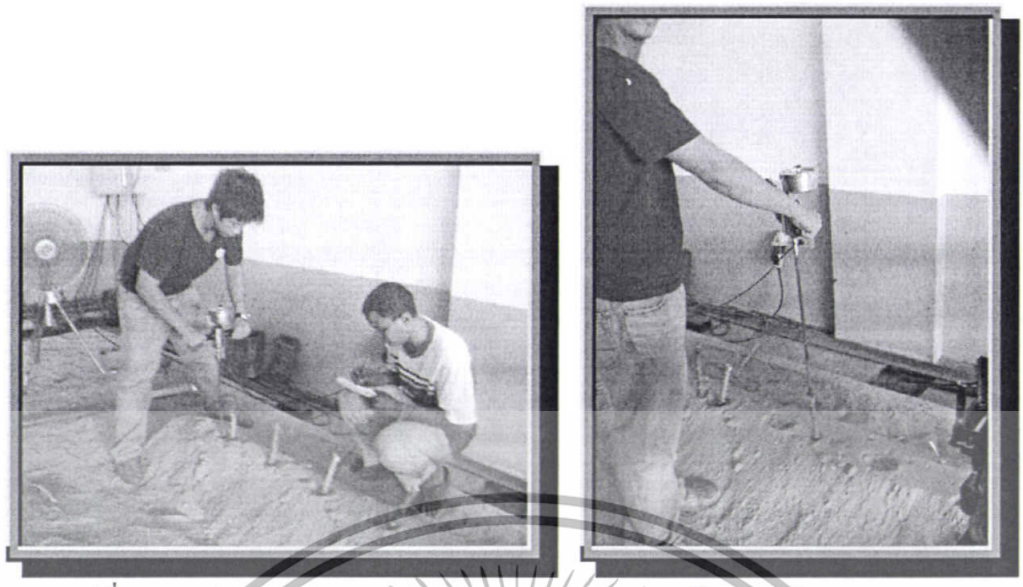
สถานที่ทดสอบ : แปลงปลูกมันสำปะหลัง อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

รางทรายห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

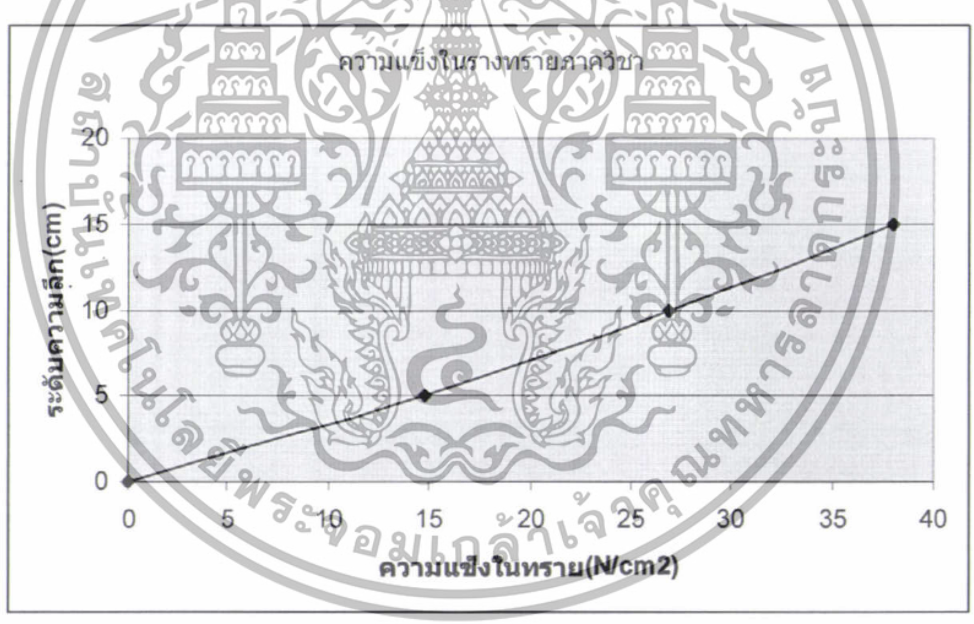
ค่าความแข็งเป็นข้อมูลที่สำคัญมากเพราะเป็นข้อมูลที่ต้องมาคำนวณเพื่อหาความเร็วรอบของล้อลูกกลิ้งที่เหมาะสมที่จะสามารถปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังให้ได้ความลึกตามต้องการ

รูปที่ 4.1 การวัดค่าความหนาแน่นในแปลงจังหวัดระยอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

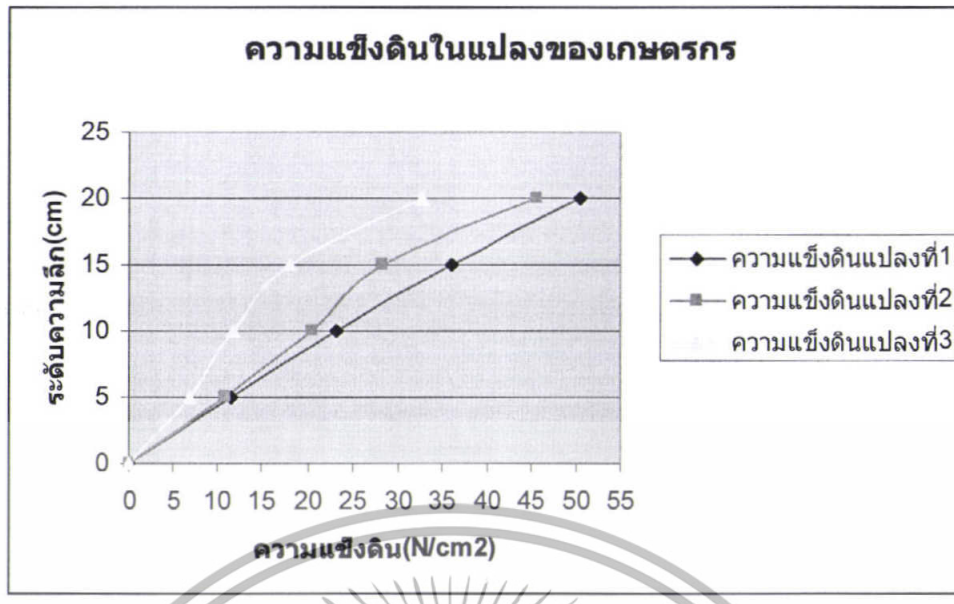


รูปที่ 4.2 การวัดค่าความหนาแน่นของทรายในรางทรายห้องปฏิบัติการภาควิชา

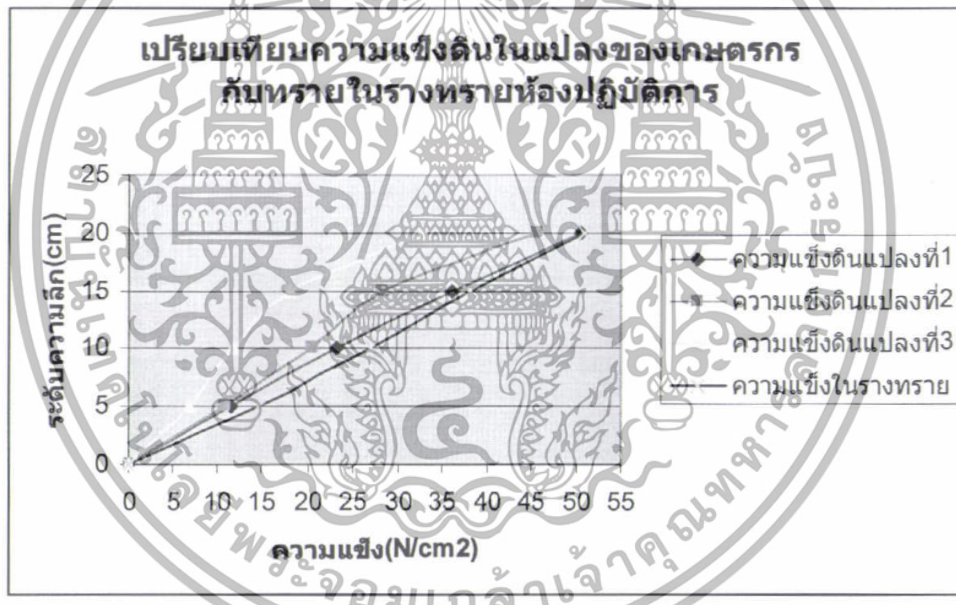


รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าความแข็งทรายในรางทรายห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงค่าความแข็งดินในแปลงของเกษตรกร



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความหนาแน่นระหว่างดินในแปลงของเกษตรกรกับทราย ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

จากกราฟแสดงความแข็งของดินในแปลงของเกษตรกรเราได้ทำการวัดค่าความแข็งทั้งหมด 3 แปลงด้วยกันซึ่งแต่ละแปลงมีสภาพของดินที่แตกต่างกันดังนี้คือ

แปลงที่1 เป็นดินที่เพิ่งกำลังจะปลูกมันสำปะหลังเป็นครั้งแรกซึ่งก่อนหน้านี้แปลงนี้เป็นสวนมะม่วงดังนั้นดินจึงค่อนข้างที่จะมีสภาพเป็นก้อนใหญ่และค่อนข้างแข็ง

แปลงที่2 เป็นดินร่วนปนทรายแต่ก่อนที่เราจะไปวัดค่ามีฝนตกและแปลงนี้เกษตรกรได้ปลูกมันมาแล้วประมาน1สัปดาห์ดินจึงค่อนข้างแน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงที่3แปลงนี้เกษตรกรกำลังปลูกมันสำปะหลังอยู่ในขณะที่ไปทำการวัดค่าความแข็งค่อนข้างร่วนซุย

จากกราฟจะเห็นว่าค่าความแข็งของทรายในรางทรายห้องปฏิบัติการภาควิชากับค่าความแข็งของดินในแปลงเพราะปลูกที่จังหวัดระยองมีค่าใกล้เคียงกัน และทรายในรางทรายภาควิชาอาจมีความแข็งมากกว่าดินในแปลงของเกษตรกร ดังนั้นถ้าชุดปักของเราสามารถปักท่อนพันธุ์มันสำประหลังลงในรางทรายที่ภาควิชาได้ก็สามารถปักลงในแปลงของเกษตรกรได้

4.2 การทดสอบหาระยะห่างและความสูงของร่องมัน

4.2.1 จุดประสงค์การทดลอง

1)เพื่อหาระยะห่างระหว่างร่องมันสำปะหลังเพื่อสามารถกำหนดระยะต่างๆของเครื่อง

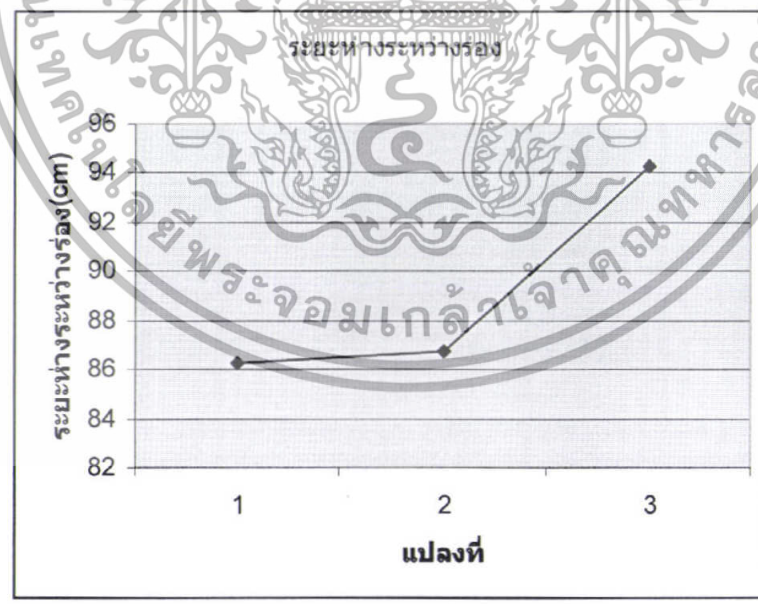
2)เพื่อหาความสูงของร่องมันเพื่อสามารถกำหนดความสูงของชุดปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังได้

วัสดุและอุปกรณ์

1)ตลับเมตร

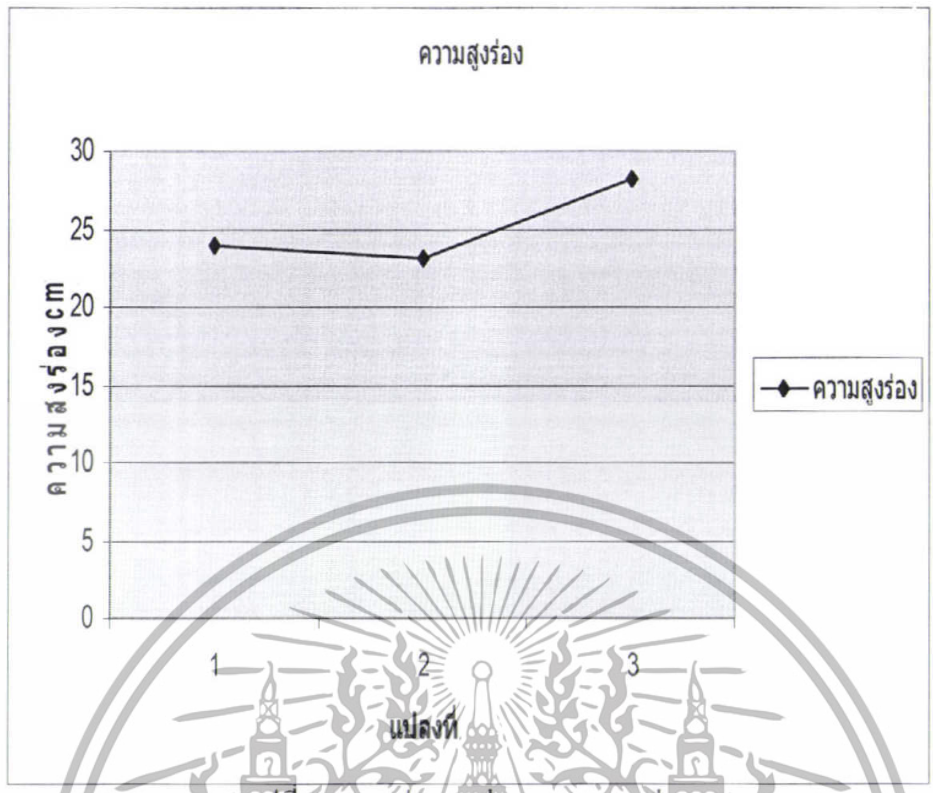
2)ระดับน้ำ

สถานที่ทดสอบ : แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

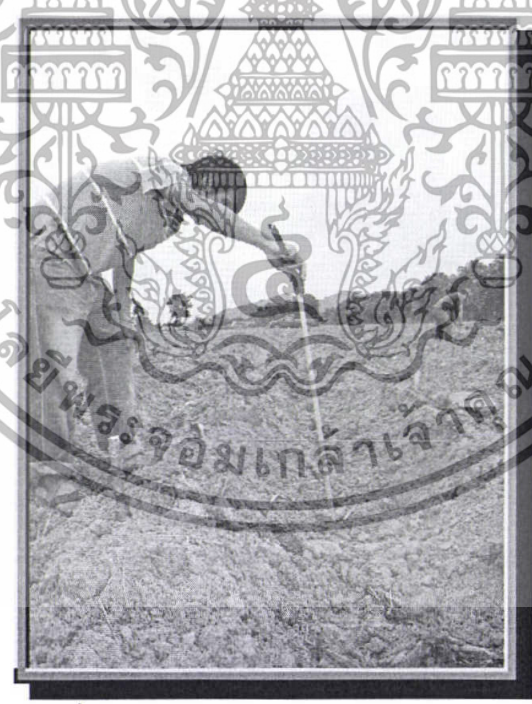


รูปที่ 4.6 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงค่าความสูงของร่อง



รูปที่ 4.8 ภาพการวัดระยะห่างและความสูงของร่อง

จากกราฟจะเห็นได้ว่าระยะห่างระหว่างร่องและความสูงของร่องของทั้ง 3 แปลง มีค่าใกล้เคียงกันเพราะเกษตรกรใช้ผานยกร่องที่มีขนาดเท่ากัน โดยที่ระยะห่างระหว่างร่องมีค่าอยู่ในช่วง 85-97 เซนติเมร ส่วนความสูงของร่องอยู่ในช่วง 23-28 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ทดสอบเครื่องบนรางทราย

วัตถุประสงค์

1)เพื่อหามุมเอียงของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

2)เพื่อหาความลึกของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

3)เพื่อหาระยะห่างของท่อนพันธุ์มันสำระหลัง

วัสดุและอุปกรณ์

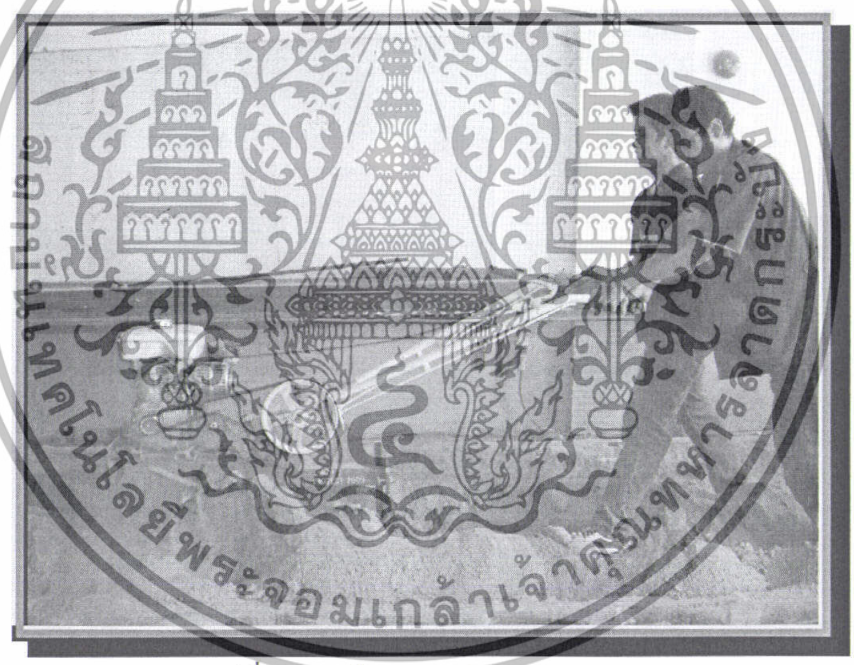
1)องศาวัดมุม

2)ตลับเมตร

3)เครื่องชั่งดิจิตอล

สถานที่ทดสอบ : รางทรายภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

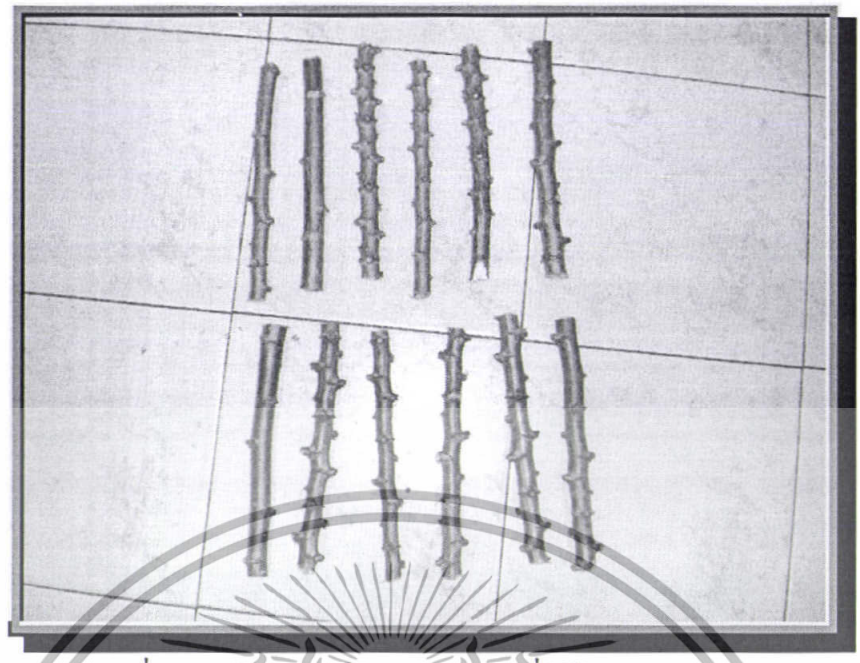
ก่อนการทดสอบได้ทำการไถพรวนทรายในรางทรายเพื่อลดความแข็งและความแน่นของทราย



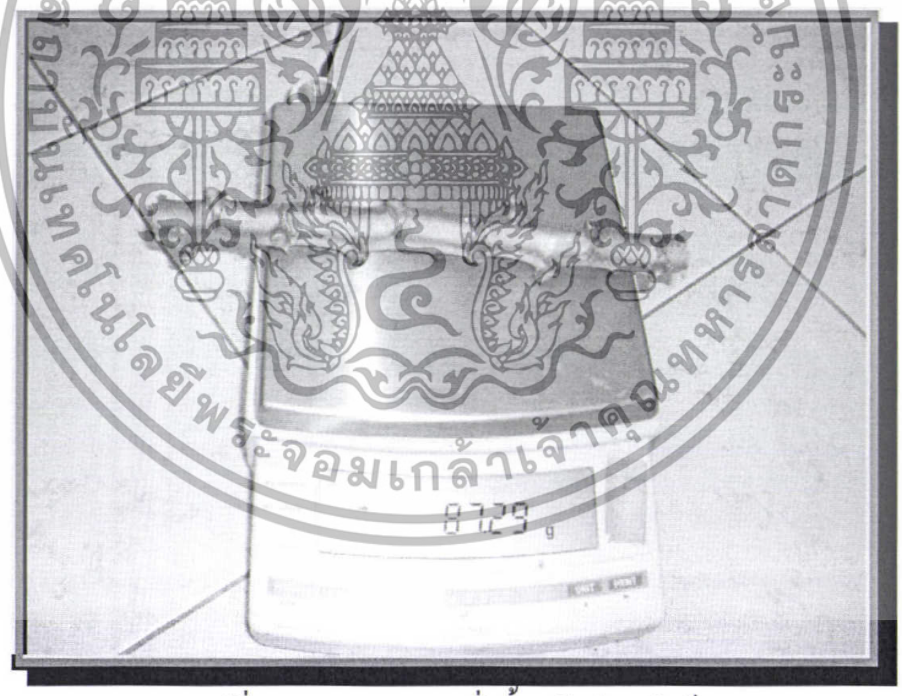
รูปที่ 4.9 การไถพรวนก่อนการทดลอง

เริ่มต้นการทดสอบด้วยการชั่งน้ำหนักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านหัวและด้านท้าย และเขียนหมายเลขกำกับไว้ที่ท่อนพันธุ์เพื่อเวลาทดสอบจะเลียงลำดับท่อนพันธุ์ตามหมายเลขทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ในการทดลอง



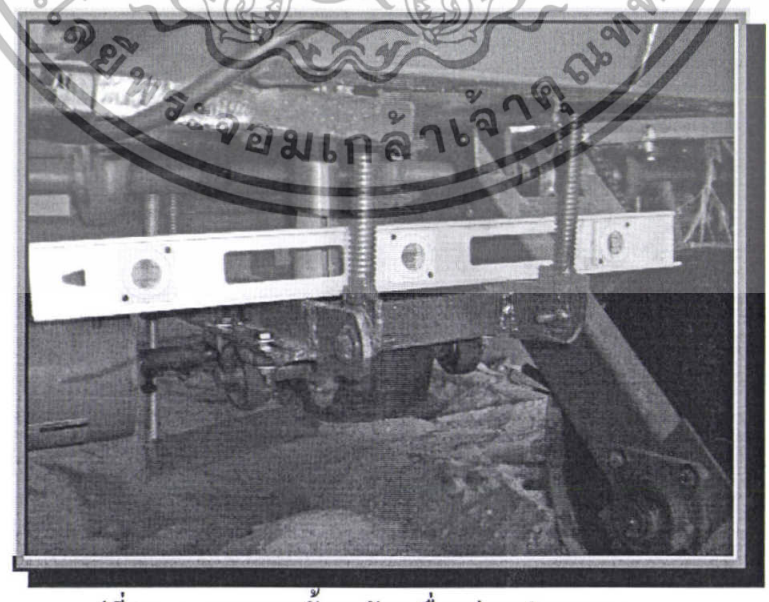
รูปที่ 411 ภาพแสดงการชั่งน้ำหนักท่อนพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงน้ำหนักและเส้นผ่านศูนย์กลางท่อนพันธุ์

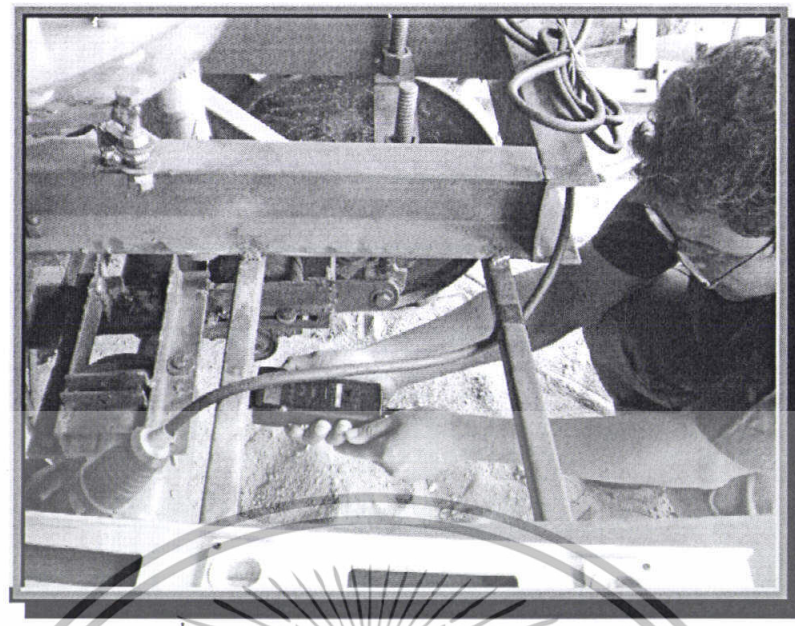
ต้นที่	น้ำหนัก (กรัม)	เส้นผ่านศูนย์กลางด้านล่าง (cm)	เส้นผ่านศูนย์กลางด้านบน (cm)
1	87.21	2	2
2	101.06	2.5	2
3	100.82	2.5	2
4	70.82	2	2
5	83.79	2	2
6	90.34	2.5	2
7	81.86	2	2
8	88.02	2.5	2
9	100.91	2.5	2
10	71.22	2	2
11	63.54	2	2
12	65.51	2	1.5

ทำการทดสอบการปลูกบนรางทรายในภาควิชา ด้วยความเร็วรอบ ที่ 650 rpm 750 rpm 850 rpm และ 950 rpm และปรับระดับความสูงจากสันร่องถึงถึงพลาล้อลูกกลิ้ง 2 ค่าคือ 20 เซนติเมตร และ 30เซนติเมตร



รูปที่ 4.12 แสดงการตั้งระดับเครื่องก่อนทำการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 แสดงการวัดรอบก่อนทำการทดสอบ

จากการทดสอบได้ผลการทดสอบดังนี้

4.3.1 ทดสอบที่ความสูงล้อลูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบที่ 650 rpm ล้อลูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร

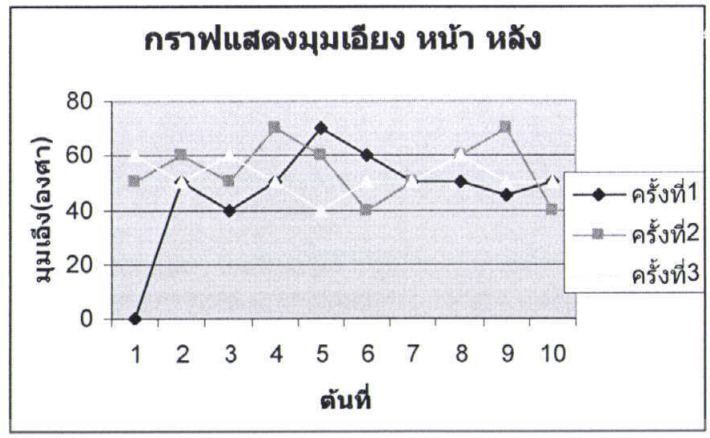
ท่อนที่	ครั้งที่ 1			
	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	ไม่ปัก	ไม่ปัก	ไม่ปัก	0
2	50	90	8	150
3	40	90	8	150
4	50	90	8	120
5	70	80	8.5	120
6	60	90	8	113
7	50	80	7.5	115
8	50	90	8	120
9	45	90	8	115
10	50	90	7.5	118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่ 2				
ท่อนที่	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	50	90	7	0
2	60	90	6	135
3	50	80	8	142
4	70	85	8	148
5	60	80	8.5	139
6	40	90	7.5	130
7	50	90	7	125
8	60	90	8	138
9	70	70	6.5	140
10	40	80	8	138

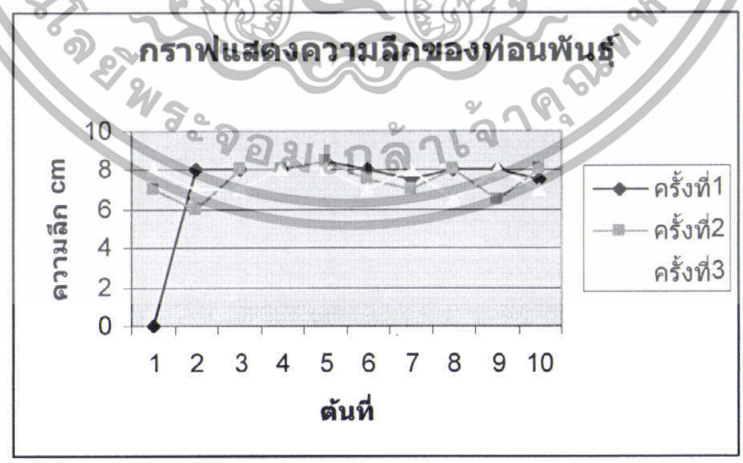
ครั้งที่ 3				
ท่อนที่	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	60	90	8	0
2	50	80	7	120
3	60	80	7	136
4	50	90	8	145
5	40	90	8	148
6	50	80	7	138
7	50	80	8	142
8	60	90	6.5	150
9	50	80	8	141
10	50	85	7	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



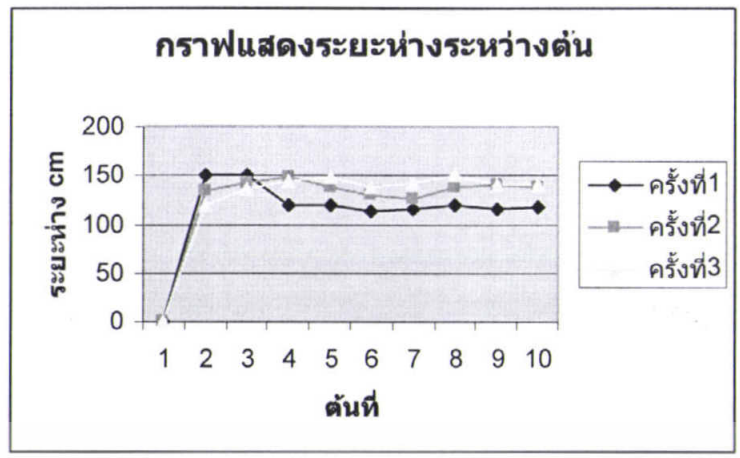
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงมุมเอียง หน้า หลัง ของท่อนพันธุ์

รูปที่ 4.15 แสดงมุมเอียง ซ้าย ขวา ของท่อนพันธุ์



รูปที่ 4.16 กราฟแสดงความลึกของท่อนพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างต้น

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบที่ 750 rpm ล้อถูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร

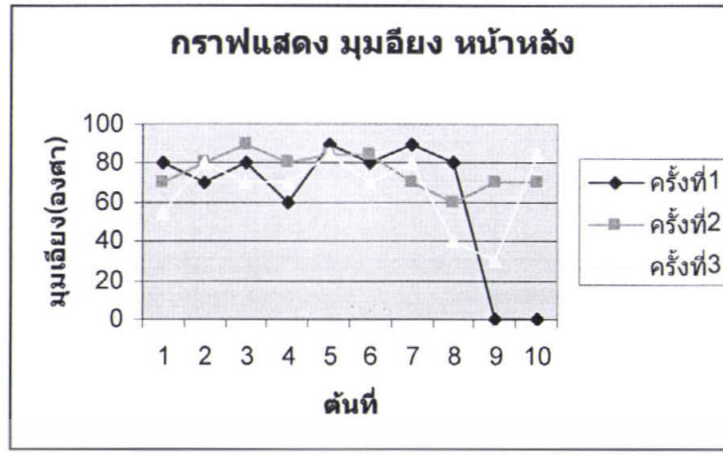
ท่อนที่	ครั้งที่1			
	มุมเอียง หน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียง ซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	80	40	8	0
2	70	60	8	63
3	80	75	13	84
4	60	70	10	29
5	90	70	15	100
6	80	90	9	38
7	90	65	8	174
8	80	60	10.5	27
9	ไม่ปัก	ไม่ปัก	ไม่ปัก	ไม่ปัก
10	ไม่ปัก	ไม่ปัก	ไม่ปัก	ไม่ปัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อนที่	ครั้งที่2			
	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	70	80	9.5	0
2	80	80	12	50
3	90	70	10	40
4	80	70	9	38
5	85	70	12	49
6	85	70	11	60
7	70	70	8	60
8	60	75	9.5	57
9	70	80	8	65
10	70	70	11	60

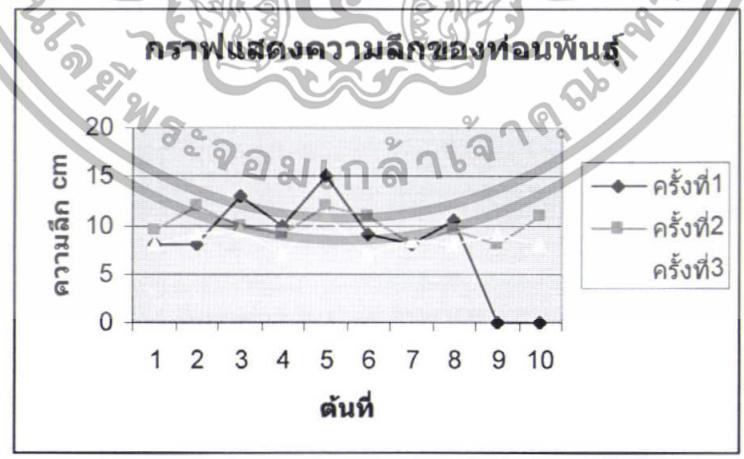
ท่อนที่	ครั้งที่3			
	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	55	90	8	0
2	80	80	9	45
3	70	80	9.5	60
4	70	80	7	79
5	85	80	11	44
6	70	85	7	49
7	80	70	8.5	47
8	40	85	8	117
9	30	70	9	62
10	85	90	8	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



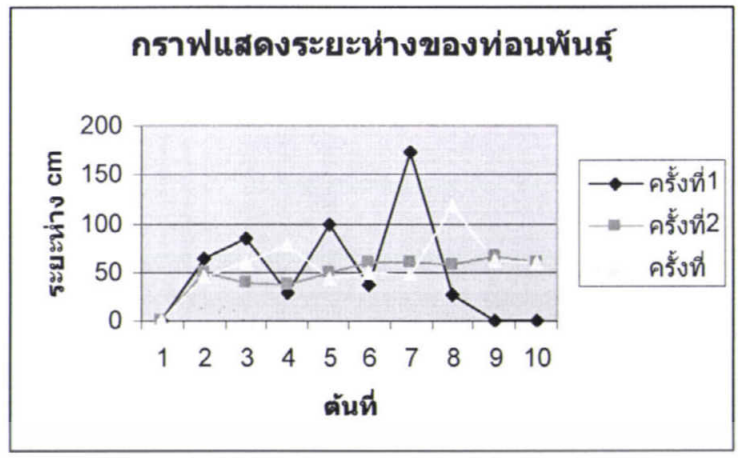
รูปที่ 4.18 กราฟแสดงมุมเอียง หนา หลัง ของท่อนพันธุ์

รูปที่ 4.19 แสดงมุมเอียง ซ้าย ขวา ของท่อนพันธุ์



รูปที่ 4.20 กราฟแสดงความลึกของท่อนพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.21 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างต้น

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบที่ 850 rpm ล้อถูกกลิ้งลงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร

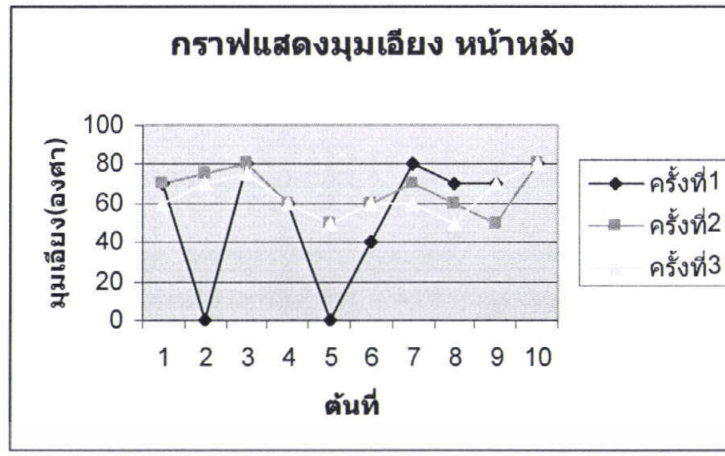
	ครั้งที่1			
ท่อนที่	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	70	90	7	0
2	ไม่ปัก	ไม่ปัก	0	60
3	80	90	9	50
4	60	90	8	50
5	ไม่ปัก	ไม่ปัก	0	ไม่ปัก
6	40	85	14	70
7	80	90	11	95
8	70	90	10	51
9	70	90	9	76
10	80	90	12	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อนที่	ครั้งที่2			
	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	70	90	11	0
2	75	85	10	62
3	80	90	12	57
4	60	90	13	70
5	50	80	11	70
6	60	85	12	64
7	70	80	9	55
8	60	90	11	60
9	50	80	13	40
10	80	80	11	65

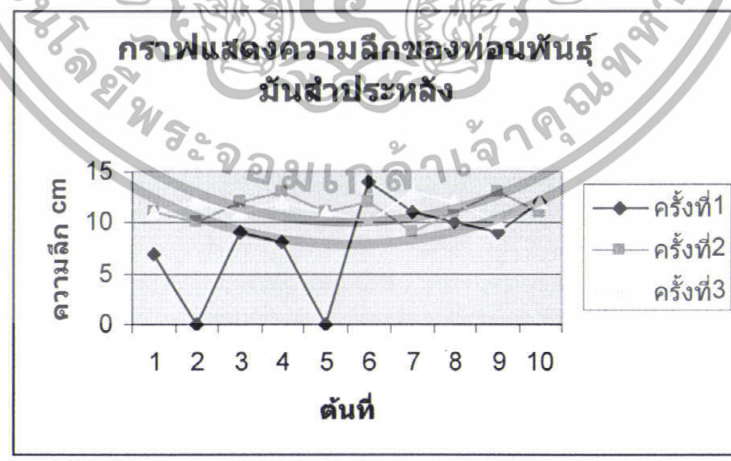
ท่อนที่	ครั้งที่3			
	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	60	90	11	0
2	70	80	12	55
3	75	90	11	50
4	60	90	12	60
5	50	85	11	65
6	60	90	10	63
7	60	80	13	68
8	50	90	12	58
9	70	90	10	67
10	80	80	12	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



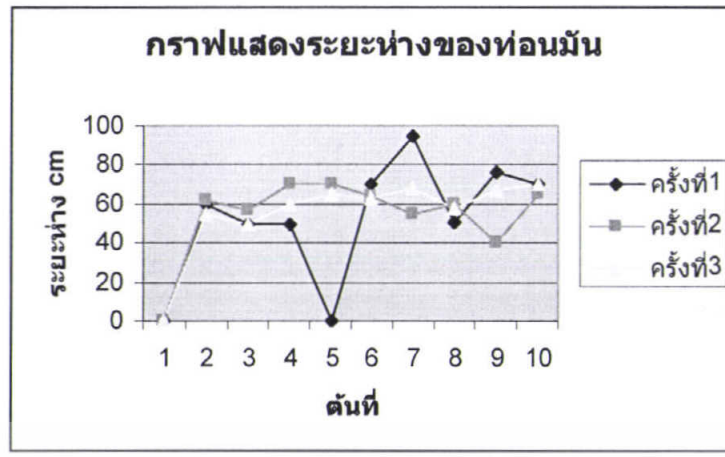
รูปที่ 4.22 กราฟแสดงมุมเอียง หน้า หลัง ของท่อนพันธุ์

รูปที่ 4.23 แสดงมุมเอียง ซ้าย ขวา ของท่อนพันธุ์



รูปที่ 4.24 กราฟแสดงความลึกของท่อนพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างต้น

ตารางที่4.5 ผลการทดสอบที่ 950 rpm ล้อถูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 20 เซนติเมตร

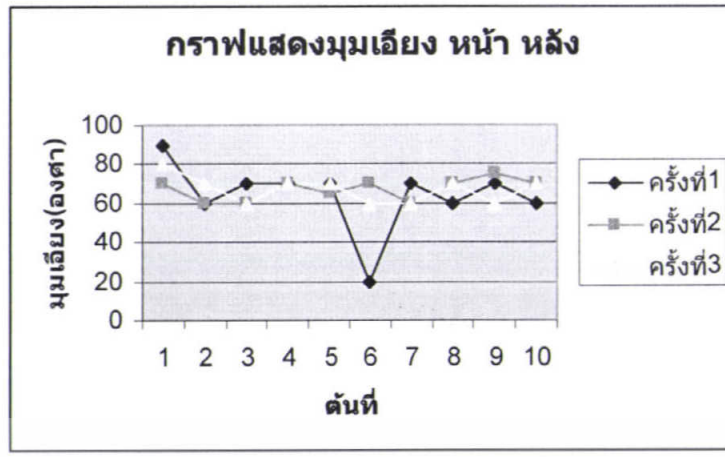
	ครั้งที่1			
ท่อนที่	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	90	90	8	0
2	60	90	11	110
3	70	90	9	125
4	70	90	9	136
5	70	90	11	118
6	20	90	9	114
7	70	90	11	115
8	60	90	10	112
9	70	90	9	123
10	60	90	11	138

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อนที่	ครั้งที่2			
	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	70	90	9	0
2	60	90	11	114
3	60	85	10	118
4	70	90	12	132
5	65	90	10	130
6	70	90	9	125
7	60	80	11	118
8	70	90	9	119
9	75	90	11	126
10	70	90	12	124

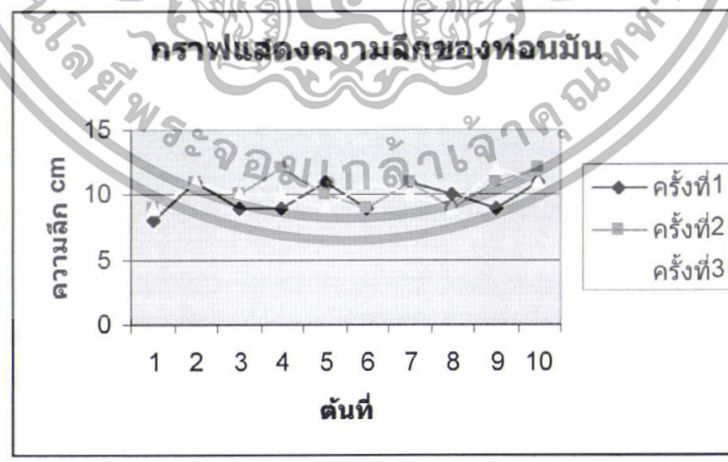
ท่อนที่	ครั้งที่3			
	มุมเอียงหน้า-หลัง (องศา)	มุมเอียงซ้าย-ขวา (องศา)	ความลึก (เซนติเมตร)	ระยะห่าง (เซนติเมตร)
1	80	90	9	0
2	70	90	11	113
3	60	85	10	124
4	70	90	10	114
5	70	90	9	122
6	60	90	11	132
7	60	90	10	123
8	70	90	9	121
9	60	85	12	119
10	70	90	11	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



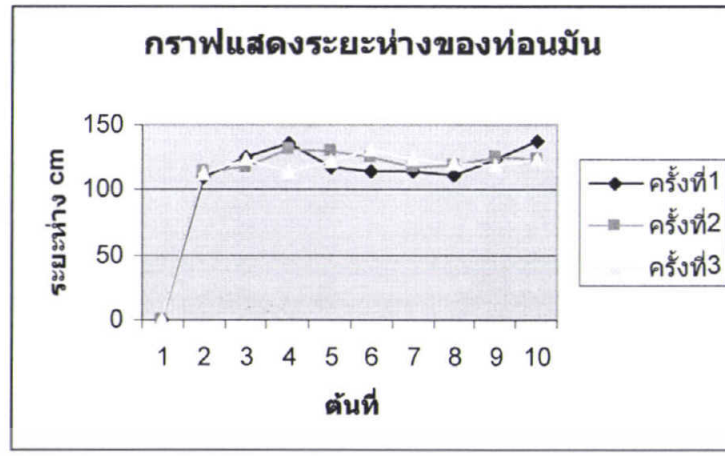
รูปที่ 4.26 กราฟแสดงมุมเอียง หน้า หลัง ของท่อนพันธุ์

รูปที่ 4.27 แสดงมุมเอียง ซ้าย ขวา ของท่อนพันธุ์

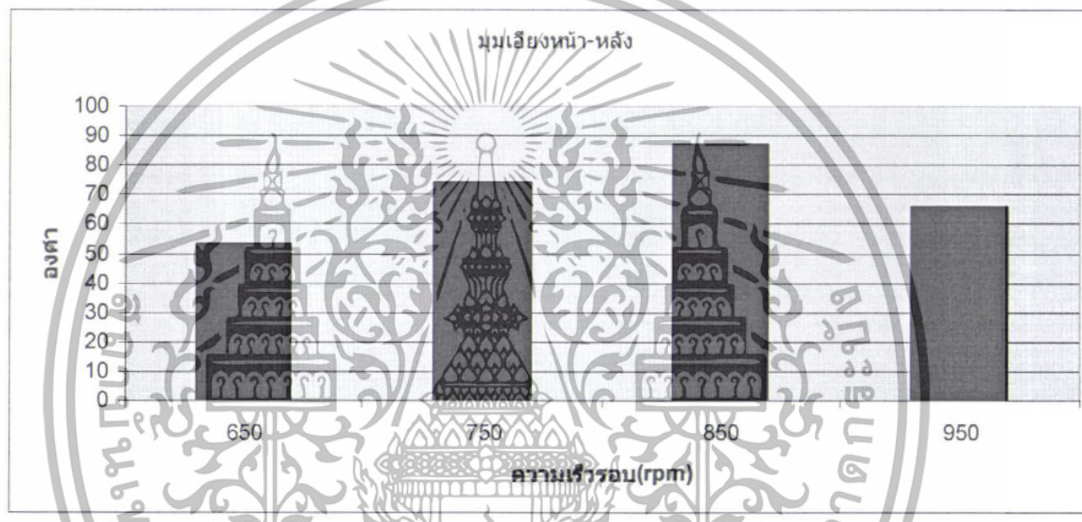


รูปที่ 4.28 กราฟแสดงความลึกของท่อนพันธุ์

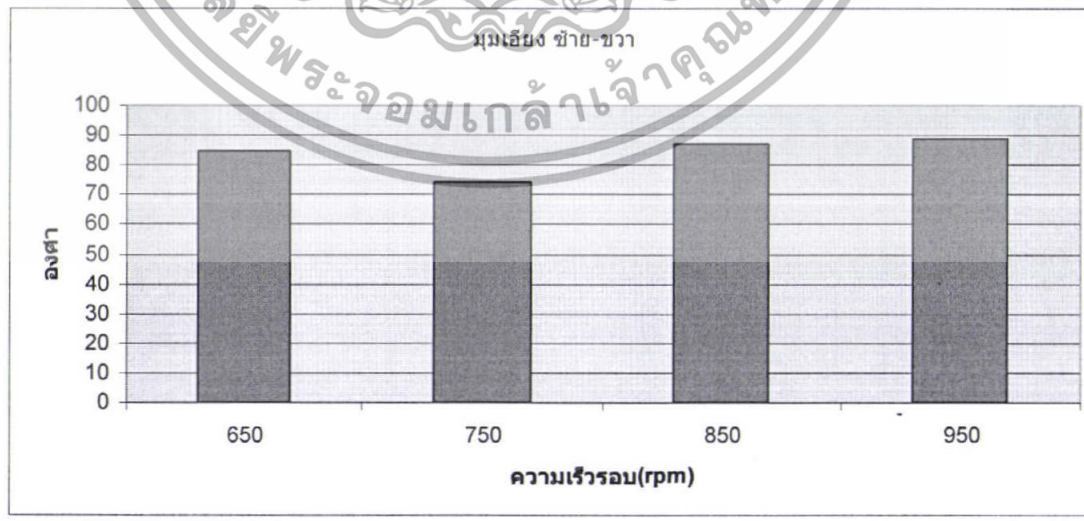
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.29 กราฟแสดงระยะห่างระหว่างต้น

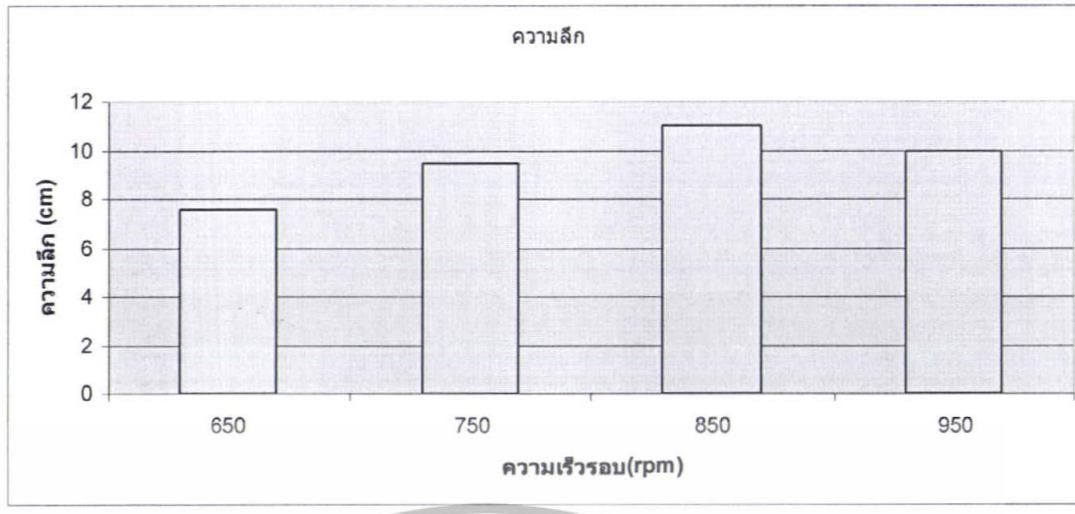


รูปที่ 4.30 กราฟแสดงการเปรียบเทียบมุมเอียงแนว หน้า-หลัง ที่แต่ละความเร็วรอบ

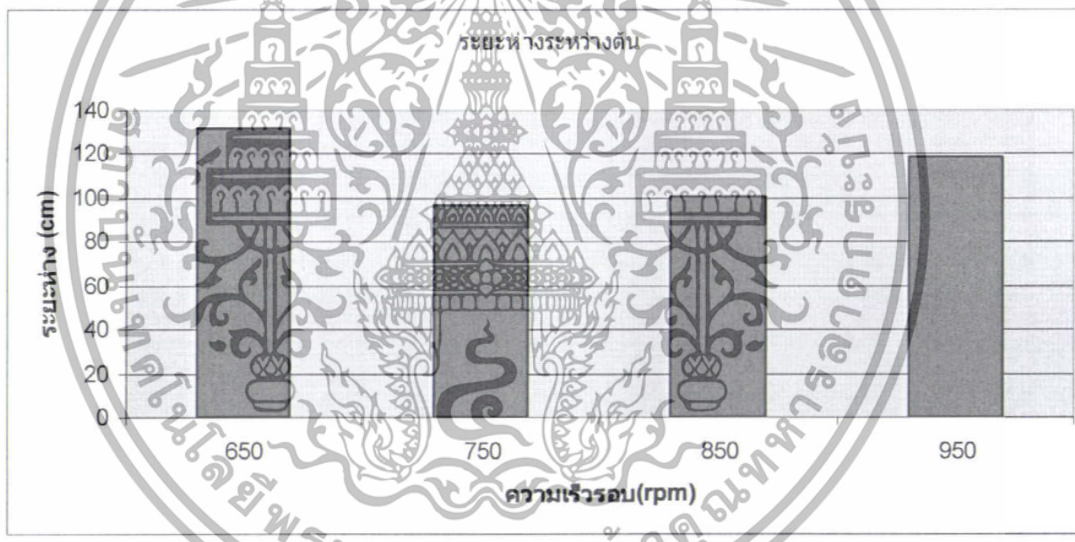


รูปที่ 4.31 กราฟแสดงการเปรียบเทียบมุมเอียงแนว ซ้าย-ขวา ที่แต่ละความเร็วรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.32 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความลึกของท่อนมัน ที่แต่ละความเร็วรอบ

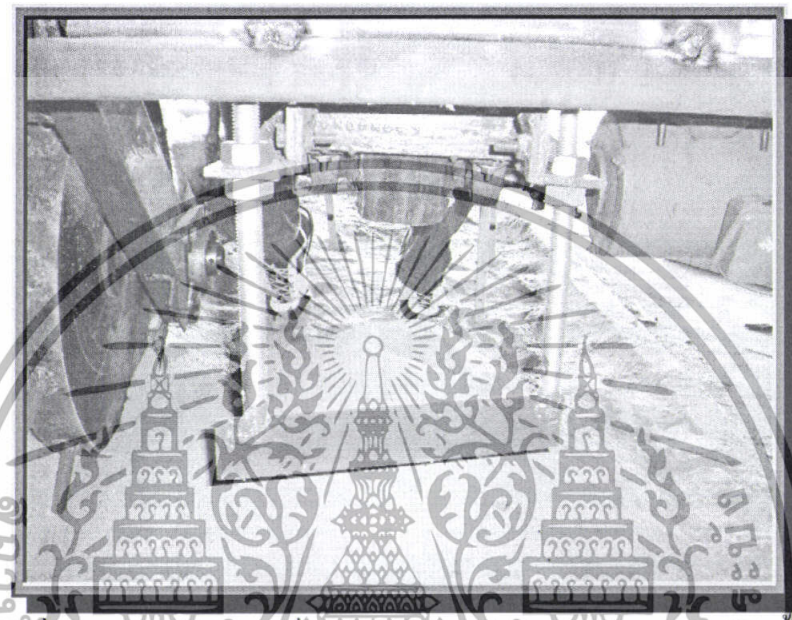


รูปที่ 4.33 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะห่างระหว่างต้น ที่แต่ละความเร็วรอบ

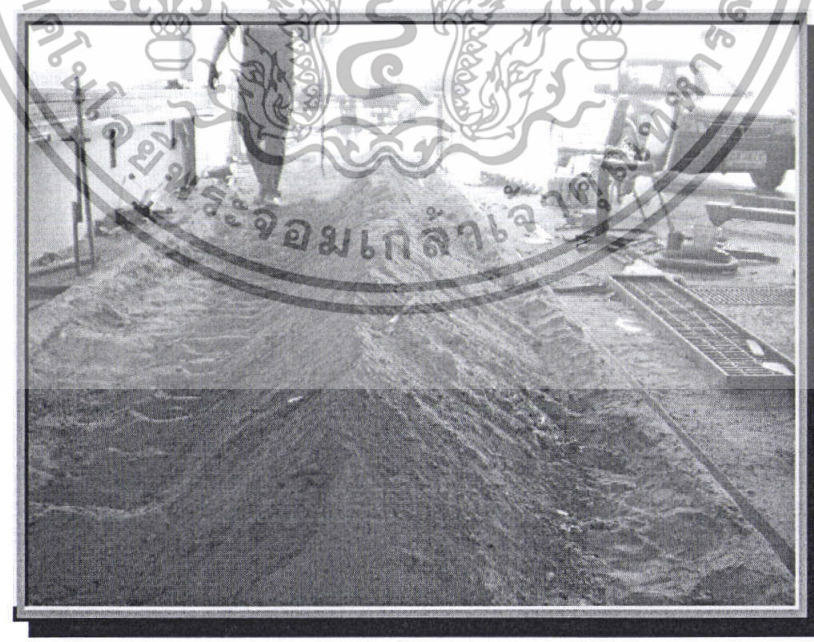
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4. ทดสอบที่ความสูงล้อลูกกลิ้งสูงจากสันร่อง 30 เซนติเมตร

ผลการทดสอบที่ความเร็ว 650 rpm 750 rpm 850 rpm 950 rpm ที่ระดับความเร็วละ3 ครั้งไม่มีครั้งไหนเลยที่มีท่อนพันธุ์มันสำปะหลังปักลงไปบนสันร่องเป็นเพราะระดับความสูงระหว่างล้อลูกกลิ้งกับสันร่องห่างกันมากเกินไปมากเกินไป

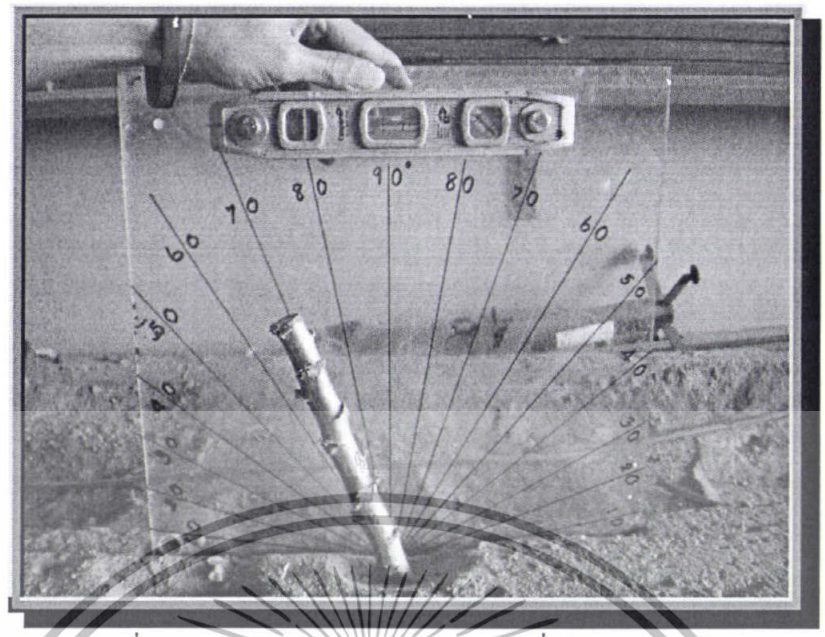


รูปที่ 4.34 ตัวปาดสันร่องเพื่อปรับระยะห่างระหว่างสันร่องกับล้อลูกกลิ้ง



รูปที่ 4.35 การทำร่องเพื่อการทดลองในรางทราย

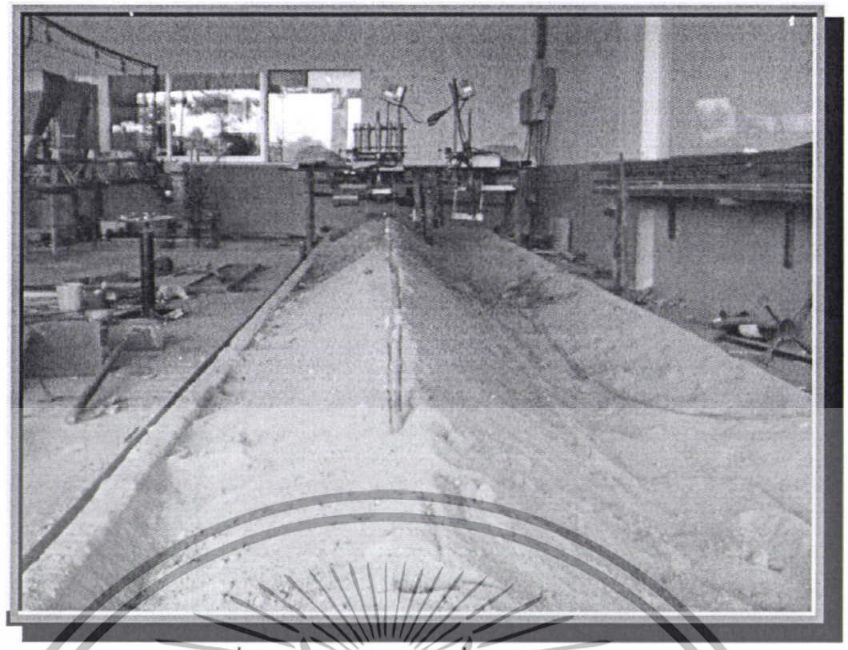
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.36 ภาพการวัดองศาของท่อนมันที่ปักลงทรายแล้ว

รูปที่ 4.37 ภาพท่อนมันที่ปักลงทรายแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.38 ภาพท่อนมันที่ปักลงทรายแล้ว

รูปที่ 4.39 ภาพท่อนมันที่ปักลงทรายแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

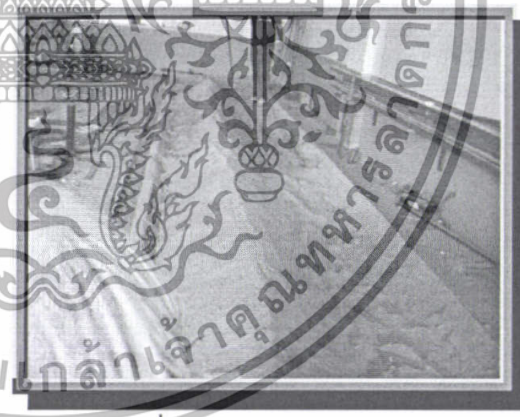
5.1 สรุปผลการทดลอง

โครงงานที่ได้จัดทำนี้เป็นการพัฒนาเพื่อสร้างเครื่องต้นแบบของเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติจำนวน 1 แถว โดยการทำงานของเครื่องจะต้องอาศัยเครื่องต้นกำลังจากรถแทรกเตอร์จากนั้นได้ทำการทดสอบกับสถานที่จำลองที่ใช้ในการเพาะปลูก

เราสร้างเครื่องปลูกมันสำปะหลังมาใช้ทดสอบกับพื้นที่ที่เป็นดินร่วนปนทรายเพราะว่าเป็นพื้นที่ทีเหมาะแก่การเพาะปลูกมันสำปะหลัง แต่เมื่อสร้างเครื่องปลูกสำปะหลังเสร็จแล้วหาพื้นที่ที่เป็นดินร่วนปนทรายไม่ได้ การทดสอบนี้ส่วนใหญ่เราใช้สถานที่ทดสอบที่รางทรายภาควิชาสภาพพื้นที่ทรายในรางทรายมีความหนาแน่นมากกว่าดินในแปลงของเกษตรกรดังนั้นเมื่อเครื่องปลูกมันสำปะหลังของเราสามารถปักท่อนมันสำปะหลังในรางทรายภาควิชาได้ ก็คาดว่าน่าจะปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังลงในแปลงของเกษตรกรได้

จากการทดลองที่ความเร็วรอบทั้ง 4 ความเร็วสามารถปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังได้ความลึกที่ใกล้เคียงกันและใกล้เคียงกับความต้องการของเกษตรกรคือที่ความลึก 10 เซนติเมตร แต่การตั้งตรงของท่อนมันที่ความเร็วรอบ 950 rpm ท่อนมันตั้งตรงได้ดีที่สุด

รูปที่ 5.1 ปลงปลูกมันสำประหลังของเกษตรกร



รูปที่ 5.2 รางทรายในภาควิชา

5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองการทำงานของเครื่องปลูกมันสำปะหลัง พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขึ้นกับปัจจัยทางสภาพแวดล้อมเป็นหลักสำคัญ โดยจะต้องคำนึงถึงสภาวะแวดล้อมทางกายภาพของดินที่เหมาะสมในการเพาะปลูก นอกจากนั้นยังมีปัจจัยทางด้านอุปกรณ์ต่างๆ โดยแบ่งแยกพิจารณาดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้อจิกต้นกำลัง

-เมื่อทดลองในรางทรายล้อต้นกำลังเกิดการลื่นไถลบ้างเล็กน้อยทำให้ระยะในการปลูกที่ได้คำนวณไว้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงทำให้มีผลต่อระยะห่างระหว่างท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูก

-สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสมกับการทดสอบเพราะว่าพื้นที่ที่ทำการทดลองไม่สม่ำเสมอ ดินทรายเกิดการจับตัวเป็นก้อนจึงทำให้ล้อเกิดการลื่นไถลและการจิกของล้อไม่สม่ำเสมอ

ระบบปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

ระบบปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังถ้าใช้ความเร็วรอบที่เหมาะสมจะสามารถปักท่อนพันธุ์มันสำปะหลังได้ แต่ลักษณะของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ปักนั้นไม่ตรง 90 องศาตามที่ต้องการแต่อยู่ในช่วงองศาที่สามารถใช้ในการเพาะปลูกมันสำปะหลังได้

ระบบลำเลียงท่อนพันธุ์

-เมื่อท่อนพันธุ์มันสำปะหลังหล่นลงช่องที่เชื่อมต่อกับชุดปักท่อนพันธุ์เกิดการติดขัดเป็นบางครั้งเนื่องจากท่อนพันธุ์บางต้นมีลักษณะคดงอ และตาค่อนข้างใหญ่

-ระบบลำเลียงบางครั้งท่อนพันธุ์มันสำปะหลังหล่นลงมาที่ชุดปักท่อนพันธุ์ครั้งละ 2 ท่อนทำให้ได้ระยะห่างในการปลูกชิดกันมากเกินไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

1.มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับล้อชุดปลูกควรใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแทนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อเวลาออกไปทดสอบนอกสถานที่จะสามารถใช้กระแสไฟฟ้าจากรถแทรกเตอร์ได้

2.ควรมีการลองเปลี่ยนขนาดล้อลูกกลิ้งชุดปลูกทั้ง 2 ล้อและดูผลที่เกิดขึ้นว่ามีผลต่อการตั้งตรงของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] อภิชาต วัชนุภาพร และคณะ.2549, ออกแบบและพัฒนาเครื่องปลูกมันสำปะหลังแบบกึ่งอัตโนมัติจำนวน 1แถว,ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[2] พันธิตร์ มะลิสุวรรณ.(2540) การปลูกมันสำปะหลัง,ยูทีไลซ์.กรุงเทพฯ,หน้า1-51

[3] ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง.2537.มันสำปะหลัง,โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.กรุงเทพฯ.

[4] กรมวิชาการเกษตร 2549.พื้นที่การเพราะปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย.[Online]. Avaible http://www.doa.go.th/power_oil/cassaver/area2.htm

[5] กรมวิชาการเกษตร 2549.ผลผลิตของมันสำปะหลัง.[Online]. Avaible http://www.dao.go.th/power_oil/cassava/important.htm

[6] จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์.(2542),เครื่องจักรกลเกษตร 2,แผนกตำราคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,กรุงเทพ,หน้า44-48

[7] รศ.สุรพล รักวิจัย(2545),ฟิสิกส์,โครงการตำรา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพ,หน้า32-71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้