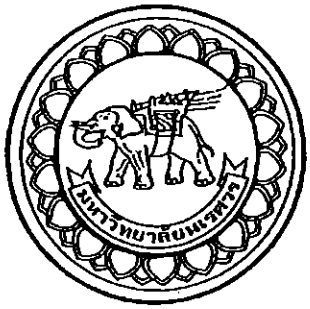


ต้นแบบเครื่องกรีดยางพารา

PROTOTYPE PARARUBBER TAPPING MACHINE

นายกฤตภาส สุขแท้ รหัส 52370583

นายวัชรพล คงน้ำ รหัส 52371009

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 27 / ม.ค. / 57
เลขทะเบียน 1654832
เลขเรียกหนังสือ ฝร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ก 276 ก
2555

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2555

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน	**ต้นแบบเครื่องกรีดยางพารา**	
ผู้ดำเนินโครงงาน	**นายกฤตภาส สุขแท้**	**รหัส 52370583**
	นายวัชรพล คงน้ำ	รหัส 52371009
ที่ปรึกษาโครงงาน	รศ.ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ปีการศึกษา	2555	

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(รศ.ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน)

.....กรรมการ
(ดร.พิสุทธิ์ อภิชยกุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์เสาวลักษณ์ ตองกลิ่น)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	ต้นแบบเครื่องกรีดยางพารา	
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายกฤตภาส สุขแท้	รหัส 52370583
	นายวัชรพล คงน้ำ	รหัส 52371009
ที่ปรึกษาโครงงาน	รศ.ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ปีการศึกษา	2555	

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการสร้างต้นแบบเครื่องกรีดยางพารา โดยทดลองกับต้นยางพาราพันธุ์ยาง 600 อายุประมาณ 8 ปี ที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm. โดยเครื่องต้นแบบนี้ใช้ระบบอัตโนมัติในการทำงาน ซึ่งสามารถกรีดความลึกได้ที่ 3 - 5 mm. ขึ้นอยู่กับพันธุ์ยาง และความหนาของเปลือกยางพารา

องค์ประกอบสำคัญในตัวเครื่องมีอยู่ 3 ส่วน คือระบบควบคุมด้วย PLC 24 V. DC มอเตอร์ (Mitsubishi) 12 V. DC ทำการกรีดและมอเตอร์ (Toyota) 12 V. DC ทำการเคลื่อนที่ขึ้นลง ใบมีดสามารถปรับความลึกได้ การลงทุนในการซื้อเครื่องต้นแบบนี้จากการคำนวณจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 17.2 ปี ซึ่งหากมีการพัฒนาที่สมบูรณ์แล้วจะทำให้จุดคุ้มทุนต่ำลง เนื่องจากราคาตัวเครื่องที่พัฒนามาต่ำลง เหมาะแก่การลงทุน และตัดสินใจที่ดีที่สุด

ผลที่ได้จากการทดลอง และวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องกรีดยาง เป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ คือ สามารถกรีดได้ที่ความลึกไม่ต่ำกว่า 3 mm. ภายในการกรีด 2 รอบ โดยใช้ต้นยางพาราพันธุ์ยาง 600

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ดีด้วยความช่วยเหลือจากหลายๆ ฝ่ายคณะผู้จัดทำจึงถือโอกาสนี้กราบขอบคุณ รศ.ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนี้ให้ความรู้ ช่วยเหลือแนะนำทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ๆ จนสำเร็จเสร็จสิ้นไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนกับโครงงานฉบับนี้แนะนำองค์ประกอบให้สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของโครงงานอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณพี่ธงชัย ที่เอื้อเฟื้อให้ความรู้ เทคนิคต่างๆ ในการกรีดยางอย่างยิ่ง ที่ให้โอกาสได้ทดลองเครื่องต้นแบบกรีดยางภายในสวนยาพาราบ้านหนองโสน จังหวัดพิจิตรเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณพี่ภุชงค์ เคารพวุฒิกุล ที่กรุณาในส่วนของโปรแกรม และหลักการทำงานต่างๆ ของ PLC เบื้องต้นการอ่าน Ladder Diagram ที่ถูกต้องเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ที่คอยอำนวยความสะดวกในการให้เครื่องมือช่วยในการสร้างเครื่อง และคอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่สำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานต่างๆ เสมอมา

คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม

นายกฤตภาส สุขแท้

นายวัชรพล คงน้ำ

มิถุนายน 2556

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย..... ข
กิตติกรรมประกาศ..... ค
สารบัญ..... ง
สารบัญตาราง..... ฉ
สารบัญรูป..... ช

บทที่ 1 บทนำ..... 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน..... 1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน..... 2
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ..... 2
1.5 ผลประโยชน์ที่คาดจะได้รับ..... 2
1.6 ขอบเขตการดำเนินโครงงาน..... 2
1.7 สถานที่ในการดำเนินโครงงาน..... 2
1.8 ระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน..... 2

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี..... 4
2.1 การกรีดยางพารา..... 4
2.2 ขนาดของต้นยางที่เปิดกรีดได้..... 4
2.3 เวลาที่เหมาะสมในการกรีดยาง..... 5
2.4 วิธีการกรีดยาง..... 5
2.5 ระบบการกรีดยาง..... 6
2.6 ข้อควรปฏิบัติในการกรีดยาง..... 6

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.7 การกำจัดวัชพืช 7

2.8 ระยะปลูก 7

2.9 การปลูกซ่อม 7

2.10 ระบบการทำงานของมอเตอร์ 8

2.11 วิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ 9

2.12 ต้นทุนผลผลิตยางพาราและบำรุงรักษาในช่วงยังไม่ให้ผลผลิต 10

2.13 การวางแนวละขุดหลุม 10

2.14 ค่าปลูกต้นยาง 10

2.15 ค่าพันธุ์ยาง 11

2.16 ค่าปลูกเมล็ดพืชคลุมดิน 11

2.17 ชนิดปุ๋ยบำรุงต้นยาง 11

2.18 ต้นทุนปุ๋ยบำรุงต้นยาง 11

2.19 ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงต้นยาง 12

2.20 ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยบำรุง 12

2.21 ค่าแรงงานตัดแต่งกิ่งยาง 12

2.22 ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช 12

2.23 ค่าแรงกำจัดวัชพืช 12

2.24 ต้นทุนผลผลิตยางพาราค่าใช้จ่ายบำรุงช่วงที่ให้ผลผลิต 12

2.25 การกำจัดวัชพืช 13

2.26 ราคายางที่นำมาคิดเปรียบเทียบต้นทุนในปีเดียวกัน 13

2.27 ผลผลิตยางพารา 13

2.28 ค่าใช้จ่ายในการเก็บน้ำยาง 13

2.29 รีเลย์ 14

2.30 หลักการทำงานของรีเลย์ 15

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.31 หลักการทำงานของ Linear Guide 16
2.32 PLC (Programmable Logic Controller) 17
2.33 ส่วนของโปรแกรมที่ใช้เขียนชุดคำสั่งเบื้องต้น 22

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ 23
3.1 ศึกษาและทำความเข้าใจพื้นฐานการใช้งานของหุ่นยนต์กรีดยางพารา 23
3.2 ศึกษาการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอกของเครื่องกรีดยางพารา 23
3.3 ศึกษาการออกคำสั่งไปยังอุปกรณ์เชื่อต่อภายนอก 23
3.4 การปรับปรุงแก้ไขและทดสอบวิธีการปฏิบัติงานที่ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย 23
3.5 ติดตามวัดผลและประเมินการแก้ไข 23
3.6 สรุปผลการทดลองและนำเสนอผลงาน 24

บทที่ 4 ผลการวิจัย 25
4.1 การทดสอบเครื่องต้นแบบ 25
4.2 ผลการทดลอง 31

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 40
5.1 สรุปผลการทดลอง 40
5.2 ข้อเสนอแนะ 41

เอกสารอ้างอิง 45

ภาคผนวก ก 46

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แผนการดำเนินการ..... 2

2.1 แสดงข้อมูลจำเพาะของ PLC..... 19

2.2 แสดงย่านการใช้งานแต่ละรุ่นของ PLC..... 19

2.3 แสดงการเปรียบเทียบของรุ่น 10-14l/0s..... 20

2.4 แสดงการเปรียบเทียบของรุ่น 20-30l/s..... 20

2.5 แสดงแสดงข้อมูลจำเพาะทั่วไป..... 20

2.6 แสดงข้อมูลจำเพาะของทางไฟฟ้า..... 21

2.7 แสดงข้อมูลจำเพาะของโปรแกรมการทำงาน..... 21

4.1 แสดงลักษณะจำเพาะของเครื่องกรีดยางพารา..... 29

4.2 แสดงรายการชิ้นส่วน และราคาของต้นแบบเครื่องกรีดยาง..... 30

4.3 แสดงการคำนวณจุดคุ้มทุนของคนกรีดยางเทียบกับต้นแบบเครื่องกรีดยาง..... 31

4.4 แสดงการวิเคราะห์รอยกรีดยางพาราที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm 1 รอบกรีด..... 33

4.5 แสดงการวิเคราะห์รอยกรีดยางพาราที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm. 2 รอบกรีด 37

4.6 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้ำหนักระหว่างคนกรีดกับเครื่องกรีดยาง(g.)ในเวลาที่เท่ากัน..... 41

4.7 แสดงเฉพาะรอยที่ 8-10 เนื่องจากปริมาณของน้ำยางจะคงที่..... 41

ก.2 แสดงตารางราคายางพารา ณ เดือน พฤษภาคม ถึง มิถุนายน 2556..... 48

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงเทคนิคการเปิดกรีดหน้ายาง....4
2.2 แสดงทางเดินน้ำยางและทิศทางที่ควรกรีด....5
2.3 แสดงทิศทางการไหลของน้ำยางพารา....6
2.4 แสดงถึงการปลูกซ่อมเพื่อทดแทนตามลำดับ....8
2.5 แสดงโครงสร้างภายในของมอเตอร์ปัดน้ำฝน....9
2.6 แสดงชนิด Relay ต่างๆ....14
2.7 แสดงชนิด Relay แบบหน้าสัมผัส....15
2.8 แสดงหลักการทำงานของ Relay....15
2.9 แสดงการเคลื่อนที่ของ Linear Guide....16
2.10 แสดงชิ้นส่วนของ Linear Guide....16
2.11 ชุดการเคลื่อนที่ของ Linear Guide....17
2.12 แสดง PLC รุ่นต่างๆ....18
2.13 แสดง PLC ที่ใช้ในงาน....18
2.14 แสดงตัวอย่างชุดคำสั่งของโปรแกรม....22
4.1 แสดงถึงชิ้นส่วนต่างๆ ที่สำคัญของตัวเครื่อง....25
4.2 แสดงชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องต้นแบบ....26
4.3 แสดงส่วนควบคุมแบบระบบอัตโนมัติ โดยใช้ PLC และ Relay ร่วมกับ....26
4.4 แสดงส่วนที่ควบคุมโดย Manual และ Set Up เครื่อง....27
4.5 แสดง Diagram ในการควบคุมของเครื่อง....27
4.6 แสดงวิธีการติดตั้งเครื่องเข้ากับต้นยางพาราที่เส้นรอบวง 49.60 cm....28
4.7 แสดงการติดตั้งเครื่องต้นแบบกับต้นยางพาราเสร็จสมบูรณ์....28
4.8 แสดงการวัดเส้นรอบวงของลำต้น....32
4.9 แสดงรอยการกรีดยางพารา 1 รอบที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm....33
4.10 แสดงความยาวของรอยกรีด 2 รอบที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm....35
4.11 แสดงรอยความยาวของรอยกรีดที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm....35

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.12 แสดงรอยความลึกของรอยกรีดที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm..... 36

4.13 แสดงมุมของรอยกรีดโดยประมาณ 30 องศา..... 36

4.14 แสดงรูปรอยกรีดยางของคนกรีดยาง 1:4 ของความยาวรอบลำต้น..... 38

4.15 แสดงน้ำยางที่ได้จากการทดลอง. 39

4.16 แสดงปริมาณน้ำยางที่ได้จากการทดลองระหว่างคนกรีดยาง(ก)เทียบกับเครื่องกรีดยาง(ข).....39

4.17 แสดงรอยกรีดไล่ระดับในวันที่ 5..... 40

4.18 แสดงรอยความยาวในการกรีด ระหว่างเครื่องกรีด (ก) กับคนกรีด (ข) 40

4.19 แสดงการวิเคราะห์รอยกรีด..... 42

ก.1 แสดงส่วนของโปรแกรมการควบคุมโดยใช้ FXGP-WIN-E..... 47

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ยางพาราพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ที่ประเทศไทยผลิตส่งออกตลาดโลกเป็นอันดับ 1 นั้นก็เป็นผลงานชิ้นหนึ่งจากความริเริ่มความพยายาม และความตั้งใจจริงของพระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี เมื่อ 80 ปีที่แล้ว จากนั้นได้ส่งคนไปเรียนวิธีปลูกยาง เพื่อมาสอนประชาชนนักเรียนของท่านที่ส่งไปก็ล้วนแต่เป็นเจ้าเมือง นายอำเภอ กำนัน และผู้ใหญ่บ้านทั้งสิ้น พร้อมกันนั้นท่านก็สั่งให้กำนันผู้ใหญ่บ้าน นำพันธุ์ยางไปแจกจ่าย และส่งเสริมให้ราษฎรปลูกทั่วไป ซึ่งในยุคนั้นอาจกล่าวได้ว่าเป็นยุคตื่นยาง และชาวบ้านเรียกยางพารานี้ว่ายางเทศา ขณะนี้มีการปลูกยางพาราไปทั่วทั้งภาคใต้ และภาคตะวันออก เนื้อที่ประมาณ 9 ล้านไร่ มีผู้ถือครองประมาณ 5 แสนครอบครัว และจัดเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญรองลงมาจากข้าวทำรายได้ให้กับประเทศปีละนับหมื่นล้านบาท (ข้อมูลอ้างอิงจากกรมสงเคราะห์การทำสวนยาง)

โครงการนี้เป็นโครงงานที่จัดทำขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวก และลดค่าใช้จ่ายรวมถึงผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นของเจ้าของสวนยางพารา โดยการลงทุนแค่ครั้งเดียว ซึ่งเป็นการลงทุนที่คุ้มมากกว่าการจ้างคนกรีดยาง โดยได้รับความอนุเคราะห์จากไร่ยางพาราที่เข้าโครงการของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง เพื่อทำการศึกษาเก็บข้อมูลรวมถึงช่วยให้คำแนะนำเทคนิคการกรีดยางเช่น การกรีดบนเนื้อไม้เปลือกนอกลึกประมาณ 3 มิลลิเมตร โดยตั้งใบมีดทำมุม 30 - 40 องศาของลำต้นทำการกรีดระยะ 1/4 ของลำต้น หรือระยะยาวประมาณ 12.5 cm. รวมถึงการเก็บน้ำยางตลอดจนถึงกระบวนการสุดท้ายก่อนการกักเก็บ โดยได้รับการอนุญาตให้ทดลองเครื่องกรีดยางพาราในสวนยางได้ เครื่องกรีดยางพารานี้มีค่าบำรุงรักษาไม่มากนัก เช่น ลับคมใบมีด หยดน้ำมันเฟือง ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เป็นระยะ เพื่อให้พร้อมใช้งาน และยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อสร้างเครื่องมือช่วยในการกรีดยางพารา

1.2.2 เพื่อลดการว่าจ้างคนกรีดยางพารา

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 เครื่องกรีดสามารถทำการกรีดยางได้ที่ความลึก 3 mm.

1.3.2 สามารถติดตั้ง และทำงานได้ในลำต้นที่มีเส้นรอบลำต้น 50 – 55 cm.

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

สามารถกรีดได้ที่ความลึกไม่ต่ำกว่า 3 mm.

1.5 ประโยชน์ที่คาดจะได้รับ

1.5.1 ทำให้ทดแทนแรงงานคนได้

1.5.2 ทำให้ลดอัตราความเสี่ยงด้านชีวอนามัย และภัยอันตราย

1.5.3 ตัวเครื่องใช้วัสดุราคาต่ำจากการรีไซเคิล

1.6 ขอบเขตการทำโครงงาน

1.6.1 ใช้มอเตอร์ 2 ตัว ในการบังคับกรีด และแนวขึ้นลง

1.6.2 สามารถกรีดลงเนื้อไม้เปลือกนอกลึก 3 mm. ทดสอบกับพันธุ์ยางพารา 600 โดยมีรอยกรีดทำมุม 30 - 40 องศา กับแนวระดับ

1.6.3 ได้ระยะ 6 - 8 cm. ของเส้นรอบวงลำต้นตามค่าเฉลี่ยของคนกรีดยางพารา

1.7 สถานที่ดำเนินโครงการ

1.7.1 อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.7.2 สวนไร่ยางพาราบ้านหนองโสน จังหวัดพิจิตร

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

ขั้นตอน	การดำเนินงาน	มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		ม.ค.	
1	ศึกษาและค้นคว้าขอมูล	←	—	—	→												
2	วิเคราะห์ข้อมูล			←	—	—	→										
3	เขียนโครงการ				←	—	—	→									

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

ขั้นตอน	การดำเนินงาน	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
4	นำเสนอรายงาน			←	→				
5	หาอุปกรณ์			←	→				
6	เลือกวิเคราะห์อุปกรณ์				←	→			
7	ออกแบบโครงสร้าง					←	→		
8	ทดลองและติดตาม						←	→	
9	เขียนโครงงานนำเสนอ							←	→

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 การกรีดยางพารา

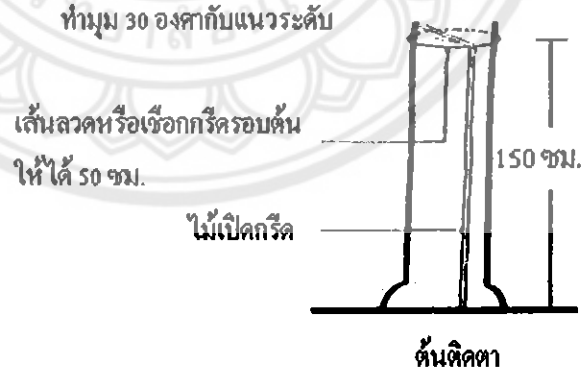
การกรีดยางต้องยึดหลักที่ว่า เมื่อกรีดแล้วจะต้องได้น้ำยางมากที่สุดเปลือกเสียหายน้อยที่สุดกรีดได้นาน 25 - 30 ปี และประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด

2.2 ขนาดของต้นยางที่เปิดกรีดได้

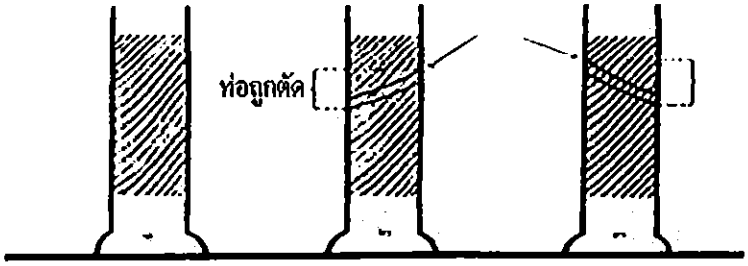
2.2.1 ขนาดของต้นยางพาราที่พร้อมเปิดกรีดต้องมีเส้นรอบต้นไม่น้อยกว่า 50 cm. วัดที่ความสูงจากพื้นดิน 150 cm.

2.2.2 เปิดกรีดครั้งแรกเมื่อมีจำนวนต้นยางพาราที่พร้อมเปิดกรีด ในสวนเกินกว่าครึ่งหนึ่งของต้นยางทั้งหมดในสวน

2.2.3 ต้นยางพาราติดตาสามารถเปิดกรีดครั้งแรก จะได้ที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 50, 75, 100 125 หรือ 150 cm. ระดับใดระดับหนึ่งก็ได้ แต่ถ้าเปิดกรีดต่ำจะได้รับผลผลิตมากกว่าการวัด และการเปิดกรีดหน้ายาง



รูปที่ 2.1 แสดงเทคนิคการเปิดกรีดหน้ายางทางเดินของท่อน้ำยาง และทิศทางที่ควรกรีด
ที่มา : สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. (20 สิงหาคม 2550)



รูปที่ 2.2 แสดงทางเดินน้ำยาง และทิศทางที่ควรกรีด
ที่มา : สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. (20 สิงหาคม 2550)

2.3 เวลาที่เหมาะสมในการกรีดยาง

ควรจะเริ่มกรีดยางตั้งแต่ตอนประมาณ 06.00 - 08.00 น. เพราะจะทำให้ปฏิบัติงานได้ดี สะดวก เนื่องจากมองเห็นชัดเจนกว่ากลางคืน และผลผลิตที่ได้ใกล้เคียงกับการกรีดในตอนกลางคืน

2.4 วิธีการกรีดยาง

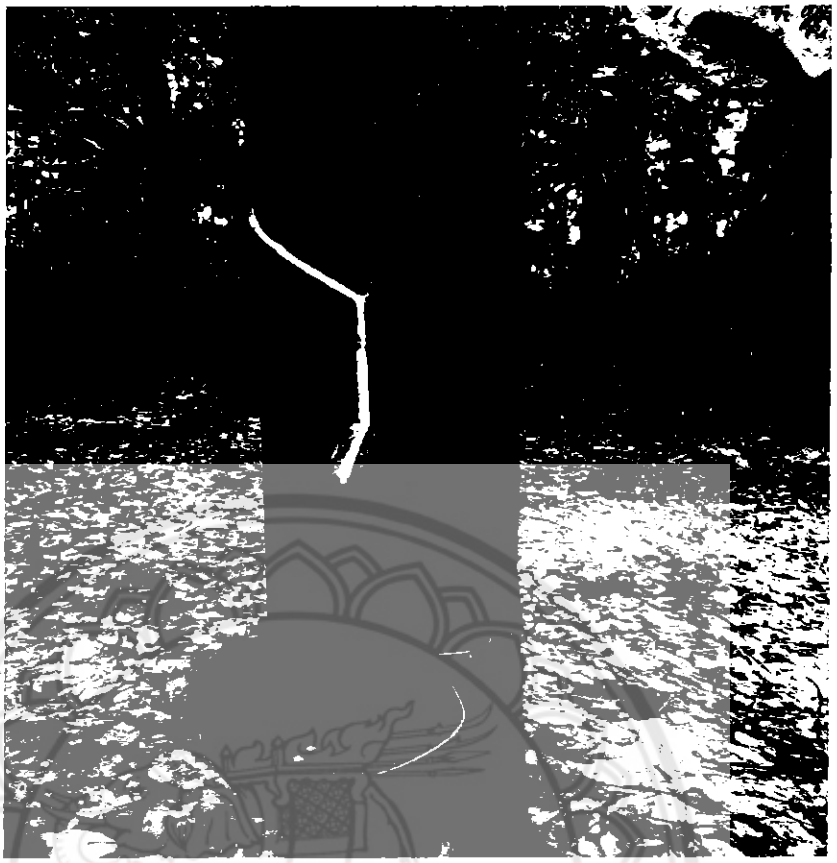
ควรกรีดยาง โดยใช้วิธีกระตุกข้อมือ หรือการซอยพร้อมกับย่อตัว และสลับที่เท้าไปตามรอยกรีดของต้นยาง อย่ากรีด โดยวิธีใช้ท่อนแขนลาก หรือกระชากเป็นอันขาดการกรีด ซึ่งวิธีกระตุกข้อมือจะทำให้กรีดได้เร็วควบคุมการกรีดง่ายกรีดเปลือกได้บาง แม้กรีดบาดเนื้อไม้ก็จะบาดเป็นแผลเล็กๆ เท่านั้นโดย มีเทคนิคการกรีดยาง 3 วิธี คือ

2.4.1 กรีด 1/3 โดยทำการกรีด 2 วันเว้น 1 วัน

2.4.2 กรีด 1/4 ของลำต้นโดยกรีดทุกวัน

2.4.3 กรีด 1/2 โดยกรีดวันเว้นวัน (วิธีมาตรฐานโดยทำการกรีดลำต้นที่มีความสูง 150 cm. และมีเส้นรอบลำต้น 50 cm. ขึ้นไป)

โดยโครงงานนี้จะเลือกเทคนิคที่ 2 คือ การกรีด 1/4 ของลำต้นโดยกรีดทุกวัน จากการที่ได้ศึกษามานั้นวิธีนี้เป็นวิธีที่ได้น้ำยางมากกว่าวิธีแบบอื่น และสร้างความเสียหายให้กับต้นยางน้อยที่สุด ซึ่งตรงกับ หลักการของการกรีดยางที่มีประสิทธิภาพรวมถึงการดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก เพราะความเสียหายจากรอยกรีดยางในระยะที่พอประมาณ ซึ่งทำให้ต้นยางมีเวลาฟื้นฟูลำต้นได้อย่างรวดเร็วหลังจากทำการกรีดเปิดหน้ายางพารา โดยการกรีดยางที่ถูกต้องจะให้ได้ปริมาณน้ำยางมาก คือ การกรีดตัดกับทางเดินของท่อน้ำยาง และกรีดรอยในบริเวณที่ต่ำพอเหมาะสม เพราะการกรีดรอยยิ่งต่ำจะทำให้ได้ปริมาณน้ำยางมากขึ้น (ที่มา : สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง)



รูปที่ 2.3 แสดงทิศทางการไหลของน้ำยางพารา

2.5 ระบบกรีดยาง

เนื่องจากในระยะ 2 - 3 ปี แรกของการกรีด ต้นยางที่ยังอยู่ในระยะการเจริญเติบโตค่อนข้างจะการกรีดยางมากเกินไป ซึ่งจะทำให้ต้นยางจะชะงักการเจริญเติบโต ดังนั้นจึงกรีดยางในระบบครึ่งต้นวันเว้นวัน โดยหยุดกรีดในช่วงผลัดใบ ซึ่งยังไม่มีการกรีดชดเชย เพื่อทดแทนวันที่ฝนตกจนกระทั่งปีที่ 4 ของการกรีดเป็นต้นไป จึงสามารถกรีดชดเชยระบบกรีดครึ่งลำต้นวันเว้นวันนี้ใช้ได้กับยางเกือบทุกพันธุ์ยกเว้นบางพันธุ์ที่เป็นโรคเปลือกแห้งได้ง่ายเท่านั้นที่ควรใช้ระบบกรีดครึ่งลำต้นวันเว้นสองวัน

2.6 ข้อควรปฏิบัติในการกรีดยาง

2.6.1 ควรกรีดยางตอนเช้าหลังจากที่มีแสงสว่างแล้ว

2.6.2 กรีดยางเฉพาะต้นที่ได้ขนาดแล้ว

2.6.3 รอยกรีดจะต้องเริ่มจากซ้ายบนมาขวาล่าง เอียงประมาณ 30 องศากับแนวระดับ

2.6.4 อย่ากรีดเปลือกหนา เพราะจะทำให้เปลือกงอกใหม่เสียหาย

2.6.5 อย่ากรีดเปลือกหนาภายใน 1 เดือน ไม่ควรกรีดให้เปลือกเกิน 2.5 cm.

2.6.6 หยุดกรีดเมื่อยางผลัดใบหรือเป็นโรคหน้ายาง

2.6.7. มีดกรีดยางต้องคมอยู่เสมอ

2.6.8. การเปิดกรีดยางหน้าที่สอง และหน้าต่อไปให้เปิดกรีดที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 150 cm.

2.6.6 หยุดกรีดเมื่อยางผลัดใบหรือเป็นโรคหน้ายาง

2.6.7. มีดกรีดยางต้องคมอยู่เสมอ

2.6.8. การเปิดกรีดยางหน้าที่สอง และหน้าต่อไปให้เปิดกรีดที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 150 cm.

2.7 การกำจัดวัชพืช 3 วิธีคือ

2.7.1 ใช้จอบถากหรือแทรกเตอร์ไถวิธีนี้เกษตรกรนิยมใช้มากแต่มีข้อเสีย คือ จะกระทบกระเทือนต่อรากทำให้ต้นยางชะงักการเจริญเติบโต

2.7.2 ใช้วิธีปลูกพืชคลุมดิน โดยนำเมล็ดพืชคลุมดิน แต่ละชนิดมาผสมกันแล้วนำไปปลูก โดยใช้เมล็ดพืชคลุมดินในอัตรา 1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ปลูกยาง 1 ไร่ ยกเว้นในท้องที่แห้งแล้งใช้อัตรา 1.5 กิโลกรัม ต่อไร่

2.7.3 การใช้สารเคมี เป็นวิธีที่ให้ผลดีประหยัดแรงงาน และเวลานิยมใช้กับต้นยางมีอายุ 1 ปีขึ้นไป หรือต้นยางที่มีเปลือกบริเวณโคนต้นเป็นสีน้ำตาลสูงจากพื้นดินมากกว่า 75 cm. ไปแล้วส่วนต้นยางที่มีเปลือกบริเวณโคนต้นเป็นสีน้ำตาลสูงจากพื้นดินน้อยกว่า 75 cm. ไม่ควรใช้วิธีนี้

2.8 ระยะปลูก

2.8.1 พื้นที่ราบถ้าต้องการปลูกพืชแซมในระหว่างแถวของต้นยางพาราในภาคใต้ และภาคตะวันออกให้ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 2.50 เมตร ระหว่างแถว 8 เมตร จะได้จำนวน 80 ต้นต่อไร่

2.8.1.1 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 2.50 เมตร ระหว่างแถว 7 เมตร จะได้จำนวน 91 ต้นต่อไร่ ถ้าต้องการปลูกพืชคลุมดินในระหว่างแถวของต้นยาง

2.8.1.2 ในภาคใต้และภาคตะวันออกให้ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 2.50 เมตรระหว่างแถว 7 เมตร จะได้จำนวน 91 ต้นต่อไร่

2.8.1.3 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยให้ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 3 เมตร ระหว่างแถว 6 เมตร จะได้จำนวน 88 ต้นต่อไร่

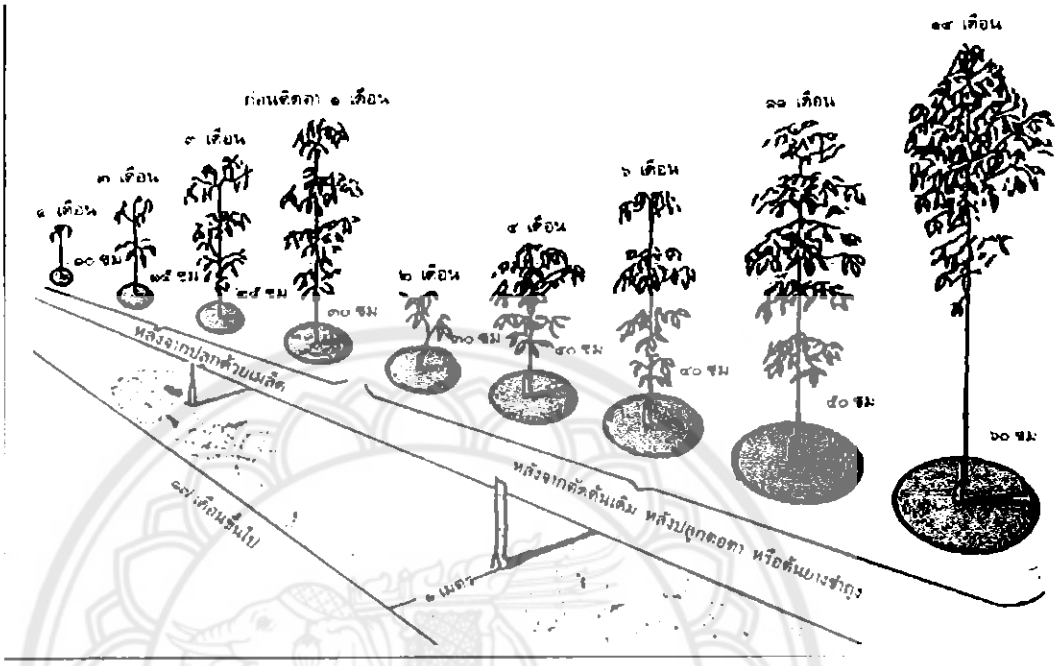
2.8.2 พื้นที่ลาดหรือพื้นที่เชิงเขา

ตั้งแต่ความชัน 15 องศาขึ้นไปต้องทำแนวขั้นบันได โดยใช้ระยะระหว่างขั้นบันไดอย่างน้อย 8 เมตร ระยะระหว่างต้น 2.50 หรือ 3 เมตร เมื่อกำหนดระยะปลูกได้แล้วก็ทำการวางแนว และปักไม้ทำแนว เพื่อขุดหลุมปลูกต่อไปแนวปลูกควรวางตามทิศทางลม

2.9 การปลูกซ่อม

หลังจากปลูกแล้วอาจมีต้นยางที่บางต้นตายไป เนื่องจากอากาศแห้งแล้งถูกโรค และแมลงทำลาย หรือต้นที่ปลูกไม่สมบูรณ์ต้องจำเป็นต้องปลูกซ่อม ซึ่งควรทำให้เสร็จภายในช่วงฤดูฝนต้นพันธุ์ที่เหมาะ

สำหรับปลูกซ่อม คือ ยางชำถุง เพราะจำทำให้ต้นยางที่ปลูกในแปลงมีขนาดไล่เลี่ยกันส่วนต้นยางที่มีอายุเกิน 1 ปี ไปแล้วไม่ควรปลูกซ่อม เพราะจะถูกบังร่มไม่สามารถเจริญเติบโตทันต้นอื่นได้

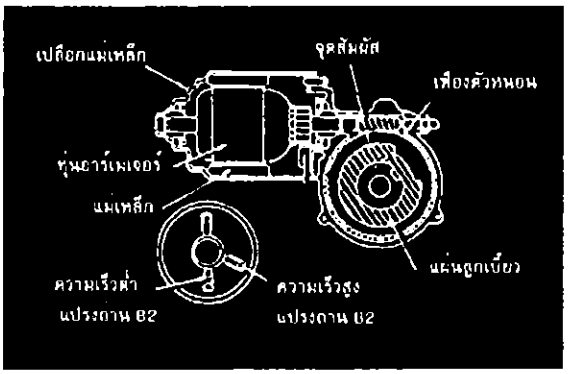


รูปที่ 2.4 แสดงถึงการปลูกซ่อมเพื่อทดแทนตามลำดับ

ที่มา : สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. (20 สิงหาคม 2550)

2.10 ระบบการทำงานของมอเตอร์

มอเตอร์ปัดน้ำฝน (Wiper Motor) แบ่งตามวิธีการสร้างสนามแม่เหล็กออกเป็น 2 แบบ คือ แบบ ขดลวด (Wound Rotor Type) แบบนี้ใช้ขดลวดพันรอบแกนเหล็กสร้างสนามแม่เหล็ก และแบบที่สองแม่เหล็กถาวร (Ferrite Magnet Type) แบบนี้ที่ใช้แม่เหล็กถาวรเฟอไรต์สร้างสนามแม่เหล็ก ปัจจุบันมอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวรได้ถูกพัฒนาขึ้น และขนาดที่กะทัดรัดน้ำหนักเบามอเตอร์กระแสตรงมีการใช้แม่เหล็กถาวรกันอย่างกว้างขวาง



รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างภายในของมอเตอร์ปัดน้ำฝน
ที่มา : จากพิธาน โตโยต้า. (2552)

2.11 วิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์

จุดคุ้มทุน (Break Even Point) และระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) ทั้งสองคำนี้ผู้ประกอบการมักเข้าใจผิดว่าเป็นเรื่องเดียวกัน หรือบางคนก็ยังสับสนว่ามีความหมายและการใช้วิเคราะห์อย่างไรซึ่งจุดคุ้มทุน (Break Even Point) และระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) ทั้งสองเรื่องนี้ไม่เหมือนกัน และใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ตัดสินใจในประเด็นที่มีแตกต่างกัน โดยเครื่องมือทั้งสองนี้มีวิธีการหาที่ไม่ยุ่งยากนักจึงขอทำความเข้าใจ เพื่อสามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ

จากจุดคุ้มทุน (Break Even Point) หมายถึงระดับของยอดขายของกิจการที่เท่ากับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของกิจการซึ่งก็คือจุดที่กิจการไม่มีผลกำไร หรือขาดทุนนั่นเองจะสามารถหาได้ก็ต่อเมื่อผู้ประกอบการสามารถแยกได้ว่าค่าใช้จ่ายของธุรกิจนั้นมีอะไรเป็นต้นทุคงที่ และต้นทุนผันแปรอย่างละเท่าไรบ้างจากการคำนวณดังนี้

$$\text{จุดคุ้มทุน (หน่วยขายที่คุ้มทุน)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{ราคาขายต่อหน่วย - ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย}}$$

$$\text{จุดคุ้มทุน (ยอดขายที่คุ้มทุน)} = \text{หน่วยขายที่คุ้มทุน} \times \text{ราคาขายต่อหน่วย}$$

$$\text{หรือ } \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{อัตรากำไรส่วนเกิน}}$$

จะได้ว่าการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนเป็นการวางแผนการทำกำไรจากการดำเนินงานของธุรกิจโดยมองที่ราคาขายต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร โดยหากต้องการให้มีจุดคุ้มทุนที่ต่ำลง เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกำไรก็สามารถทำได้ โดยเพิ่มราคาขาย หรือลดต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ลง ซึ่งการใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะใช้ในการวางแผนระยะสั้นๆ

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนจึงเป็นการวิเคราะห์โครงการลงทุนที่มีระยะค่อนข้างนาน และพิจารณาความเสี่ยงจากการลงทุน เพื่อใช้ในการเลือกโครงการลงทุน โดยดูจากระยะเวลาคืนทุนที่เร็วที่สุด เพราะจะทำให้ผู้ประกอบการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อยที่สุดด้วย แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์การลงทุน โดยใช้ระยะเวลาการลงทุนเพียงอย่างเดียวไม่เหมาะสมนักต้องใช้เครื่องมืออื่นๆ ประกอบด้วย เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return) เป็นต้น ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงจุดคุ้มทุน (Break Even Point) และระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) ในครั้งต่อไปอย่าลืมว่าไม่ใช่เรื่องเดียวกัน และใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ในกรณีที่ไม่เหมือนกัน ผู้ประกอบการจึงจะสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดำเนินการของธุรกิจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

2.12 ต้นทุนผลผลิตยางพาราค่าใช้จ่ายในการปลูก และบำรุงรักษาช่วงยางยังไม่ให้ผลผลิต (ปีที่ 1 – 6)

การบุกเบิกพื้นที่ พื้นที่ปลูกยางส่วนใหญ่ในเขตภาคใต้ และภาคตะวันออก หรือเขตปลูกยางเดิมจะเป็นสวนยางที่ปลูกสร้างมานานแล้ว ดังนั้น การบุกเบิกพื้นที่จึงดำเนินการตัดโค่น โดยจะใช้รถแทรกเตอร์ ดัน โค่น ล้ม ขุดราก หรือแรงงานที่จำเป็น เพื่อเก็บเศษไม้เผาจนพื้นที่อยู่ในสภาพพร้อม ที่จะวางแนวปลูกขุดหลุม และรวมเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยไร่ละ 2,290 บาท แยกออกเป็นค่าตัดโค่นดันรวมกองเผาไร่ละ 1,750 บาท และค่าไถ 3 จาน และ 7 จาน ไร่ละ 540 บาท

2.13 การวางแนวและขุดหลุม

การวางแนว เพื่อให้สวนยางที่จะปลูกเป็นแถวมีความกว้าง และยาวระหว่างแถวระหว่างต้นเท่ากัน และเป็นจุดที่จะปักไม้ชะมบในการขุดหลุม โดยวางแนวปลูกยางปักชะมบขุดหลุมจำนวน 80 หลุมต่อไร่ จ่ายค่าวางแนว ปักชะมบ เป็นเงิน 320 บาท (ค่าจ้างแรงงานวันละ 250 บาท จำนวนแรงงานทั้งหมด 0.50 แรง) ค่าวัสดุ ได้แก่ไม้ชะมบเป็นเงิน 96 บาท และแรงงานขุดหลุมๆ ละ 4.50 บาท เป็นเงิน 360 บาทรวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด 776 บาท

2.14 ค่าปลูกต้นยาง

ประกอบด้วยค่าปลูก และค่าแรงงานผสมปุ๋ยรองก้นหลุม กลบหลุมใช้แรงงานไร่ละ 2 แรง เป็น

เงิน 500 บาท และค่าแรงงานที่ปลูกซ่อมในปีที่ 2 อีก 16 ต้น ใช้แรงงาน 0.50 แรง เป็นเงิน 125 บาท รวมเป็นค่าใช้จ่าย 625 บาท

2.15 ค่าพันธุ์ยาง

การปลูกใช้ยางชำถุงในการปลูก โดยในปีแรกใช้ต้นยางจำนวนไร่ละ 80 ต้น ราคาต้นละ 18.00 บาทเป็นเงิน 1,440.00 บาท ส่วนในปีที่ 2 ใช้พันธุ์ยางชำถุง เพื่อปลูกซ่อมอีกไร่ละ 16 ต้น หรือร้อยละ 20 ของจำนวนต้นปลูกปีที่ 1 เป็นเงิน 288 บาทรวมเป็นค่าใช้จ่ายค่าพันธุ์ยาง 1,728.00 บาท

2.16 ค่าปลูกเมล็ดพืชคลุมดิน

พืชคลุมดินที่ใช้ปลูกเป็นพืชตระกูลถั่ว เพื่อลดวัชพืชป้องกันการชะล้างหน้าดิน และเพิ่มแร่ธาตุไนโตรเจนในดิน โดยการปลูกพืชคลุมดินใช้แรงงานไร่ละ 1 แรงเป็นเงิน 250 บาท ค่าเมล็ดพืชคลุมดินไร่ ละ 70 บาท ค่าปุ๋ยคลุกเมล็ดพืชคลุมดินไร่ละ 50 บาท รวมเป็นค่าใช้จ่ายในปีแรก 370 บาท

2.17 ชนิดปุ๋ยบำรุงต้นยาง

ในการปลูกปีแรกจะต้องใส่ปุ๋ยรองก้นหลุมก่อนปลูกยาง และปุ๋ยบำรุงในช่วงอายุยางตามคำแนะนำ ดังนั้นจึงมีปุ๋ย 2 ชนิด ได้แก่

2.17.1 ปุ๋ยรองก้นหลุมเป็นปุ๋ยร็อกฟอสเฟส ใช้ไร่ละ 15 กิโลกรัม เฉพาะปีแรกเท่านั้นราคากิโลกรัมละ 3.50 บาท รวมเป็นค่าปุ๋ยรองก้นหลุมไร่ละ 52.50 บาท

2.17.2 ปุ๋ยอินทรีย์รองก้นหลุมประมาณที่ใช้หลุมละ 3 กิโลกรัมจากจำนวนต้นยางปลูกไร่ละ 76 ต้นเป็นปริมาณปุ๋ยทั้งหมด 228 กิโลกรัมราคาปุ๋ยกิโลกรัมละ 2 บาท ค่าปุ๋ยรองก้นหลุมคิดเป็นเงิน 456 บาทส่วนค่าแรงงานใส่ปุ๋ยกิโลกรัมละ 1 บาท หรือค่าแรงงานใส่ปุ๋ยเป็นเงิน 228 บาท

2.18 ต้นทุนปุ๋ยบำรุงต้นยาง

ในช่วงยางอ่อน หรือก่อนเปิดกรีดตั้งแต่อายุยางอายุ 1 - 6 ปีอัตราที่ใช้ไร่ละ 30, 35, 35, 40, 40 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ในราคากิโลกรัมละ 23 บาท เป็นเงิน ไร่ละ 920, 920, 920 , 920, 920, 920 บาทต่อปีตามลำดับรวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด 5,520 บาท

2.19 ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงต้นยาง

ตั้งแต่อายุ 1 - 6 ปีอัตราที่ใช้ 2, 2, 2, 2, 2 และ 2 กิโลกรัมต่อต้นในราคากิโลกรัมละ 2 บาท เป็น เงินไร่ละ 304, 304, 304, 304, 304 และ 304 บาทต่อปี ตามลำดับรวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด 1,824 บาท

2.20 ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยบำรุง

การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยางทั้งปุ๋ยเคมียางเล็ก ปริมาณปุ๋ย 40 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าแรงกิโลกรัมละ 1 บาท รวมเป็นเงิน 40 บาทต่อไร่ต่อปี จำนวน 6 ปี เป็นเงิน 240 บาท และปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณที่ใส่ต้นละ 2 กิโล กรัมไร่ละ 152 กิโลกรัม ค่าแรงใส่ปุ๋ย กิโลกรัมละ 1 บาท คิดเป็นค่าแรง 152 บาทต่อไร่ต่อปี จำนวน 6 ปี เป็นเงิน 912 บาท รวมค่าจ้างใส่ปุ๋ยทั้งหมดเป็นเงิน 1,152 บาท

2.21 ค่าแรงงานตัดแต่งกิ่งยาง

การตัดแต่งกิ่งยาง เพื่อให้ได้ต้นยางในช่วง 2 เมตร จากโคนต้นไม้แตกกิ่งก้าน เพื่อใช้กรีดต่อไป ใช้แรงงานตัดแต่งกิ่งไร่ละ 2 แรงต่อปี เป็นระยะเวลา 3 ปีรวมเป็นค่าใช้จ่าย 1,500 บาท

2.22 ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช

การกำจัดวัชพืชตั้งแต่ปีที่ 1-6 ใช้ปริมาณสารเคมีไร่ละ 0.4, 0.4, 0.3, 0.3, 0.3 และ 0.3 ลิตต่อปี โดยราคาสารลิตรละ 250 บาท คิดเป็นสารเคมีไร่ละ 100, 100, 75, 75, 75 และ 75 บาทต่อปีตามลำดับ รวมเป็นค่าใช้จ่าย 500 บาท

2.23 ค่าแรงกำจัดวัชพืช

การกำจัดวัชพืชด้วยการถางวัชพืชคลุมโคนต้น และพ่นสารเคมีในปีที่ 1 - 6 ใช้แรงงานไร่ละ 4, 4.5, 2, 2, 2 และ 2 แรงต่อปี คิดเป็นค่าแรงไร่ละ 750, 750, 500, 500, 500 และ 500 บาทต่อปีตามลำ ดับรวมเป็นค่าใช้จ่าย 3,500 บาท

2.24 ต้นทุนผลผลิตยางพาราค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาช่วงที่ให้ผลผลิต (ปีที่ 7 - 22)

เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่ยางให้ผลผลิตเกษตรกรจะดูแลรักษาสวนยาง โดยช่วยใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยาง กำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ยเป็นระยะเวลา 13 ปี เท่านั้น คือปีที่ 7 - 19 ส่วนปีที่ 20 - 22 หรืออีก 3 ปี

สุดท้ายไม่ต้องใส่ปุ๋ย และกำจัดวัชพืชใกล้โค่น โดยขอทุนปลูกแทนในรอบใหม่ต่อไปโดยค่าใช้จ่ายดังนี้

2.24.1 ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยและค่าปุ๋ยบำรุง (เป็นเงินทั้งสิ้น 26,390 บาท)

2.24.1.1 ค่าบำรุงปี 7 – 19 (จำนวน 13 ปี ซึ่งจะใส่ปุ๋ยไร่ละ 70 กิโลกรัมต่อปี รวมเป็นปริมาณปุ๋ยทั้งหมด 910 กิโลกรัม) ราคาปุ๋ยในกิโลกรัมละ 23.00 บาท เป็นค่าปุ๋ยเคมีปีละ 1,610 บาท รวมค่าปุ๋ยเคมีทั้งหมด 20,930 บาท ใส่ปุ๋ยอินทรีย์จำนวน 210 กิโลกรัมต่อไร่ กิโลกรัมละ 2 บาท เป็นปุ๋ยอินทรีย์ปีละ 420 บาท รวมค่าปุ๋ยอินทรีย์ทั้งหมด 5,460 บาทรวมค่าปุ๋ยบำรุงทั้งหมด 26,390 บาท

2.24.1.2 การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยางทั้งปุ๋ยเคมียางที่กรีดได้แล้วปริมาณปุ๋ย 70 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าแรง กิโลกรัมละ 1 บาท รวมเป็นเงิน 70 บาท/ไร่/ปี จำนวน 13 ปี เป็นเงิน 910 บาท และปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ต้นละ 2 กิโลกรัม ไร่ละ 152 กิโลกรัม ค่าแรงใส่ปุ๋ย กิโลกรัมละ 1 บาท คิดค่าแรง 152 บาทต่อไร่ต่อปี จำนวน 13 ปี เป็นเงิน 1,976 บาท รวมค่าจ้างใส่ปุ๋ยทั้งหมดเป็นเงิน 2,886 บาท

2.25 การกำจัดวัชพืช (เป็นเงินทั้งสิ้น 8,125 บาท)

2.25.1 ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืชปีละ 125 บาทต่อไร่ (ใช้สารเคมีปีละ 0.5 ลิตรต่อไร่ ราคาสารเคมี ลิตรละ 250 บาท) จำนวน 13 ปี เป็นค่าสารเคมีทั้งสิ้น 1,625 บาท

2.25.2 ค่าจ้างแรงงานถากถาง และฉีดสารเคมีกำจัดวัชพืชไร่ละ 2 แรงงาน/ปี ค่าจ้างวันละ 250 บาท จำนวน 13 ปี เป็นเงินทั้งสิ้น 6,500 บาท

2.26 ราคายางที่นำมาคิดเปรียบเทียบต้นทุนในปีเดียวกัน (ณ วันที่ 5 ตุลาคม 2555)

เป็นราคายางแผ่นดิบที่ซื้อขายทั่วๆ ไปตามท้องตลาดราคากิโลกรัมละ 91.69 บาท

2.27 ผลผลิตยางพารา

ยางแผ่นดิบของสวนยางขนาดเล็กในภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ข้อมูลจากการออกสำรวจตามแบบสอบถามต้นทุนการผลิตยางแผ่นดิบ ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ยในปีละ 300 กิโลกรัมต่อไร่ การคิดต้นทุนครั้งนี้ใช้อายุยาง 22 ปี โดยแยกออกเป็นช่วงที่ยางยังไม่ให้ผลผลิตมีอายุ 1 - 6 ปี และช่วงที่ยางให้ผลผลิต (กรีดยางได้) มีอายุ 7 - 22 ปี (16 ปีกรีด)

2.28 ค่าใช้จ่ายในการเก็บน้ำยาง

เป็นค่าเสื่อมเครื่องมืออุปกรณ์ในการเก็บน้ำยาง ได้แก่ ถ้วยรองน้ำยาง ถังเก็บน้ำยาง ฯลฯ รวมเป็นค่าใช้จ่ายกิโลกรัมละ 0.509 บาท ของการผลิตยางแผ่นดิบ

2.29 รีเลย์

รีเลย์ (Relay) คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ ตัด-ต่อวงจร โดยอาศัยหลักการของอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงของหน้าสัมผัสรีเลย์มีความหมายในแบบของนักอิเล็กทรอนิกส์ว่า "ตัวถ่ายทอดกาลัง" เพราะเราป้อนกำลังงานไฟฟ้าให้แก่รีเลย์เพียงเล็กน้อย ก็สามารถควบคุมวงจรกำลังงานสูงๆ ที่ต่ออยู่กับหน้าสัมผัส (ซึ่งช่างทั่วไปมักนิยมเรียกว่า คอนแทกต์) ของรีเลย์ได้ โดยเมื่อทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดรีเลย์ (Coil) จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบขดลวด ซึ่งอำนาจแม่เหล็กชั่วคราวที่เกิดขึ้นมีค่าเพียงพอที่จะชนะแรงสปริง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่หน้าสัมผัส รีเลย์มีรูปร่าง และขนาดที่แตกต่างกันดังแสดงในรูป ในการเลือกใช้งานรีเลย์ จะต้องคำนึงถึงชนิดของรีเลย์ อัตรากำลังสูงสุดที่รีเลย์สามารถทนได้ ความถี่ใช้งานและอื่นๆ เพื่อให้สามารถใช้งานรีเลย์ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

รูป 2.6 แสดงชนิด Relay ต่างๆ

ที่มา : จาก Omron Catalog Thailand. (2555)

การแบ่งชนิดของรีเลย์ตามชนิดของการควบคุมที่ทำงานด้วยไฟฟ้า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

2.29.1 รีเลย์ควบคุม (Control Relay) จะเป็นรีเลย์ที่มีขนาดเล็ก ใช้กำลังไฟฟ้าต่างๆ ใช้ในวงจรควบคุมทั่วไปที่มีกำลังไฟฟ้าไม่มากนัก หรือ เพื่อการควบคุมรีเลย์หรือคอนแทกเตอร์ขนาดใหญ่ รีเลย์ควบคุมนิยมเรียกกันง่ายๆ ว่า "รีเลย์"

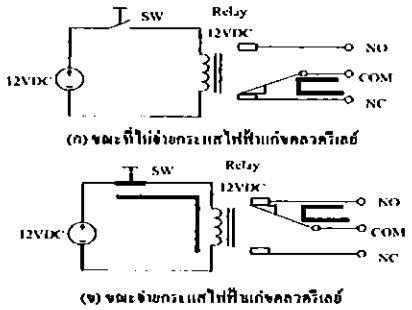
2.29.2 รีเลย์กำลัง (Power Relay) นิยมเรียกกันว่าคอนแทกเตอร์ (Contactor or Magnetic Contactor) ซึ่งเป็นรีเลย์ที่มีขนาดใหญ่กว่ารีเลย์ควบคุม นิยมใช้งานกับกำลังไฟฟ้าสูงดังแสดงในส่วนใหญ่ใช้ในการควบคุมไฟฟ้ากำลังที่มีขนาดใหญ่ เช่นการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสเป็นต้น

รูป 2.7 แสดงชนิด Relay แบบหน้าสัมผัส

ที่มา : จาก Omron Catalog Thailand. (2555)

2.30 หลักการทำงานของรีเลย์ (Relay)

เมื่อไม่จ่ายกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดรีเลย์ทำให้จุดร่วมต่ออยู่กับ หน้า สัมผัสแบบปกติปิด (NC) แต่เมื่อทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดรีเลย์ (Coil) จะทำให้เกิดสนาม แม่เหล็กรอบขดลวด ซึ่งอำนาจแม่เหล็กชั่วคราวที่เกิดขึ้นมีค่าเพียงพอที่จะชนะแรงสปริง เกิดการเปลี่ยนแปลงที่หน้าสัมผัสทำให้จุดร่วมต่ออยู่กับ หน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (NO) ดังแสดงในรูป และเมื่อไม่ได้จ่ายกระแสไฟฟ้าสปริงจะดึงหน้าสัมผัสกลับมาต่อกับหน้าสัมผัสแบบปกติปิด (NC) อีกครั้งหนึ่ง



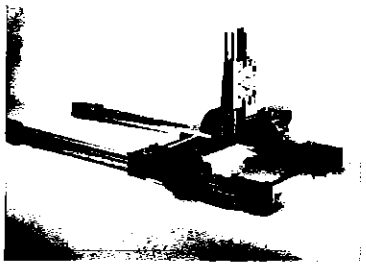
รูปที่ 2.8 แสดงหลักการทำงานของ Relay

ที่มา : จากหนังสือไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นฟิสิกส์ราชมงคล. (2548)

2.31 หลักการของ LinearGuide

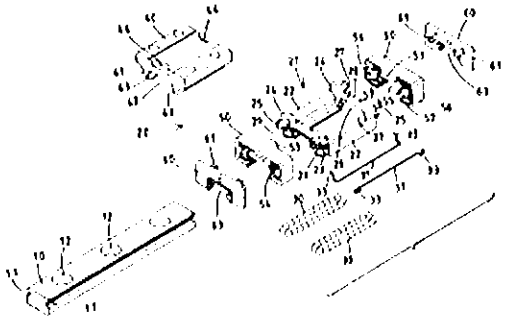
การเพิ่มขึ้นของ Slide Guide/MX type โดยแจ้งคุณสมบัติเด่นต่างๆ ของ Slide Guide ชนิดนี้ก่อนอื่นขอทบทวนคุณบัติ และหลักการทำงานเบื้องต้นก่อน ในการทำงานของ Slide Guide เป็นรูปแบบการเคลื่อนที่ ทางตรงทั้งทางระดับ และในแนวดิ่งก็ได้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขจากการ ออกแบบ น้ำหนัก ระยะทาง และจุดสำคัญ คือ การระบุ หรือการกำหนดระยะที่ยอมรับได้ ซึ่งในระดับความคลาดเคลื่อนที่รายละเอียดสูงนั้นเอง

จะเห็นจากการนำไปประยุกต์ใช้กับงานในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรมอาหาร และการแปรรูปฯ จากการต้องการใช้งาน Slide Guide เพื่อให้ได้การนำมาใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด เราจึงควรต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นของชิ้นส่วน และการทำงานของ Slide Guide



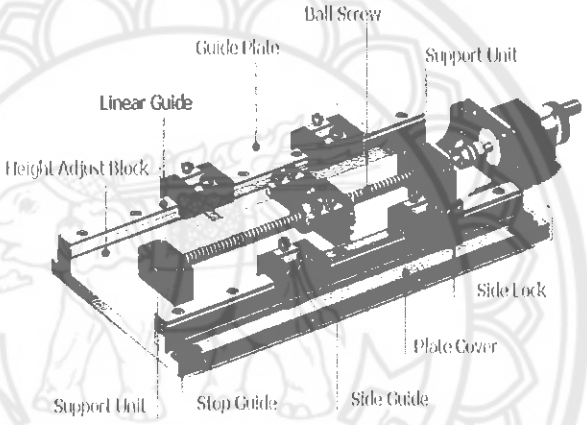
รูปที่ 2.9 แสดงการเคลื่อนที่ของ Linear Guide

ที่มา : จาก Linear Motion Guiding Appartus Michioka Et Al. (October 2001)



รูปที่ 2.10 แสดงชิ้นส่วนของ Linear Guide

ที่มา : จาก Linear Motion Guiding Appartus Michioka Et Al. (October 2001)



รูปที่ 2.11 ชุดการเคลื่อนที่ของ Linear Guide

ที่มา : จาก Linear motion guide device having two offset ball rows. (November 2003)

2.32 PLC (Programmable Logic Controller)

มีต้นกำเนิดจากประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นเครื่องควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม สามารถจะโปรแกรมได้ถูกสร้าง และพัฒนาขึ้นมา เพื่อทดแทนวงจรรีเลย์ อันเนื่องมาจากความต้องการที่อยากจะได้เครื่องควบคุมที่มีราคาถูกสามารถใช้งานได้อย่างเอนกประสงค์ และสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย

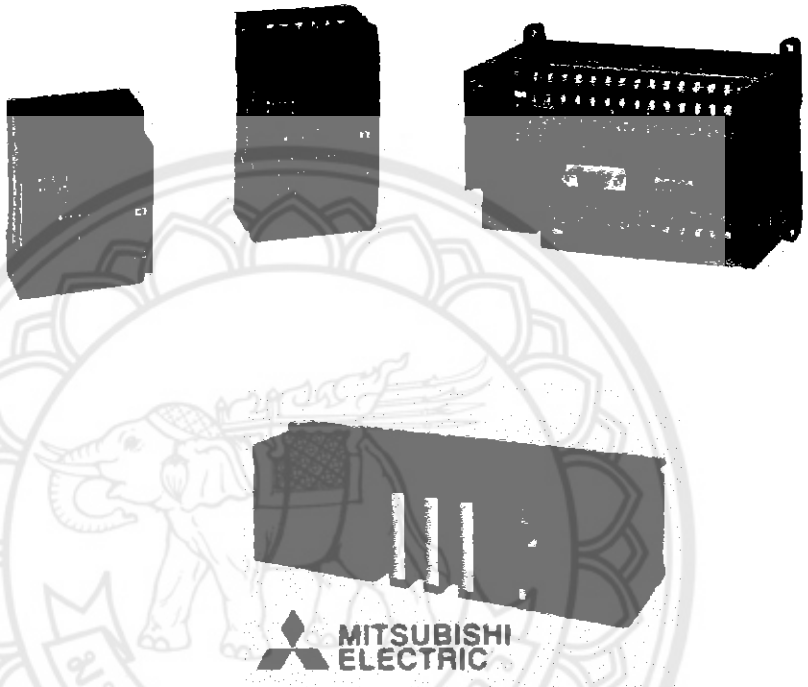
2.32.1 **ข้อแตกต่างระหว่าง** PLC **กับ** Computer

2.32.1.1 PLC **ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อให้ทนต่อสภาพแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ**

2.32.1.2 **การโปรแกรมและการใช้งาน** PLC **ทำได้ง่ายไม่ยุ่งยากเหมือนคอมพิวเตอร์ทั่วไป** PLC **มีระบบตรวจสอบตัวเองตั้งแต่ช่วงติดตั้งจนถึงช่วงการใช้งานทำให้การบำรุง**

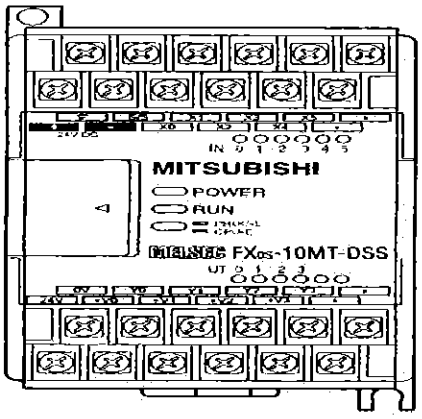
รักษาทำได้ง่าย

2.32.1.3 PLC ถูกพัฒนาให้มีความสามารถในการตัดสินใจสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้การใช้งานสะดวกขณะที่วิธีใช้คอมพิวเตอร์ยุ่งยากและซับซ้อนขึ้น



รูปที่ 2.12 แสดง PLC รุ่นต่างๆ

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)



รูปที่ 2.13 แสดง PLC ที่ใช้ในงาน

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)

Base Unit FX1S	Special Features :
The FX1S series base units are available with 10 to 30 input/output points. It is possible to choose between relay and transistor output type.	1. Integrated power supply (AC or DC powered) 2. Maintenance-free EEPROM memory 3. Ample memory capacity (2000 steps) and device ranges 4. High-speed operations 5. Incorporated positioning control 6. Integrated real-time clock 7. System upgrades by exchangeable interface and I/O adapter boards for direct fitting into the base unit 8. LEDs for indicating the input and output status 9. Standard programming unit interface 10. User-friendly programming systems, including IEC 61131.3(EN 61131.3) – compatible programming software, HMIs and hand-held programming units

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลจำเพาะของ PLC

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)

Type	FX1S-10M	FX1S-14M	FX1S-20M	FX1S-30M
Power supply	100-240V AC / 24V DC			
No. of inputs	6	8	12	16
No. of outputs	4	6	8	14
Digital outputs	Relay / Transistor			
User memory	2000 steps EEPROM (internal)			
Dimensions (mm) (WxHxD)	60x90x75	60x90x75	75x90x75	100x90x75

ตารางที่ 2.2 แสดงย่านการใช้งานแต่ละรุ่นของ PLC

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)

Base Units with 10 – 14 I/Os

Specifications	FX1S-10 MR-DS	FX1S-10 MR-ES/UL	FX1S-10 MT-DSS	FX1S-14 MR-DS	FX1S-14 MR-ES/UL	FX1S-14 MT-DSS
	10	10	10	14	14	14
	24VDC	100–240VAC	24VDC	24VDC	100–240VAC	24VDC
	6	6	6	8	8	8
	4	4	4	6	6	6
	Relay	Relay	Transistor (source)	Relay	Relay	Transistor (source)
	6	19	6	6.5	19	6.5
	0.22	0.3	0.22	0.22	0.3	0.22
	60x90x49	60x90x75	60x90x49	60x90x49	60x90x75	60x90x49
	14Q240	14Q241	14Q246	14Q247	14Q248	14Q249

ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบของรุ่น 10-14I/Os

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)

Base Units with 20 – 30 I/Os

Specifications	FX1S-20 MR-DS	FX1S-20 MR-ES/UL	FX1S-20 MT-DSS	FX1S-30 MR-DS	FX1S-30 MR-ES/UL	FX1S-30 MT-DSS
	20	20	20	30	30	30
	24VDC	100–240VAC	24VDC	24VDC	100–240VAC	24VDC
	12	12	12	16	16	16
	8	8	8	14	14	14
	Relay	Relay	Transistor (source)	Relay	Relay	Transistor (source)
	7	20	7	8	21	8
	0.3	0.4	0.3	0.35	0.45	0.35
	75x90x49	75x90x75	75x90x49	100x90x49	100x90x75	100x90x49
	14Q251	14Q252	14Q254	14Q255	14Q256	14Q257

ตารางที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบของรุ่น 20-30I/Os

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)

Environmental Specifications

General specifications	Data
Ambient temperature	0 – 55 °C (storage temperature: -20 – +70 °C)
Protection	IP 10
Noise durability	1000 Vpp with noise generator, 1 µs at 30 – 100 Hz
Dielectric withstand voltage	1,500 V AC, 1 min. (500 V AC for direct voltage modules)
Ambient relative humidity	35 – 85 % (non-condensing)
Shock resistance	Acc. to IEC/EN 68-2-27; 15G (3 times each in 3 directions for 11 ms)
Vibration resistance	Acc. to IEC/EN 68-2-6: 1G (resistance to vibrations from 57 – 150 Hz for 10 minutes along all 3 axes); 0.5G for DIN rail mounting
Insulation resistance	500 V DC, 5 MΩ
Ground	Class D; Grounding resistance 100 Ω or less
Fuse rating	AC models: 250 V 1.0 A; DC models: 0.8 A
Environment	Avoid environments containing corrosive gases, install in a dust-free location.
Certifications	Please refer to page 86 in this catalogue

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลจำเพาะทั่วไป

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)

Electrical Specifications

Power supply specifications	DC powered modules (FX1S-□M -□DS/DSS)	AC powered modules (FX1S-□M -□ES/UL)
Power supply	24 V DC (+10% / -15 %)	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz (±10 %)
Inrush current at ON	10 A / 0.1 ms (at 24 V DC)	15 A / 5 ms (at 100 V AC); 25 A / 5 ms (at 200 V AC)
Allowable momentary power failure time	5 ms	10 ms
Primary power supply	24 V DC, 400 mA	
External power supply (24 V DC)	—	400 mA

Output specifications			Relay modules	Transistor modules
Switching voltage (max.)		V	< 250 V AC, < 30 V DC	5 – 30 V DC
Max. output current	- per output	A	2	0.5
	- per group*	A	8	0.8
Max. switching current	- inductive load		80 VA	12 W
	- lamp load	W	100	1.2
Response time		ms	10	0.2
Life of contacts (switching times)**			3,000,000 at 20 VA; 1,000,000 at 35 VA; 200,000 at 80 VA	

* The limitation applies only per reference terminal for each group, 1 and 4 outputs for relays and transistors. Please observe the terminal assignments for the group identification.

** Not guaranteed by Mitsubishi Electric.

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลจำเพาะของทางไฟฟ้า

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)

Programming Specifications

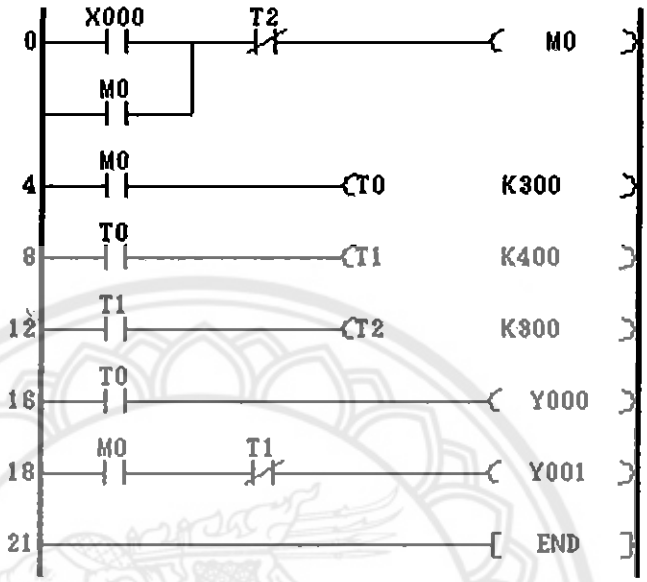
System specification	FX1S
Program data	
Program memory	2,000 steps EEPROM (internal)
Program execution	Periodical execution of the stored program
Program protection	Password protection with 3 protection levels. Note: Protection levels may only be changed with FX-20P-E and FX-10P-E
Number of instructions	27 sequence instructions, 2 step ladder instructions, 85 applied instructions
Cycle period	0.55 – 0.7 µs / logical instruction
Operands	
Internal relays	512 (M0 – M511), with 384 general (M0 – M383) and 128 latched (M384 – M511)
Special relays	256 (M8000 – M8255)
State relays	128
Timers	64 (100 ms, 63 timers, part of it pausable for 100 ms and 10 ms)
External adjusted value via potentiometer	2 potentiometers
Counter	32 (16 bits, C0 – C31)
High-speed counter inputs	1 phase, 6 points and 8 points / 2 points, 10 kHz / 4 points; 2 phase, 2 points max. 10 kHz / 1 point, 5 kHz / 1 point
Data registers	256 (universal (128 general (D0 – D127) and 128 latched (D128 – D255))
Index registers	16
Special registers	256 (16 bits) D8000 – D8255
Pointer	64, P0 – P63
Nesting operands	8, N0 – N7
Interrupt inputs	6
Constants	16 bits: K – 32,768 to +32,767, hex: 0 – FFFF 32 bits: K – 2,147,483,648 to +2,147,483,647, hex: 0 – FFFFFFFF

ตารางที่ 2.7 แสดงการข้อมูลจำเพาะของโปรแกรม

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (October 2010)

2.33 ส่วนของโปรแกรมที่ใช้เขียนชุดคำสั่ง PLC SWOPC-FXGP/WIN-E

รูปประกอบตัวอย่างของโปรแกรม



รูปที่ 2.14 แสดงตัวอย่างชุดคำสั่งของโปรแกรม

ที่มา : จาก Catalog Mitsubishi Fx Series. (2010)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินโครงงาน

3.1 ศึกษาและทำความเข้าใจพื้นฐานการใช้งานของเครื่องกรีดยางพารา

ศึกษาหลักการควบคุมการทำงาน และระบบต่างๆ ของเครื่องกรีดยางพารา โดยวิธีเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์ร่วมภายนอก หลักการสั่งงานจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สั่งการให้เครื่องสามารถทำตามระบบ และขั้นตอนในการกรีดยางพารา

3.2 ศึกษาการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอกของเครื่องกรีดยางพารา

ศึกษา และออกแบบโครงสร้างภายนอก และระบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใน เพื่อทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ และชิ้นส่วนควบคุมต่างๆ ขั้นตอน รวมถึงวิธีสั่งงานตั้งค่าของอุปกรณ์

3.3 ศึกษาการออกคำสั่งไปยังอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก

ศึกษาเครื่องกรีดยางพาราให้เป็นไปตามคำสั่ง รวมถึงการตั้งเวลาความหน่วง ความเร็ว ระยะ ในการกรีดยาง เพื่อทดสอบให้เครื่องมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.4 การปรับปรุงแก้ไขและทดสอบวิธีการปฏิบัติงานที่ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

นำการปฏิบัติงานที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายมาทำการวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขสาเหตุ และหาแนวทางแก้ไข เพื่อให้เป็นไปตามทิศทางเดียวกัน

3.5 ติดตามวัดผลและประเมินการแก้ไข

เป็นการติดตามวัดผลการปรับปรุงแก้ไข การปฏิบัติงานที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย และประเมินผลให้เป็นที่น่าพึงพอใจมากที่สุด

3.6 สรุปผลการทดลองและนำเสนอผลงาน

สรุปและวิเคราะห์ผล หลักการของการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์ต่อร่วมภายนอกของเครื่องกรีดยางพารา หลักการสั่งงานตามระบบที่ตั้งไว้การรับรู้ และตอบสนองได้ดีแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ และปรับปรุงแก้ไข ในภายภาคหน้า เพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

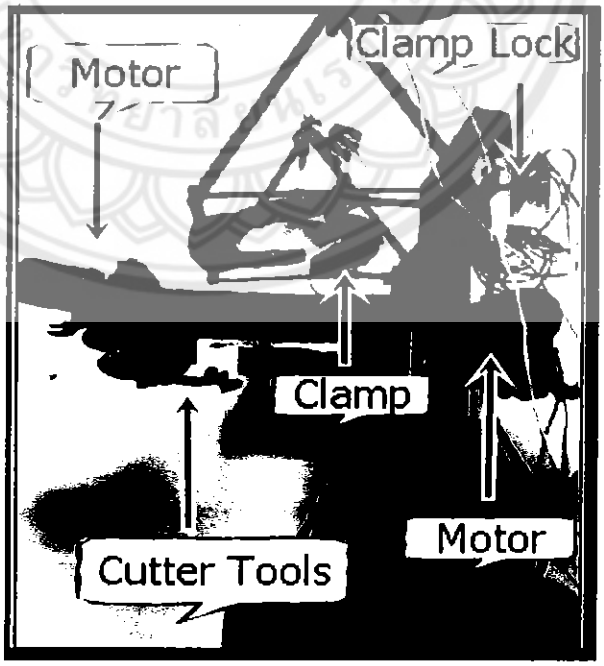
บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การทดสอบเครื่องต้นแบบ

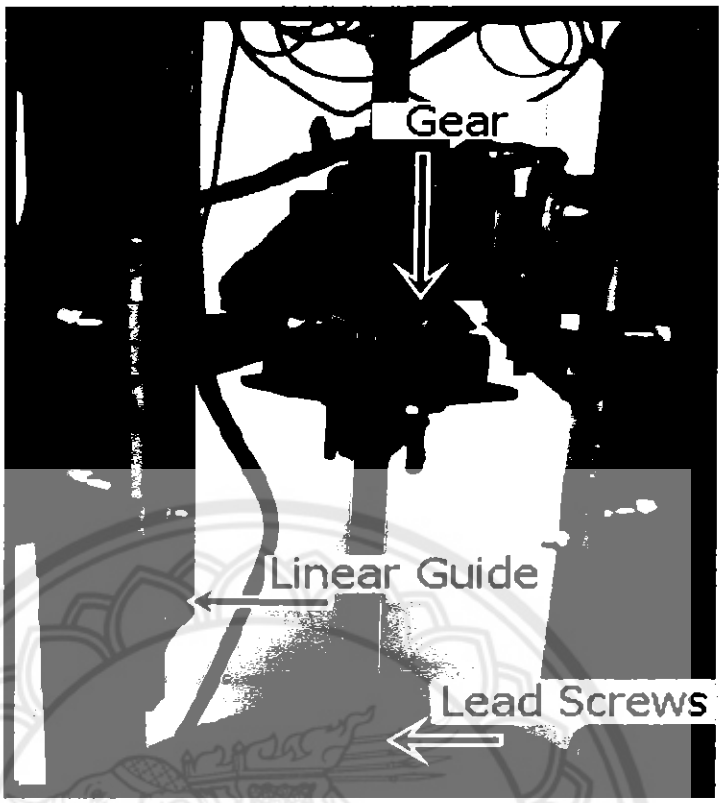
การทดสอบเครื่องต้นแบบได้ทำการทดสอบเครื่องที่ สวนยางพาราบ้านหนองโสน จังหวัดพิจิตร โดยทำการทดสอบในช่วงเดือนเมษายน ถึง พฤษภาคม ผลการทดสอบ คือ เครื่องต้นแบบกรีดยางพาราไม่สามารถกรีดยางได้ เนื่องจากระยะช่วงในการกรีดกว้างไปสาเหตุ คือ ได้ทำการเผื่อขนาดการเจริญเติบโตของต้นยาง 2 เดือน แต่การเติบโตของลำต้นเฉลี่ยแล้วมีการเติบโตใน 1 ปีประมาณ 2 – 3 cm.

จึงได้ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง และเปลี่ยนรูปลักษณ์เล็กน้อย เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยเพิ่มขนาดความยาวของตัวมีดกรีดให้มีรัศมี และองศาที่เหมาะสมในการกรีดยาง หรือประมาณ 30 – 40 องศา โดยมีวิธีการติดตั้ง และส่วนประกอบของตัวเครื่องที่สำคัญ ซึ่งเป็นหัวใจหลักของตัวเครื่องกรีดยาง ดังแสดงในรูปที่ 4.1

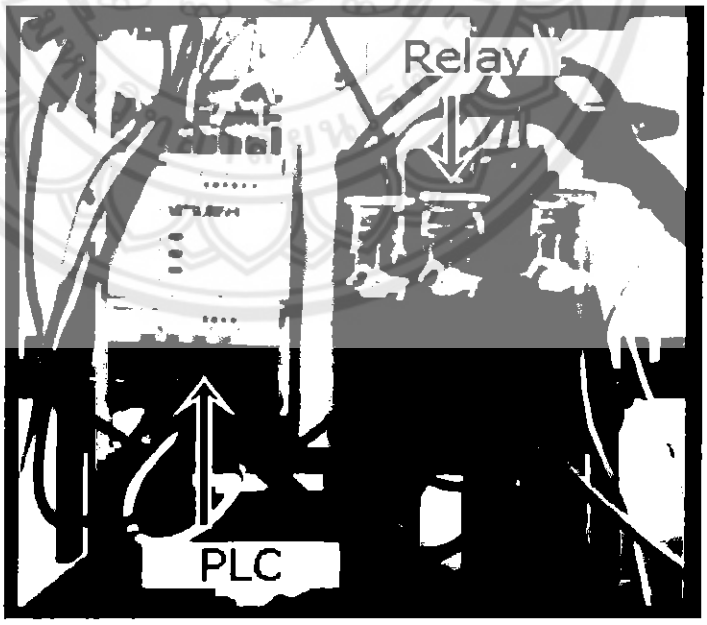
4.1.1 ชิ้นส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องต้นแบบกรีดยางพารา



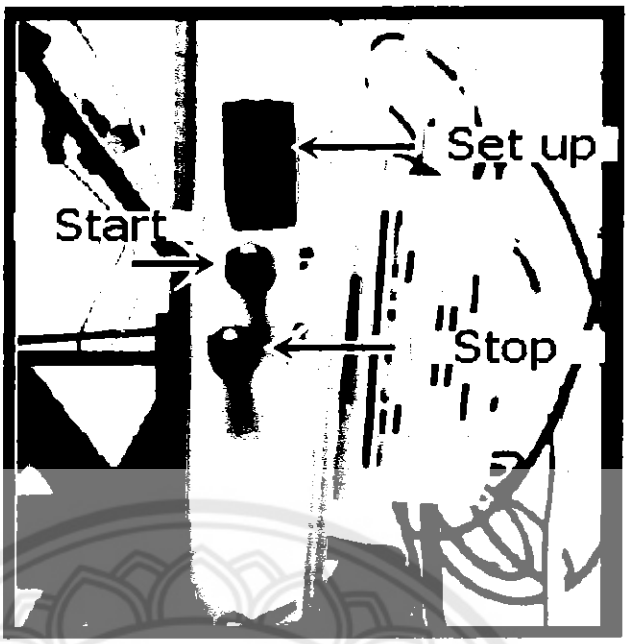
รูปที่ 4.1 แสดงถึงชิ้นส่วนต่างๆ ที่สำคัญของตัวเครื่อง



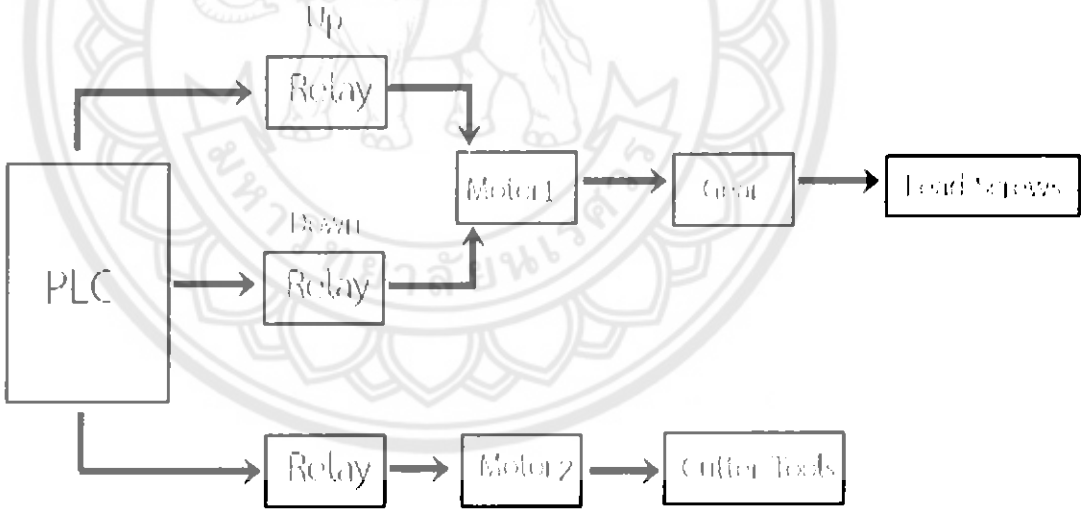
รูปที่ 4.2 แสดงชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องต้นแบบ



รูปที่ 4.3 แสดงส่วนควบคุมแบบระบบอัตโนมัติ โดยใช้ PLC และ Relay ร่วมกัน



รูปที่ 4.4 แสดงส่วนที่ควบคุมโดย Manual และ Set Up เครื่อง



รูปที่ 4.5 แสดง Diagram ในการควบคุมของเครื่อง

4.1.2 การติดตั้งต้นแบบเครื่องกรีดยางพารากับต้นยางพารา

รูปที่ 4.6 แสดงวิธีการติดตั้งเครื่องเข้ากับต้นยางพาราที่เส้นรอบวง 49.60 cm.

รูปที่ 4.7 แสดงการติดตั้งเครื่องต้นแบบกับต้นยางพาราเสร็จสมบูรณ์

4.1.2.1 ขั้นตอน และวิธีการติดตั้งเครื่องต้นแบบกับต้นยางพารา

ก. เลือกต้นยางที่มีขนาดตามข้อจำกัดของเครื่อง โดยมีเส้นรอบลำต้นที่ 50 - 55 cm.

ข. ทำการสวมเครื่องในช่องที่ทำไว้ พร้อมปรับแต่งให้เข้ากับรูปร่างของต้นไม้ที่เลือกไว้ให้เหมาะสม จากนั้นทำการล็อกส่วนที่ติดกับลำต้นพร้อมล็อก โดยใช้น็อตสวม และยึดขันให้แน่นพอประมาณ

ค. นำ Clamp ยึดเข้าที่ส่วนบนทั้ง 2 ข้าง ปรับแต่งความแน่นพอเหมาะ จาก นั้นใช้ Clamp Lock ขันยึดให้แน่นๆ เพื่อยึดเครื่องติดกับต้นไม้ทั้ง 2 ข้าง

ง. ทำการต่อแบตเตอรี่ทั้ง 3 ลูกที่เตรียมมาให้พร้อม จากนั้นเปิด Run ของ PLC เพื่อเปิดระบบโปรแกรมของ PLC ให้พร้อมทำงาน

จ. ทำการกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการทำงาน PLC จากนั้นเครื่องจะเริ่มกรีดรอยที่ 1 ทันที และจะเคลื่อนที่ลงตามหลังจากการกรีดรอยแรกเสร็จสิ้น โดยรอบต่อไปจะทำการกรีดตามเวลาที่เขียนไว้ในโปรแกรม PLC

ฉ. กรณีหยุดชั่วคราว หรือหยุดกะทันหันสามารถกดปุ่ม Stop ได้ทันที จะเป็นการตัดวงจรของ PLC เพื่อหยุดการนับเวลาในการกรีดตั้งต่อไป และสามารถกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการทำงานของโปรแกรมใหม่

ช. กรณีการตั้งค่าเครื่องใหม่ หรือเคลื่อนย้ายในรอยกรีดใหม่สามารถทำได้โดยกดปุ่ม Set Up ซึ่งเครื่องจะทำการเคลื่อนที่ขึ้นไปข้างบน เพื่อเริ่มการทำงานใหม่

4.1.2.2 ลักษณะจำเพาะของเครื่องกรีดยางพารา แสดงดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะจำเพาะของเครื่องกรีดยางพารา

รายการ	คุณสมบัติ	หน้าที่
Motor 1 (Toyota)	12v. DC. 45w. 50 rpm.	ควบคุมขึ้น-ลงของ Lead Screws
Motor 2 (Mitsubishi)	12v. DC. 45w. 50 rpm.	ควบคุม Cutter Tools
Linear Guide 2 ชุด	Stoke 8 mm.	ช่วยควบคุมให้ Lead Screws เคลื่อนที่ในแนวแกน Y
Lead Screws	7/16x1x30 cm.	เคลื่อนที่ขึ้น-ลงในแนวแกน Y

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงลักษณะจำเพาะของเครื่องกรีดยางพารา

รายการ	คุณสมบัติ	หน้าที่
PLC Mitsubishi	Fx0s-10MT-DSS 24v. DC. Set up time Max 50 min.	ควบคุมการทำงานทั้งหมดตามเงื่อนไขของโปรแกรม
Relay Omron	12v. DC. My2n 5A.	ช่วยหน่วงเวลาตามเงื่อนไขของ PLC
Socket Omron	8 Socket My2n	ช่วยเชื่อมต่อวงจรของ Relay

4.1.3 ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทำเครื่องต้นแบบกรีดยางพาราแบ่งได้ดังนี้ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงรายการชิ้นส่วน และราคาของต้นแบบเครื่องกรีดยาง

รายการ	ราคา
มอเตอร์ปัดน้ำฝน 2 ตัว	600
มีดกรีดยางแบบปรับ และเปลี่ยนใบได้	350
โครงเหล็ก	125
เฟืองทด 2 ตัว	200
Linear Guide 2 ชุด	600
Lead Screws	200
PLC Mitsubishi Fx0s	800
สปริง	25
Relay 24v. Dc Omron +Socket 3 ชุด	350
ค่าแรง	200
ชุดสายไฟ	50
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	3,500

4.1.4 ข้อมูลของไร่ยาพารางบ้านหนองโสน จังหวัดพิจิตร ดังแสดงดังนี้

4.1.4.1 ข้อมูลจริงของไร่ยางพาราบ้านหนองโสน จังหวัดพิจิตร 1 ไร่ ปลูกต้นยางพารา 76 ต้น

4.1.4.2 ปริมาณน้ำยางที่ได้ 40 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ ราคายางพารา ณ วันที่ 12 พฤษภาคม 2556 ราคากิโลกรัมละ 87.75 บาท สรุปได้ว่า 1 ไร่ หากขายเข้าตลาด จะได้เงินทั้งหมด 3,510 บาท

4.1.4.3 คิดอัตราส่วนแบ่งของเจ้าของส่วน และคนกรีดยางพารา 60 : 40 จะได้ 2,106 : 1,404 บาท/ไร่/เดือน

4.1.5 แสดงการคำนวณจุดคุ้มทุน แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงการคำนวณจุดคุ้มทุนของคนกรีดยางเทียบกับต้นแบบเครื่องกรีดยาง

ส่วนของการว่าจ้างคนกรีดยาง	ส่วนของต้นแบบเครื่องกรีดยางพารา
(ปริมาณน้ำยาง x ราคากิโลกรัม) 40 x 87.75 = 3,510 บาท/ไร่/เดือน คิดเป็น 40% = 1,404 บาท/ไร่/เดือน 1 ปี ทำการกรีด 11 เดือน พัก 1 เดือน (ค่าแรงส่วนของการจ้างคนกรีด x จำนวนเดือน) 1,404 x 11 = 15,444 บาท/ไร่/ปี	ค่าใช้จ่ายรวมของเครื่องต้นแบบ = 3,500 บาท 1 ไร่ ปลูกต้นยาง 76 ต้น ทำการติดตั้งทุกต้น (ราคาเครื่อง x จำนวนต้นยาง) 3,500 x 76 = 266,000 บาท
คำนวณจุดคุ้มทุนของเจ้าของสวน = ราคาเครื่องที่ลงทุน/ไร่ / ค่าแรงส่วนของการจ้างกรีด/ปี/ไร่ 266,000 / 15,444 = 17.2 ปี โดยประมาณ สรุปคือ หากลงทุนเลือกซื้อเครื่องต้นแบบเป็นจำนวน 266,000 บาท/ไร่ ระยะคืนทุนเทียบกับการว่าจ้างคนกรีดยาง จะได้เท่ากับ 17.2 ปี ในการคุ้มทุนที่ลงไป	

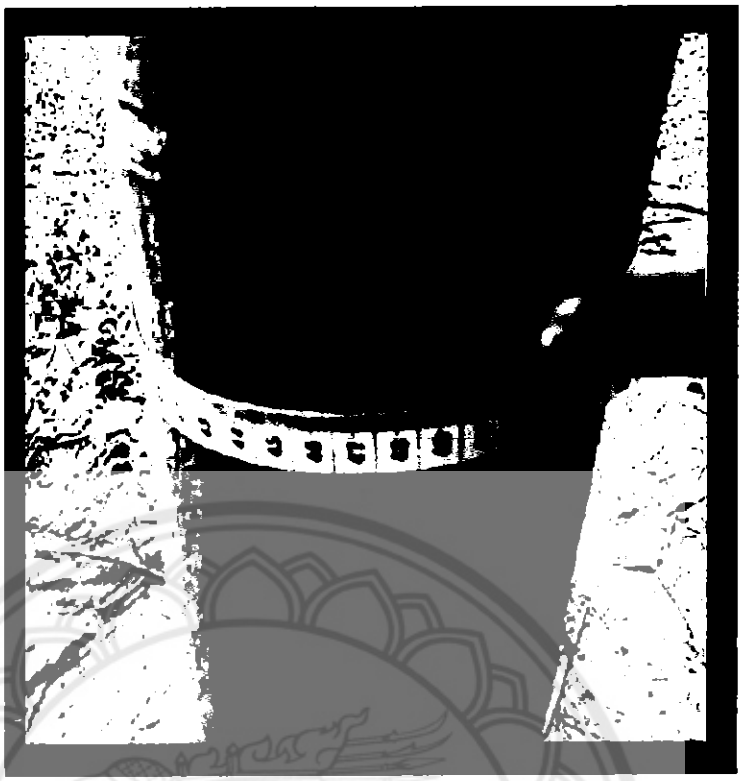
4.2 ผลที่ได้จากการทดลอง

การทดลองนี้เป็นการทดลองต้นยางพันธุ์ 600 โดยมีอายุประมาณ 8 ปี มีเส้นรอบวงที่ 49.60 cm. ซึ่งปกติแล้วต้นยางพันธุ์นี้ มีลักษณะเปลือกที่แข็งหนา ทนต่อสภาพภูมิอากาศร้อน ดูแลรักษาง่าย ไม่ยุ่งยาก ในการทดลองนี้เป็นการวัดประสิทธิภาพของเครื่องกรีดยางพารา และเปรียบเทียบประสิทธิผลที่วัดจากปริมาณน้ำยางของเครื่องกรีดยางเทียบกับคน โดยตั้งใบมีดกรีดยางที่ 3 mm. ตลอดการทดลองทั้งหมด 3 ขั้นตอนได้แก่

การทดลองที่ 1 คือ การกรีด โดยให้ใบมีดผ่านลำต้น 1 รอบ แสดงดังในตารางที่ 4.4

การทดลองที่ 2 คือ การกรีด โดยให้ใบมีดผ่านลำต้น 2 รอบ แสดงดังในตารางที่ 4.5

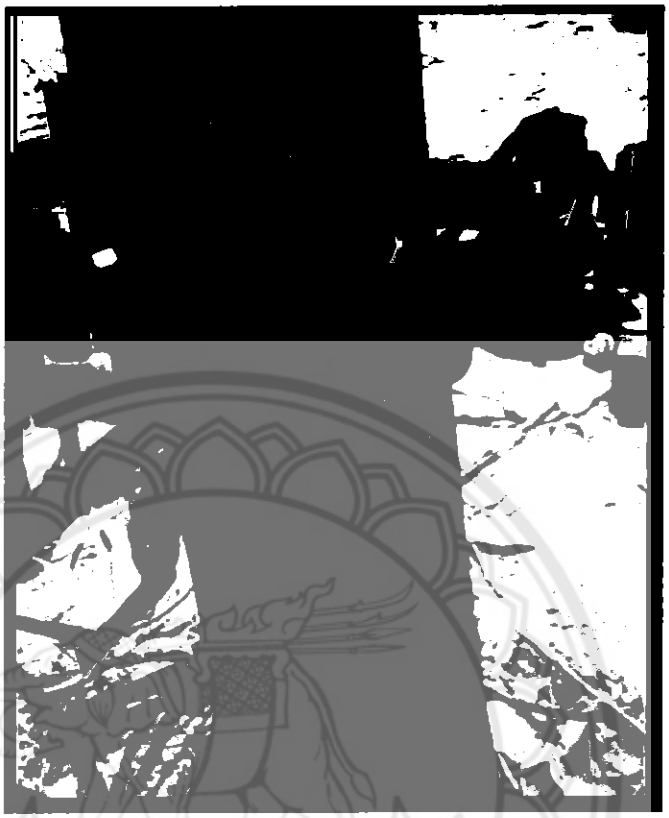
การทดลองที่ 3 คือ ปริมาณน้ำยางเทียบกันระหว่าง คนกรีดกับเครื่องกรีด แสดงดังในตารางที่ 4.6



รูปที่ 4.8 แสดงความยาวรอบวงของลำต้นที่ 49.60 cm.

หมายเหตุ: ปกติโดยทั่วไปแล้วชาวสวนยางพาราจะเริ่มกรีด เมื่อต้นยางมีอายุครบ 7 ปี ขึ้นไป หรือต้นยางที่มีความยาวรอบวงลำต้นที่ 50 cm. ขึ้นไป

4.2.1 การทดลองที่ 1 คือ การกรีด โดยให้ใบมีดผ่านลำต้น 1 รอบ แสดงดังในตารางที่ 4.4



รูปที่ 4.9 แสดงรอยการกรีดยางพารา 1 รอบที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm.

ตารางที่ 4.4 แสดงการวิเคราะห์รอยกรีดยางพาราที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm 1 รอบกรีด

รอยที่	ความยาว (cm.)	ความลึก (mm.)	องศา
1	5.20	1.40	30
2	5.10	1.30	30
3	5.30	1.60	30
4	5.20	1.60	30
5	6.30	1.80	30
6	6.40	2.00	30
7	4.70	1.30	30
8	4.90	1.30	30
9	5.00	1.30	30
10	6.90	1.90	30

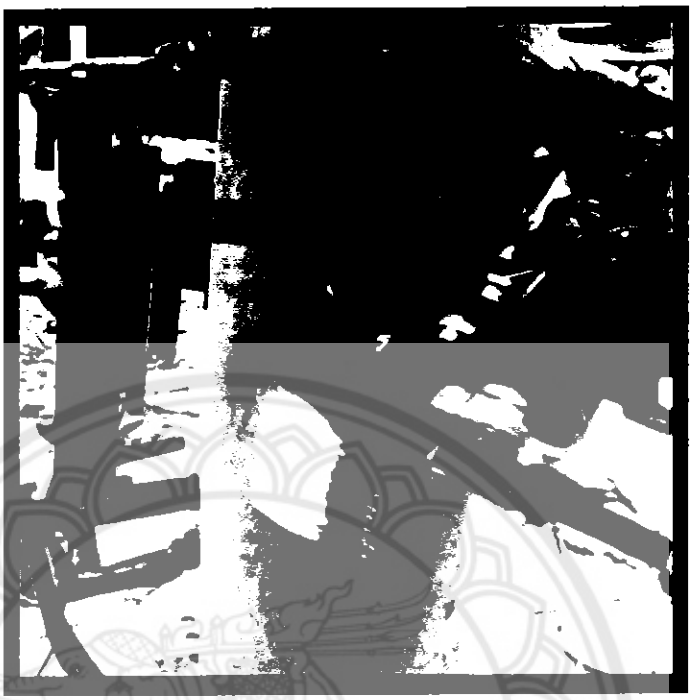
ตารางที่ 4.3 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์รอยกรีดยางพาราที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm. 1 รอบกรีด

รอยที่	ความยาว (cm.)	ความลึก (mm.)	องศา
11	6.30	1.60	30
12	6.50	1.70	30
13	5.00	2.00	30
14	5.40	1.40	30
15	5.50	1.50	30
16	5.50	1.50	30
17	7.00	1.80	30
18	7.10	1.80	30
19	7.30	2.00	30
20	7.20	1.90	30
21	7.40	2.00	30
22	6.90	1.80	30
23	6.70	1.80	30
24	6.90	1.90	30
ค่าเฉลี่ย	6.70	1.67	30
	Min = 4.7 Max = 7.4		

หมายเหตุ: การทดลองนี้เป็นการทดลองที่ความยาวรอบลำต้น 49.60 cm. อายุ 8 ปี ที่กรีด 1 รอบ ตั้งความลึกที่ใบมีด 3 mm.

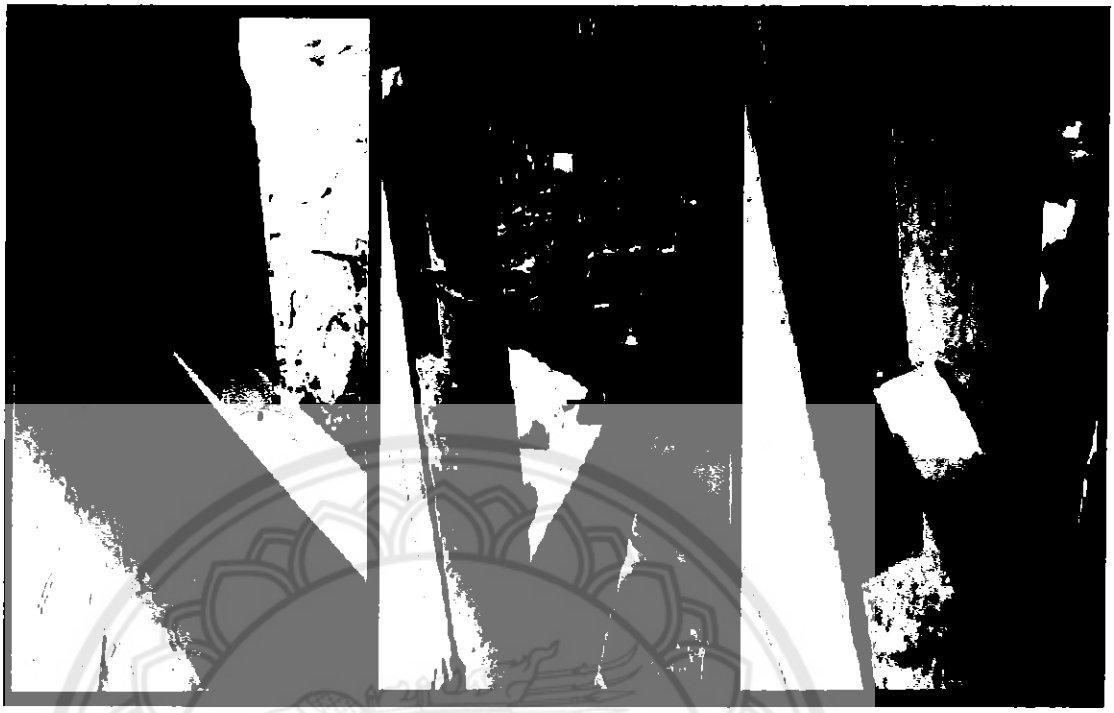
วิเคราะห์ผลการทดลองการทดลอง โดยการกรีด 1 รอบ โดยตั้งความลึกใบมีดที่ 3 mm. ผลการทดลองคือความยาวน้อยที่สุด คือ 4.70 cm. และความยาวมากที่สุด 7.40 cm. ส่วนความลึกวัดที่จุดกึ่งกลางของรอยกรีดแต่ละรอย สาเหตุ คือ เนื่อง จากเปลือกยางพาราพันธุ์ 600 มีเปลืองหนา และแข็งในมีดที่ 1 ไม่สามารถที่จะกรีดที่ความลึก 3 mm. ได้ทันที โดยเฉลี่ยที่ 1.67 mm.

4.2.2 การทดลองที่ 2 คือ การกรีด โดยให้ใบมีดผ่านลำต้น 2 รอบ ดังแสดงในตารางที่ 4.5



รูปที่ 4.10 แสดงรอยการกรีดยางพารา 2 รอบที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm.

รูปที่ 4.11 แสดงความยาวของรอยกรีด 2 รอบที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm.



รูปที่ 4.12 แสดงรอยความลึกของรอยกรีดที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm.

รูปที่ 4.13 แสดงมุมของรอยกรีดโดยประมาณ 30 องศา

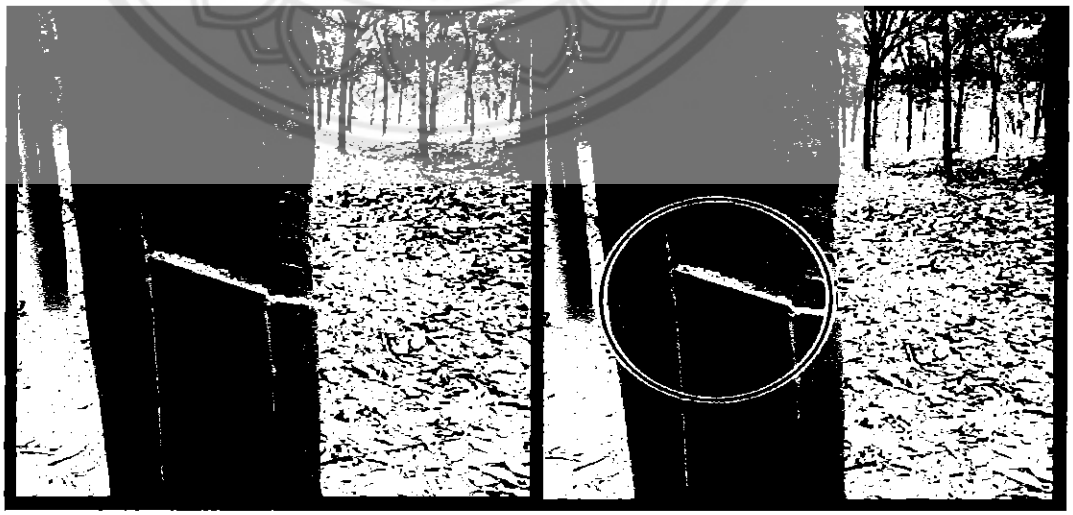
ตารางที่ 4.5 แสดงการวิเคราะห์รอยกรีดยางพาราที่เส้นรอบลำต้น 49.60 cm. 2 รอบกรีด

รอยที่	ความยาว (cm.)	ความลึก (m.)	องศา
1	8.00	2.80	30
2	8.70	3.00	30
3	8.60	3.00	30
4	8.70	3.00	30
5	8.00	2.90	30
6	8.10	2.90	30
7	8.20	2.80	30
8	8.10	3.00	30
9	8.00	3.00	30
10	8.20	3.00	30
11	8.50	3.10	30
12	8.30	3.10	30
13	8.60	3.00	30
14	8.00	2.90	30
15	8.10	2.90	30
16	8.70	3.10	30
17	8.50	3.00	30
18	8.60	3.10	30
19	8.40	3.10	30
20	8.30	3.00	30
21	8.40	3.00	30
22	8.20	3.00	30
23	8.40	3.10	30
24	8.50	3.20	30
ค่าเฉลี่ย	8.33	3.00	30
	Min = 8.00 Max = 8.70		

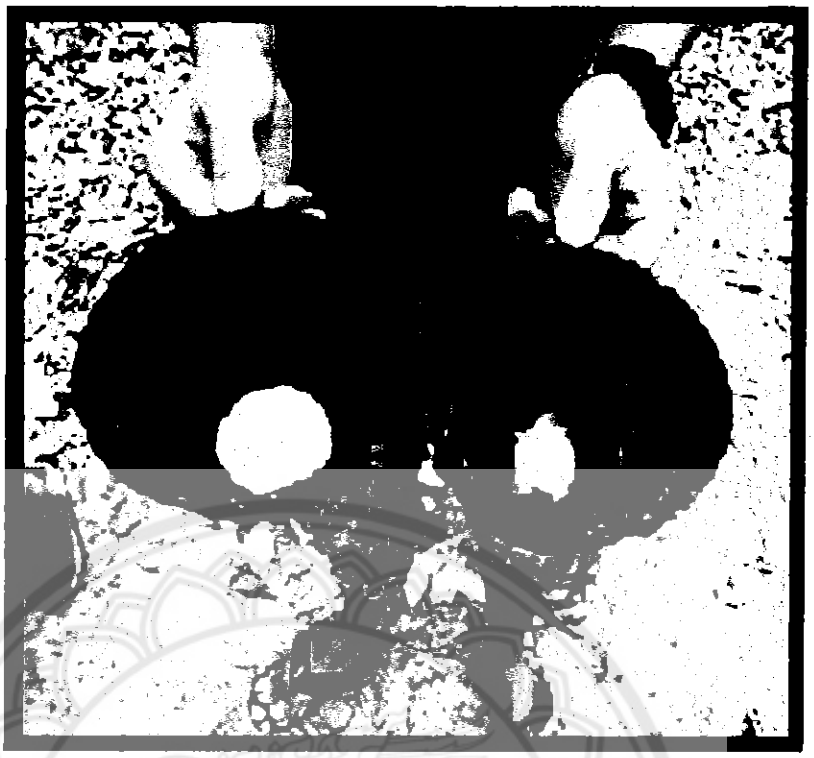
วิเคราะห์ผลการทดลอง โดยการกรีด 2 รอบ โดยตั้งความลึกใบมีดที่ 3 mm. ผลการทดลองคือความยาวน้อยที่สุด คือ 8.70 cm. และความยาวมากที่สุด 8.70 cm. ส่วนความลึกวัดที่จุดกึ่งกลางของรอยกรีดแต่ละรอย สาเหตุ คือ เนื่อง จากเปลือกยางพาราพันธุ์ 600 มีเปลือกหนา และแข็งในมีดที่ 1 ไม่สามารถที่จะกรีด ที่ความลึก 3 mm. ได้ทันที จึงทำการกรีดอีก 1 รอบ ผลที่ได้ คือ เครื่องกรีดยางพารากรีดรอบที่ 2 ได้ความลึกที่ 3 mm. ได้ตามวัตถุประสงค์

การทดลองนี้ใช้ต้นยางพาราพันธุ์ยาง 600 ที่อายุ 8 ปี มีเส้นความยาวรอบลำต้นที่ 49.60 cm. ต้นยางต้นนี้สามารถให้น้ำยางได้ตามที่อายุกำหนด คือ 7 ปีขึ้นไป ถึงแม้เส้นความยาวรอบลำต้นไม่ได้ตามที่กำหนดที่ 50 cm. การวิเคราะห์ผลจากการกรีดรอบที่ 1 ใบมีดกรีดจะสัมผัสเปลือกชั้นนอกซึ่งมีความแข็งมากทำให้การส่งแรงจากมอเตอร์ไปยังใบมีดกรีด ขณะกรีดทำให้เกิดแรงกระทำย้อนกลับจึงเกิดการคลาดเคลื่อน จึงทำให้ความยาว และความลึกไม่ได้ตามที่ต้องการ การวิเคราะห์ผลจากการกรีดรอบที่ 2 ใบมีดกรีดจะสัมผัสเนื้อไม้ ซึ่งมีความอ่อนน้อยกว่าเปลือกนอกทำให้การส่งแรงจากมอเตอร์ไปยังใบมีดกรีด ขณะกรีดทำให้เกิดแรงกระทำย้อนกลับจึงเกิดการคลาดเคลื่อนน้อยกว่าครั้งที่ 1 จึงทำได้ความยาว และความลึกเพิ่มมากขึ้น เพราะสาเหตุนี้จึงทำการกรีด 2 รอบ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และป้องกันการทำลายเนื้อไม้ชั้นใน

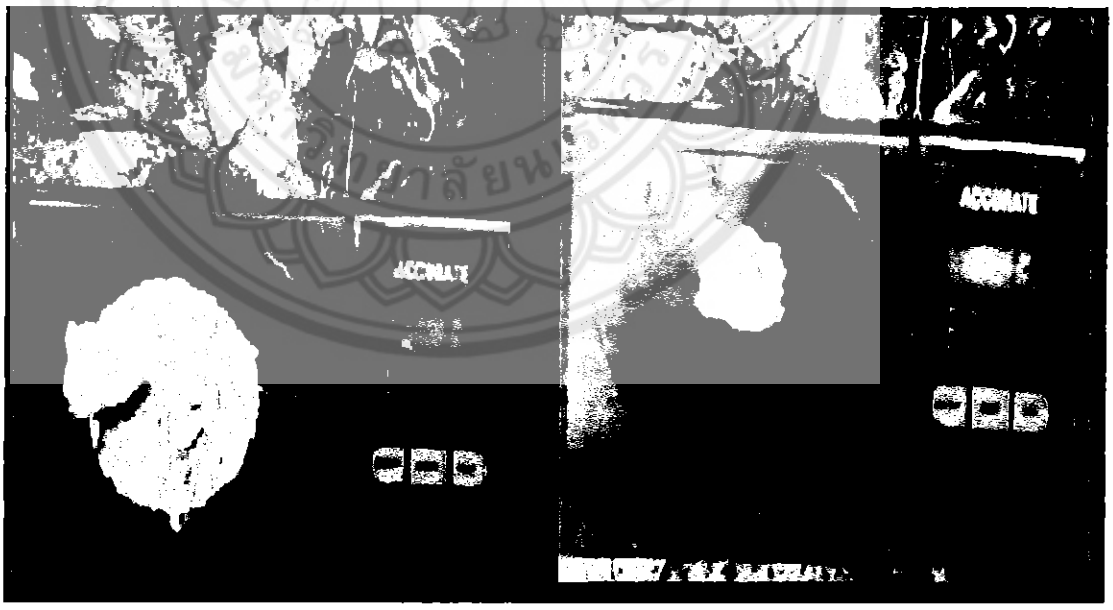
4.2.3 การทดลองที่ 3 คือ ปริมาณน้ำยางเทียบกันระหว่าง คนกรีดกับเครื่องกรีด ดังแสดงในตารางที่ 4.6



รูปที่ 4.14 แสดงรูปรอยกรีดยางของคนกรีดยาง 1/4 ของความยาวรอบลำต้น



รูปที่ 4.15 แสดงน้ำยางที่ได้จากการทดลอง



ก ข

รูปที่ 4.16 แสดงปริมาณน้ำยางที่ได้จากการทดลองระหว่างคนกรีดยาง (ก) เทียบกับเครื่องกรีดยาง (ข)

รูปที่ 4.17 แสดงรอยกรีดไล่ระดับในวันที่ 5

ก ข

รูปที่ 4.18 แสดงรอยความยาวในการกรีด ระหว่างเครื่องกรีด (ก) กับคนกรีด (ข)

ตารางที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้ำหนักระหว่างคนกรีดกับเครื่องกรีดยาง (g.) ในเวลาที่เท่ากัน

วันที่	คนกรีดยาง (g.)	เครื่องกรีดยาง (g.)
1	0.36	0.03
2	0.37	0.05
3	0.43	0.06
4	0.40	0.08
5	0.58	0.09
6	0.60	0.13
7	0.88	0.16
8	1.10	0.21
9	1.28	0.24
10	1.30	0.25
รวม	7.30	1.30
ค่าเฉลี่ย	0.73	0.13

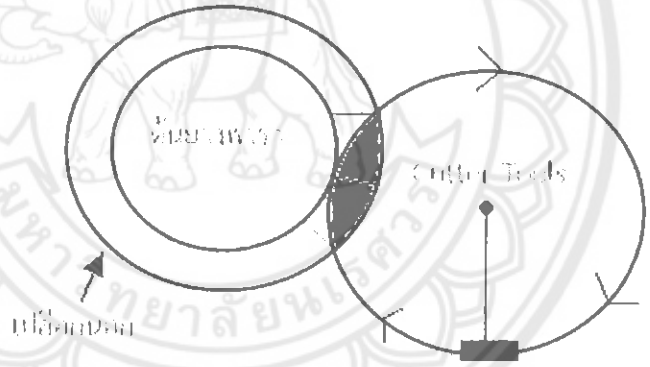
หมายเหตุ: เป็นช่วงที่พึ่งเริ่มเปิดหน้ายาง โดยรอยกรีดที่ 1 - 7 จะเป็นการกระตุ้นต้นยาง และจะได้ปริมาณที่คงที่ ที่รอยเปิดที่ 8 ขึ้นไป ในเวลาที่เท่ากัน

ตารางที่ 4.7 แสดงเฉพาะรอยที่ 8-10 เนื่องจากปริมาณของน้ำยาง**จะคงที่**

รอยที่	คนกรีดยาง (g.)	เครื่องกรีดยาง (g.)
8	1.10	0.21
9	1.28	0.24
10	1.30	0.25
ค่าเฉลี่ย	1.23	0.23

วิเคราะห์ผลการทดลอง โดยเปรียบเทียบปริมาณระหว่างคนกรีดกับเครื่องกรีดยางจากการทดลองผลที่ได้ คือ ปริมาณน้ำยางพาราระหว่างคนกรีดยางระหว่างวันที่ 8 -10 ได้ค่าเฉลี่ย 1.23 g. และเครื่องกรีดยางระหว่างวันที่ 8 - 10 ได้ค่าเฉลี่ย 0.23 g. โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 18.70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเทียบปริมาณของคนกรีดยาง

จากผลการทดลองระหว่างเครื่องกรีดยาง และคนกรีดยางเทียบเท่ากับ 18.70 เปอร์เซ็นต์ เทียบกับปริมาณน้ำยางคนกรีดยาง โดยใช้เงื่อนไขที่เหมือนกันที่เวลา 11.00 น. โดยประมาณที่อุณหภูมิเท่ากันในระดับการกรีดเดียวกัน และการกรีดความยาวที่ 8 cm. แต่ความลึกไม่เท่ากัน โดยเครื่องกรีดที่ความลึก 3 mm. เพราะการกรีดที่ 3 mm. จะทำให้น้ำยางเริ่มซึมออกมา สำหรับคนกรีดยางด้วยความชำนาญจะดูความลึกของเนื้อไม้ โดยการกรีดเปิดเนื้อไม้ก่อน เพื่อดูความลึกของเปลือกไม้ จากนั้นจึงเริ่มทำการกรีดที่ความลึกนั้นๆ ได้ตลอดความยาวของรอยกรีด และนี้ คือสาเหตุที่ทำให้ปริมาณน้ำยางของคนได้มากกว่าปริมาณน้ำยางของเครื่อง



รูปที่ 4.19 แสดงการวิเคราะห์รอยกรีด

วิเคราะห์รอยกรีดจากรูปที่ 4.19 ควรมีความลึกที่สม่ำเสมอ โดยส่วนที่แรงเงาสีน้ำตาล คือ รอยกรีดของเครื่องต้นแบบกรีดยางพารา ซึ่งส่วนที่มีความลึกมากที่สุด คือ ตรงกลางของรอยกรีด ควรออกแบบให้เครื่องกรีดสามารถกรีดได้รอยที่สม่ำเสมอ โดยสามารถกรีดทับรอยสีเทาจะทำให้น้ำยางออกมากขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 จากการศึกษาสภาพทั่วไปของตัวเครื่องต้นแบบกรีดยางพารา พบว่าการทำงานเป็นไปตามปกติตามชุดคำสั่งจาก PLC รุ่น Mitsubishi FX0s-10MT-D และ Relay ตามเงื่อนไขของชุดคำสั่ง ซึ่งมีปัญหาอยู่บ้างในเรื่องของการตั้งเวลาใน PLC เนื่องจากข้อกำหนดของ PLC ที่ตั้งเวลาได้แต่ 50 นาที จะสามารถเพิ่มเวลาได้ โดยการใช้ Timer ช่วย

5.1.2 จากการทดลองเครื่องต้นแบบกรีดยางพาราสามารถทดแทนแรงงานคนกรีดยางได้ แต่หากเทียบกับประสิทธิผลจากน้ำยางแล้วยังไม่สามารถเทียบเท่าคนกรีดได้ โดยการทดลองที่ 1 คือ กรีด 1 รอบ ผลทดลองที่ได้ คือ ความยาวเฉลี่ย 6.70 cm. ความลึก 1.67 mm. และการทดลองกรีด 2 รอบ ผลทดลองที่ได้ คือ ความยาว 8.33 cm. ความลึก 3 mm. หากเทียบการทดลองที่ 1 และ 2 จะสรุปผลได้ว่าถ้ากรีดหลายๆ รอบ แล้วความยาวและความลึกก็จะเพิ่มด้วยเช่นกัน ส่วนปริมาณน้ำยางที่ได้จากคนกรีดยาง คือ 7.3 กรัม และเครื่องต้นแบบกรีดยางพารา 1.3 กรัม ส่วนต่าง คือ 6 กรัม หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ คือ 17.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบจากปริมาณน้ำยางของคนกรีดยาง

5.1.3 จากจุดคุ้มทุน (Break Even Point) หมายถึงระดับของยอดขายของกิจการที่เท่ากับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของกิจการซึ่งก็ คือ จุดที่กิจการไม่มีผลกำไรหรือขาดทุนนั่นเองจะสามารถหาได้ ก็ต่อเมื่อผู้ประกอบการสามารถแยกได้ว่าค่าใช้จ่ายของธุรกิจนั้นมีอะไรเป็นต้นทุคงที่ และต้นทุนผันแปร ซึ่งการลงทุนซื้อเครื่องต้นแบบกรีดยางพาราต่อไร่ เป็นเงิน 266,000 บาทต่อไร่ เทียบกับอัตราว่าจ้างคนกรีดยาง 15,444 บาทต่อปีต่อไร่ สรุปได้ว่า ระยะเวลาที่เจ้าของสวนจะถึงจุดที่คุ้มทุนกับเครื่องต้นแบบกรีดยางพาราเป็นระยะเวลา 17.2 ปี โดยประมาณ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรออกแบบการติดตั้งบนต้นยางให้สามารถปรับขนาดให้ใช้กับต้นยางที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องจากตัวต้นแบบนี้ออกแบบมาให้ใช้ได้เฉพาะกับต้นยางที่มีเส้นรอบวง 50 – 55 cm. เท่านั้น

5.2.2 ควรออกแบบการกรีดให้สามารถตั้งค่า หรือปรับเปลี่ยนใบมีดได้ตามลักษณะความหนาของเปลือก และควรใช้การเคลื่อนที่รอบลำต้นจะได้รอยกรีดที่ดีกว่าการให้มอเตอร์หมุนอยู่กับที่ ซึ่งจะทำให้รอยกรีดยาวไม่มากนัก

5.2.3 ควรใช้ PLC ที่มีระบบ Real Time หรือ Timer ช่วยในการตั้งเวลาสั่งงานได้ในเวลาที่กำหนด เนื่องจากชุด PLC ที่ใช้อยู่นั้นมีข้อจำกัดในการตั้งเวลาได้โดยประมาณ 50 นาที

5.2.4 การใช้ PLC 1 เครื่องในการควบคุมการทำงานทางกลของเครื่องต้นแบบกรีดยางหลายๆ เครื่องจะช่วยทำให้ลดต้นทุนลง และทำให้ได้จุดคุ้มทุนที่เร็วขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ชัยวัฒน์ ฉันติกุล. สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. (2556). สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2555, จาก http://www.rubber.co.th/more_news.php?cid=35.

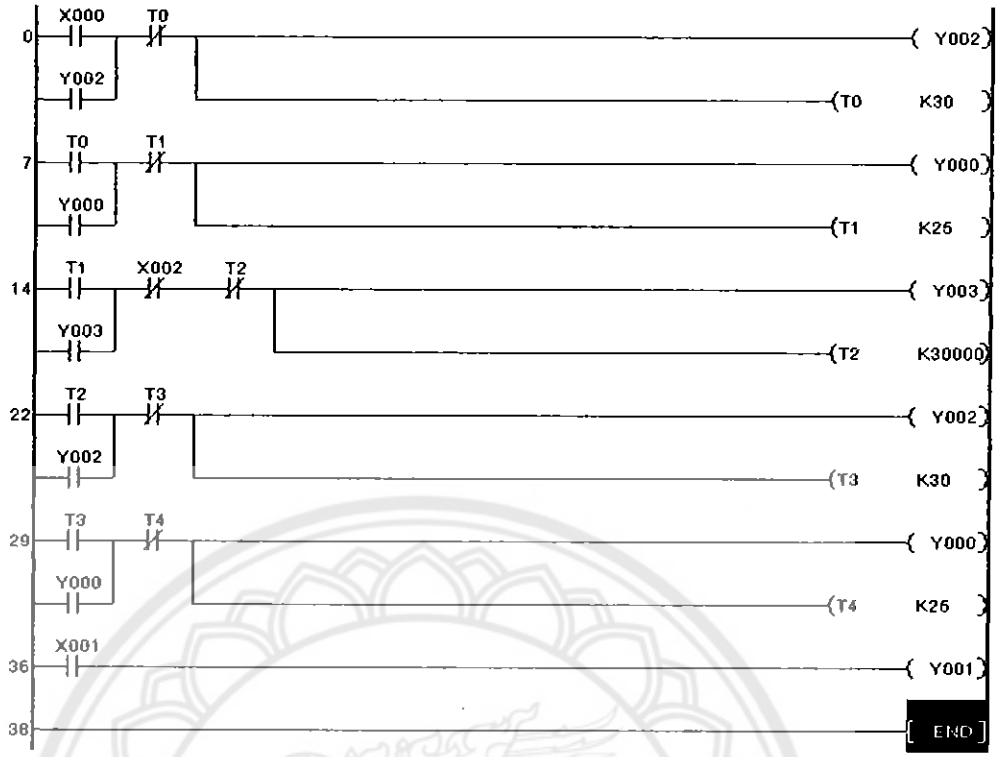
เบ็ญจรงค์ จิรเศวตกุล และนิวัตร วรรณนิธิกุล. (2546). **กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร ส่วนส่งเสริมการผลิตไม้ผล ไม้ยืนต้น และยางพารา.** สงขลา: กรมส่งเสริมการเกษตร.

ภักดี บุญเจริญ. (2552). เอกสารทางวิชาการเรื่อง **การรวบรวมผลงานวิจัยยางพารา ครั้งที่ 6** สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, สำนักงานวิจัยผลกระทบ, สงขลา.

มิซูบิชิ อิเล็กทริค. (2556). Mitsubishi Electric Fx Family Series PLC Catalog.ประเทศไทย: หจก กันยงวัฒนา จำกัด. กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก ก

แสดงวงจรการควบคุมโดยใช้ PLC และความเคลื่อนไหวในตลาดยางพารา



รูปที่ ก.1 แสดงส่วนของโปรแกรมการควบคุมโดยใช้ FXGP-WIN-E

ก.1 อธิบาย Ladder View

1. Line 0 และ Line 22 เป็นคำสั่งทำการกรีด 2 ครั้งอัตโนมัติ โดยเริ่มที่หน้าสัมผัส X000,T2 จะสั่งงานไปยัง Y002 ทำให้มอเตอร์ใบมีดกรีดทำงานเป็นเวลา 3 วินาที นั้นคือการกรีด 2 ครั้ง

2. Line 7 และ Line 29 เป็นคำสั่งเคลื่อนที่ลง โดยเริ่มที่หน้าสัมผัส T0,T3 จะสั่งงาน Y000 ทำให้มอเตอร์เคลื่อนที่ลงเป็นระยะทาง 2.2 มิลลิเมตร โดยใช้เวลาประมาณ 2.5 วินาที

3. Line 14 เป็นคำสั่งหน่วงเวลาสำหรับในการกรีดในครั้งต่อไป โดยเริ่มที่หน้าสัมผัสที่ T1 จะสั่งงาน Y003 ให้หน่วงเวลา 50 นาที ซึ่ง PLC รุ่น Fx0s สามารถรับค่าสูงสุดได้เท่านี้

4. Line 36 เป็นคำสั่งเคลื่อนที่ขึ้นใช้ในการตั้งค่าเครื่องใหม่ โดยเริ่มที่หน้าสัมผัส X001 จะสั่งงาน Y001 มอเตอร์จะเคลื่อนที่ขึ้นตามที่ต้องการ

5. Line 38 เป็นคำสั่งจบโปรแกรมในการทำงานของ Ladder ทั้งหมด

หมายเหตุ: เมื่อเริ่มการทำงานที่ Line 0 จนถึง Line 29 จะทำการย้อนกลับมาทำที่ Line 0 ใหม่เหมือนวน Loop

ความเคลื่อนไหวราคายางชนิดต่างๆ (Thailand rubber price) เดือน มิถุนายน 2556

วัน/เดือน/ปี	ท้องถิ่น		ราคาประมูล ณ ตลาดกลางยางพารา อ.หาดใหญ่			FOB. (Bangkok)
	ยางแผ่นดิบ	น้ำยางสด	ยางแผ่นดิบ	ยางแผ่นรมควัน ชั้น3	น้ำยางสด	
13 มิถุนายน 2556	76.00	68.00	78.20	80.49	-	86.75
12 มิถุนายน 2556	76.50	69.00	78.60	80.77	-	87.75
11 มิถุนายน 2556	77.50	69.00	79.30	82.01	-	88.25
10 มิถุนายน 2556	77.00	69.00	79.00	81.91	-	87.65
7 มิถุนายน 2556	77.00	72.00	78.96	82.76	-	87.65
6 มิถุนายน 2556	79.00	74.00	81.19	83.91	-	88.15
5 มิถุนายน 2556	80.00	75.00	81.89	85.46	-	88.40
4 มิถุนายน 2556	80.40	75.00	82.39	85.89	-	88.65
3 มิถุนายน 2556	80.00	76.00	81.93	86.75	-	88.85
31 พฤษภาคม 2556	80.90	78.00	83.78	87.65	-	92.15
30 พฤษภาคม 2556	80.50	78.00	83.27	87.59	-	91.65
29 พฤษภาคม 2556	81.50	79.00	84.19	88.59	-	92.40
28 พฤษภาคม 2556	80.00	79.00	83.19	87.58	-	90.90
27 พฤษภาคม 2556	80.50	81.00	82.39	87.27	-	90.90
23 พฤษภาคม 2556	81.90	83.00	83.78	89.27	-	91.40
22 พฤษภาคม 2556	82.40	83.00	84.25	88.73	-	91.40
21 พฤษภาคม 2556	82.40	82.00	84.11	87.89	-	90.60
20 พฤษภาคม 2556	81.50	82.00	83.90	87.39	-	90.10
17 พฤษภาคม 2556	80.50	81.00	83.11	86.39	-	89.10
16 พฤษภาคม 2556	80.90	82.00	83.39	86.99	-	89.30
15 พฤษภาคม 2556	81.50	82.00	83.60	88.11	-	89.80
14 พฤษภาคม 2556	81.50	82.00	83.72	88.17	-	90.05
10 พฤษภาคม 2556	81.90	80.00	84.51	88.71	-	90.55
9 พฤษภาคม 2556	80.50	79.00	82.88	86.89	-	89.55

รูปที่ ก.2 แสดงตารางราคายางพารา ณ เดือน พฤษภาคม ถึง มิถุนายน 2556

ที่มา : จากสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. (2556)