



โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร  
 INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT DEVELOPMENT  
 OF THE CASSAVA CUTTING FOR FARMERS



นางสาว สุทธิดา สิทธีราษฎร์  
 MISS SUTTIDA SITTIRAT



A024266

เลขที่..... ๖๖๖๓ ๑ ๒๕๖๒  
 เลขทะเบียน..... ๐๒๔๒๖๖  
 วัน เดือน ปี..... ๖๖๖๓

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต  
 สาขา ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๖๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INDUSTRIAL DESIGN PROJECT DEVELOPMENT  
OF THE CASSAVA CUTTING FOR FARMERS**



**A THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIEMT FOR THE DEGREE  
DEPARTMENT OF INDUSTRIALDESIGN EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**1998**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันล่าปะหลังในกลุ่มเกษตรกร



นางสาว สุทธิดา สิทธิราษฎร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขา ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE PROJECT DEVELOPMENT OF THE CASSAVA CUTTIN FOR  
FARMERS



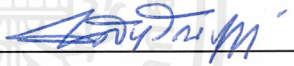

A THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIPMENT FOR THE DEGREE  
DEPARTMENT OF INDUSTRIALDESIGN EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร  
INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE PROJECT DEVELOPMENT  
OF THE CASSAVA CUTTING MACHINE FOR FARMERS.

ชื่อนักศึกษา นางสาวสุทธิดา สิริราษฎร์  
รหัสประจำตัว 40030629  
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขา ศิลปอุตสาหกรรม  
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ

คณะผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์			ลายมือชื่อ
ผศ. สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ	ประธานกรรมการ		
รศ. นพคุณ สุขสถาน	กรรมการ		
อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ	กรรมการ		
อาจารย์ศิริพรรณ ปีเตอร์	กรรมการ		
อาจารย์จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง	กรรมการและเลขานุการ		

วันที่ 11 มีนาคม 2542

สถานที่สอบ ห้องสอบวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ค. 404

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขา ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร
นักศึกษา	นางสาว สุทธิดา สิทธิราษฎร์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ศศ.สถาพร ติบุญมี ณ ชุมแพ
ระดับการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา	โครงการภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2542

### บทคัดย่อ

การออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร วัตถุประสงค์ในการทำวิจัย คือ เพื่อออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลัง ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบกิจการฝานมัน และ ผู้ประกอบกิจการโรงงานทำมันอัดเม็ด โดยที่ประสิทธิภาพในการตัดมันได้ตามขนาดความหนา บาง ที่เท่ากัน อีกทั้งยังสามารถควบคุมคุณภาพของผลผลิตที่ผลิตออกมาได้เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยการเลือกหัวข้อในการทำวิจัย กำหนดปัญหาในงานวิจัย กำหนดวัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ รวมไปถึงการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการนำเสนอผลงานออกแบบเป็นภาพ 2 มิติ การเขียนแบบเพื่อการผลิตและการทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยแล้วผลที่ได้คือ ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร แบบเพื่อการผลิตในแบบอุตสาหกรรม ซึ่งเครื่องฝานมันสำปะหลังนี้มีประสิทธิภาพจำนวนได้ตามความต้องการ อีกทั้งสามารถควบคุม คุณภาพของผลผลิตในขบวนการผลิตในขั้นตอนต่างๆ โดยผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์ที่มี ระบบการทำงานที่คล้ายกันมาประยุกต์ และพัฒนารูปแบบให้มีความเหมาะสมกับขบวนการผลิตมันเส้นทั้งนี้ การออกแบบผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องฝานมันสำปะหลังให้มีความสอดคล้องกันในด้านพฤติกรรมของการใช้งาน โดยผู้วิจัยได้คำนึงถึงหลักของกายวิภาคเชิงกล ความสะดวก และความปลอดภัยในการใช้งาน นอกจากนี้แล้วยังเป็นการช่วยส่งเสริมอาชีพของเกษตรกรชาวบ้านที่ประกอบกิจการฝานมันสำปะหลัง หรือผู้ที่มีความสนใจที่ต้องการของตลาดรวมไปถึงผู้ประกอบกิจการฝานมันสำปะหลัง หรือ ผู้ที่มีความสนใจที่จะประกอบอาชีพทางด้านอุตสาหกรรม ฝานมันสำปะหลัง สามารถผลิตมันเส้นได้คุณภาพที่สม่ำเสมอ ส่งผลให้คุณภาพที่ดีขึ้นตามลำดับ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



the operation efficiency of shaping the cassava to the length and the number as required as well as the quality control of the Product at various stages in the production process for this purpose, the researcher has applied the similar product and developed the design to be suitable for the production of the cassava.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำงานวิจัยเพื่อการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร ได้รับความอนุเคราะห์จากหลายบุคคลในหน่วยงานต่าง ๆ มากมายดังนี้

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความรู้ และคำปรึกษาทางด้านวิชาการต่างๆ ในงานวิจัยเครื่องฝานมันสำปะหลังนี้

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความรู้ความสามารถทางด้านวิชาชีพ เพื่อนำไปประกอบอาชีพ และดำรงชีวิตในวันข้างหน้าได้ และยังเป็นผู้สนับสนุนงานวิจัยนี้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต คณะวิศวกรรมที่ให้คำปรึกษาในงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณพ่อศรีทน สิทธิราษฎร์ คุณแม่ศรีวรรณ สิทธิราษฎร์ ที่คอยให้กำลังใจ มาตลอดและ คอยช่วยเหลือในด้านทุนทรัพย์

และที่ขาดไม่ได้พี่สาวพี่สุวรรณ สิทธิราษฎร์ ที่คอยให้คำปรึกษาและกำลังใจในการทำงานและทุนทรัพย์

นางสาว สุทธิดา สิทธิราษฎร์

26.2.42

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VII
1.บทนำ	
เหตุผลในการนำเสนอ.....	1
วัตถุประสงค์ในการออกแบบ.....	2
ที่มาของปัญหา.....	3
ปัญหาที่เกิดขึ้น.....	3
แนวทางแก้ไขปัญหา.....	3
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	9
2.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
การพัฒนาอุตสาหกรรมชนบท.....	10
ประวัติความเป็นมาของมันสำปะหลัง.....	20
ประโยชน์ของมันสำปะหลัง.....	23
การใช้มันสำปะหลังในงานอุตสาหกรรม.....	24
การแบ่งขนาดครอบครัว.....	26
วัตถุดิบที่นำมาผลิตในการเจริญเติบโต.....	28
การเก็บเกี่ยว.....	38
วัสดุอุตสาหกรรม.....	56
จิตวิทยาการใช้สี.....	82
ขนาดสัดส่วนของมนุษย์.....	83
พฤติกรรมผลัดมันเส้นของชาวบ้าน.....	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ขบวนการแปรรูปมันสำปะหลัง.....	102
การหันมันเส้น.....	104
3.วิธีดำเนินงานวิจัย	
การสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....	117
แหล่งที่มาของข้อมูล.....	118
4.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
การออกแบบ.....	119
แนวทางการออกแบบ.....	120
การเลือกวัสดุของเครื่องฟานมันสำปะหลัง.....	121
5.สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ประวัติ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2 แสดงสายพาน.....	3
3 แสดงช่องกรอกมัน.....	4
4 แสดงภาพล้อ.....	5
5 แสดงภาพมอเตอร์.....	6
6 แสดงตัวเครื่องผ่าน.....	7
7 แสดงภาพตัวเครื่อง.....	8
8 แสดงใบมันสำปะหลัง.....	28
9 แสดงสายพันธุ์ผสม.....	29
10 แสดงผลมันสำปะหลังที่เกิดจากการผสมพันธุ์เร็ว.....	30
11 แสดงต้นกล้าอายุ 1 เดือน.....	30
12 แสดงภาพดอก.....	31
13 แสดงภาพยอดเกสร.....	32
14 แสดงภาพเปรียบเทียบทรงต้นเตี้ยและตัดกิ่ง.....	33
15 แสดงทรงต้นสูงและตัดกิ่ง.....	33
16 แสดงลำต้นแตกต่างกัน.....	34
17 แสดงลักษณะใบมันสำปะหลังที่แตกต่างกัน.....	34
18 แสดงดอกตัวผู้.....	35
19 แสดงดอกตัวเมีย.....	35
20 แสดงผลและเมล็ด.....	36
21 แสดงเมล็ดมันสำปะหลัง.....	36
22 แสดงการเตรียมท่อนพันธุ์.....	37
23 แสดงท่อนพันธุ์ที่ยาว 5- 20.....	37
24 แสดงรูปร่างสีผิวของมัน.....	38
25 แสดงหัวมันสำปะหลัง.....	39
26 แสดงมันสำปะหลังชนิดรับประทาน.....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
73 แสดงลักษณะต่าง ๆ ของพันธะระยอง.....	42
74 แสดงมันที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม.....	43
75 แสดงลักษณะต่าง ๆ ของพันธะระยอง.....	43
76 แสดงไบมันสัมปะหลัง.....	44
77 แสดงสายมันผสม.....	44
78 แสดงผลมันสัมปะหลังที่เกิดจากพันธุ์ผสม.....	45
79 แสดงต้นกล้ามัน 1 เดือน.....	46
80 แสดงพันธุ์ที่ให้แป้งสูง.....	47
81 แสดงพันธุ์ที่เหมาะสมกับการทอด.....	47
82 แสดงการปักสั้นร่อง.....	48
83 แสดงการปักพื้นราบผูกโคน.....	49
84 แสดงการปลูกพื้นราบ.....	49
85 แสดงการปลูกแบบไม่ยกร่อง.....	50
86 แสดงการปลูกยกร่อง.....	50
87 แสดงการเก็บเกี่ยวด้วยมือที่ปลูกแซม.....	51
88 แสดงการกำจัดวัชพืชโดยการไถั่ว.....	51
89 แสดงการกำจัดวัชพืชโดยการไถสารเคมี.....	52
90 แสดงการไถสารเคมี.....	52
91 แสดงการตัดต้นก่อนขุดหัวมัน.....	53
92 แสดงการขุดด้วยจอบ.....	54
93 แสดงการตัดต้นและเหง้าจากหัว.....	54
94 แสดงการขุดด้วยจอบ.....	54
95 การเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์แบบวางตั้ง.....	56
96 การเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์แบบวางนอน.....	56
97 แสดงตัวอย่างเหล็กอ่อนที่ทำผลิตภัณฑ์.....	57
98 แสดงการนำเหล็กคาร์บอนนำมาทำน็อตสกรู.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
141 แสดงการนำเหล็กคาร์บอนปานกลางมาทำเฟือง.....	58
142 แสดงลักษณะของเรื่อนรับเพลลา.....	60
143 แสดงเพลลาข้อเหวี่ยง.....	61
144 แสดงลักษณะเพลลาเกียร์.....	62
145 แสดงลักษณะแกนเพลลาแบบต่าง ๆ .....	63
146 แสดงร่องเพลลาแบบธรรมดา.....	64
147 แสดงร่องเพลลาถูกล้าง.....	65
148 แสดงลักษณะการปรับความตึงของสายพาน.....	68
149 แสดงการต่อสายพานแบบต่าง ๆ .....	69
150 แสดงตำแหน่งมู่เล่.....	70
151 แสดงลักษณะการใช้งานของสายไฟ.....	75
152 แสดงเต้าเสียบไฟฟ้าแบบต่าง ๆ .....	75
64 แสดงตำแหน่งของมู่เล่.....	76
65 แสดงสวิตช์แบบกด.....	80
67 แสดงสวิตช์แบบโยก.....	80
67 แสดงสัดส่วนของมือ.....	86
68 แสดงมุมมองที่สัมพันธ์กับการใช้งาน.....	89
70 แสดงลักษณะการเตรียมวัตถุดิบ.....	90
71 แสดงการคัดแยกมัน.....	91
72 แสดงการหั่นมันเส้น.....	92
73 แสดงการเก็บมันเส้น.....	93
74 แสดงการตัดมัน.....	94
75 แสดงการเก็บบรรจุมัน.....	96
76 แสดงสถานที่ผลิตมันเส้น.....	97
77 แสดงการเก็บมันสัมปะหลังในห้องแช่เย็น.....	98
78 แสดงตัวปรับอุณหภูมิ.....	98
79 แสดงการขนส่งของชาวบ้าน.....	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
95 แสดงไดอะแกรมแผนผังในขบวนการแปรรูป.....	99
96 แสดงไดอะแกรมพฤติกรรมการทำงาน.....	100
97 แสดงเครื่องผ่านมันสำปะหลังขนาดเล็ก.....	103
98 แสดงเครื่องผ่านมันสำปะหลังขนาดใหญ่.....	104
99 แสดงการเกลี่ยมันเส้น.....	105
100 แสดงการตากมันแห้งภายใน 2 - 3 แดด.....	105
101 เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง.....	106
102 แสดงโรงงานรับซื้อหัวมัน.....	106
103 แสดงการนำหัวมันส่งสู่โรงงาน.....	107
104 แสดงขบวนรถบรรทุกมัน.....	107
105 แสดงลักษณะมัน.....	108
106 แสดงโรงนา.....	109
107 แสดงห้องเย็น.....	109
108 แสดงของใส่ผงชูรส.....	111
109 แสดงถุงใส่แป้งมัน.....	112
110 แสดงถุงใส่สาชู.....	112
111 แสดงเครื่องผ่านเล็ก.....	113
112 แสดงเครื่องผ่านใหญ่.....	114
113 แสดงการทำงานของเครื่อง.....	114
114 แสดงแบบร่าง.....	115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นมาและความสำคัญ

ในท้องถิ่นชนบทส่วนมากต้องอาศัยแรงงานของคนและพลังงานจากธรรมชาติช่วยในการดำรงชีวิต และร่างกายที่ต้องการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งจะทำให้เสียเวลาและต้นทุนการผลิตสูงขึ้นอีกด้วย ผลที่ได้จากการเกษตรครั้งนี้ได้มาจากความจำเป็นทางเศรษฐกิจครั้งนี้ เนื่องมาจากความจำเป็นของเกษตรกร และการดำรงชีวิตในปัจจุบันต้องอาศัยเครื่องมือมาช่วยในการทำงาน เพื่อเป็นการประหยัดเวลา และยังทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงอีกด้วย และยังสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรอีกด้วย

( ส่วนงานเศรษฐกิจทางการเกษตรและกระทรวงสหกรณ์ , 2535 )

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกทั่วประเทศรวมทั้งหมด 9,322,744 ไร่ และมีพื้นที่รวมทั้งประเทศ 5,959,871 ไร่ และมีพื้นที่การเพาะปลูกมากที่สุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เพาะปลูก 5,827,544 ไร่ ในภาคนี้เกษตรกรนิยมปลูกมันสำปะหลังปีละ 1 ครั้ง โดยมีระยะเวลาในการปลูกมันสำปะหลังนี้เกษตรกรปลูก 8-10 เดือนต่อฤดูกาลเพาะปลูก ซึ่งเกษตรกรนี้ผลิตเพื่อขาย ให้กับพ่อค้าคนกลางในรูปของหัวมันสดในราคา กิโลกรัมละ 0.83 บาท ซึ่งเมื่อเทียบกับที่ขายขึ้นอยู่กับสภาวะของตลาด และเมื่อนำมันสำปะหลังไปแปรรูปมันสำปะหลังเส้นตากแห้ง ราคาของมันสำปะหลังเส้นตากแห้งจะขายในราคาที่สูงกว่าการขายในรูปของหัวมันสด ซึ่งการซื้อขายหัวมันเส้นตากแห้งจะซื้อขายกันตามท้องตลาดเฉลี่ย กิโลกรัมละ 1.99 บาท ซึ่งเมื่อเทียบกับราคาที่ขายมันสำปะหลังแบบสดจะมีความแตกต่างถึง กิโลกรัมละ 1.16 บาท

( มันสำปะหลัง กรมวิชาการเกษตร , 2529 )

เมื่อทำการเปรียบเทียบหัวมันสำปะหลังสดจากต้นที่มีการเก็บเกี่ยวใบ แล้วนำหนักรากมันสำปะหลังที่มีความแตกต่างคือ หัวมันสดเฉลี่ยจากเครื่องเก็บเกี่ยวขูดใบ ได้ผลผลิตผลเพียง 3310 กก. ต่างกันคือหัวมันสดเฉลี่ยจากต้นที่ไม่มีกรเก็บเกี่ยวขูดใบได้ผลผลิตถึง 58,629 กก. ซึ่งการเก็บเกี่ยวขูดใบทำให้น้ำหนักมันสดสูงถึง 40% หัวมันส่วนใหญ่เกิดอยู่บริเวณ โคนต้นประมาณ 60 ซม. จะมี 5-10 หัวต่อต้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 ซม. ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม

( สุภรณ์ เรืองมณีไพบูรณ์ การแปรรูปมันสำปะหลัง )

มันสำปะหลังเส้นเรียกว่า ผลิตภัณฑ์มันเส้น การผลิตก็ไม่มีวิธียุ่งยากเพียงแต่นำมันสำปะหลังสดมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยใช้เครื่องฝานมันสำปะหลังแล้วนำไปตากแห้ง 2-3 วันซึ่งจะได้มันเส้นที่มีความชื้น 13-15% อันเป็นเกณฑ์ที่โรงงานอัดเม็ดต้องการจะสามารถผลิตได้ 40 % มันเส้นเป็นวัตถุดิบที่ผลิตมันอัดเม็ดโดยตรงและยังเป็นส่วนผสมในอาหารทั้งในประเทศและนอกประเทศ

ดังนั้นการแปรรูปหัวมันสดให้เป็นมันสำปะหลังเส้นตากแห้งเกษตรกรนิยมใช้มีดสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปตากแห้ง แล้วจึงนำมันสำปะหลังเส้นไปขายให้กับพ่อค้าคนกลาง หรือจะขายในรูปแบบของหัวมันสด แล้วจะนำเข้าสู่เครื่องฝานขนาดใหญ่เพื่อเป็นการแปรรูปแบบมันเส้น แล้วจึงนำไปตากแห้ง แล้วจึงนำไปขายให้กับโรงงานอัดเม็ด ซึ่งจะได้ในราคาที่สูงกว่าในรูปแบบของหัวมันสด

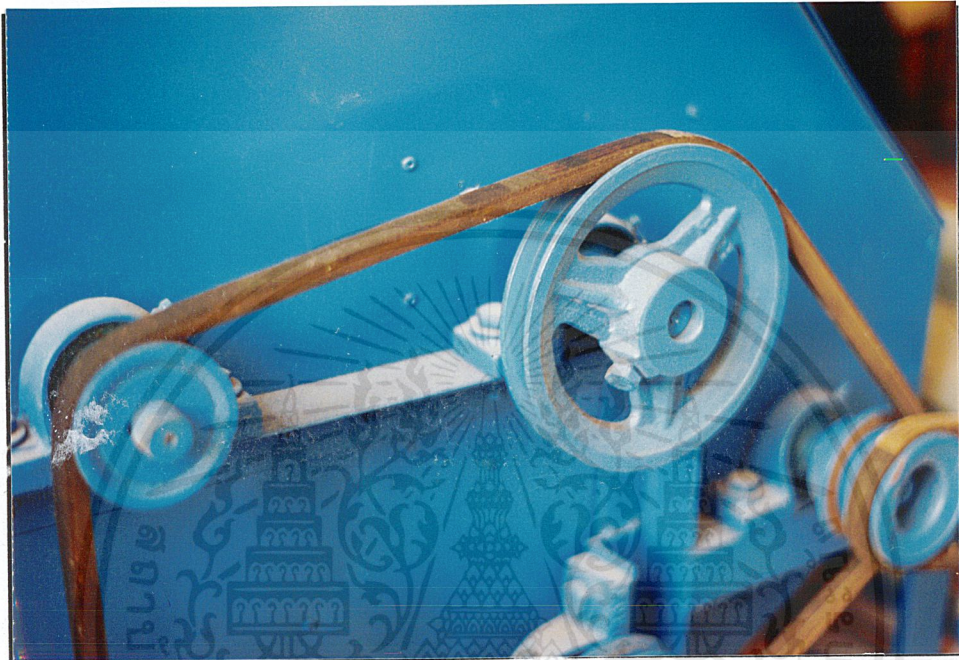
ด้วยเหตุนี้ทางผู้จัดทำ มีแนวความคิดว่าเกษตรกรควรมีเครื่องฝานมันสำปะหลังขนาดเล็กไว้ในครัวเรือน หรือเกษตรกรเพื่อใช้ในการแปรรูปจากหัวมันสดให้เป็นมันเส้นตากแห้งแล้วจึงนำไปขายให้กับโรงงานอัดเม็ด โดยตรงก็จะได้ในราคาที่สูงกว่าการขายในรูปแบบของหัวมันสด ซึ่งจะได้เป็นการลดช่องว่างการเสียเปรียบของเกษตรกร กับพ่อค้าคนกลางทั้งยังช่วยให้เกษตรกรมีเครื่องมือเพื่อใช้ในการเกษตรไว้แปรรูปมันสำปะหลังได้เองโดยเครื่องฝานมันสำปะหลัง

วัตถุประสงค์ในการออกแบบ

เพื่อออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร

## ภาพที่ 1

แสดงภาพสายพาน



### ปัญหาที่เกิดขึ้น

ไม่มีฝาครอบสายพานจะทำให้ฝุ่นเกาะและเสื่อมสภาพการใช้งาน และเป็นอันตรายต่อการใช้งาน

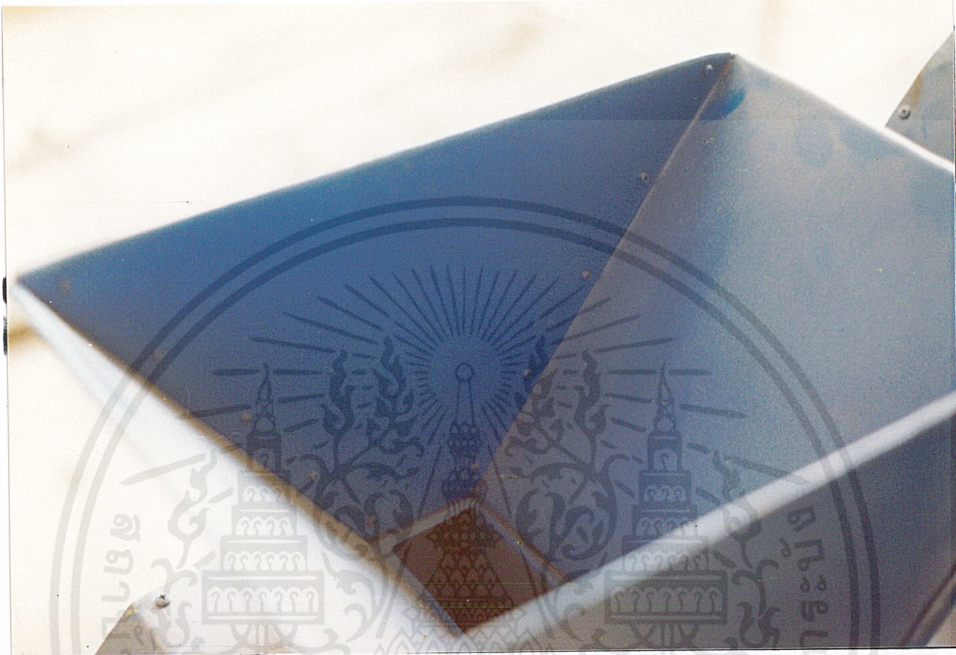
### แนวทางแก้ไขปัญหา

ออกแบบฝาครอบสายพานเพื่อจะช่วยการถนอมการใช้งานและมีความปลอดภัยในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 2

แสดงภาพช่องกรอกมัน



ปัญหาที่เกิดขึ้น

ช่องกรอกมันมีขนาดเล็ก

แนวทางแก้ไขปัญหา

ออกแบบช่องกรอกมันให้มีความจุที่มากขึ้นและง่ายต่อการกรอกมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3

แสดงภาพล้อ



ปัญหาที่เกิดขึ้น

ล้อไม่มีตัวล็อกทำให้เวลาทำงานตัวเครื่องจะสั่นเคลื่อนไหวได้

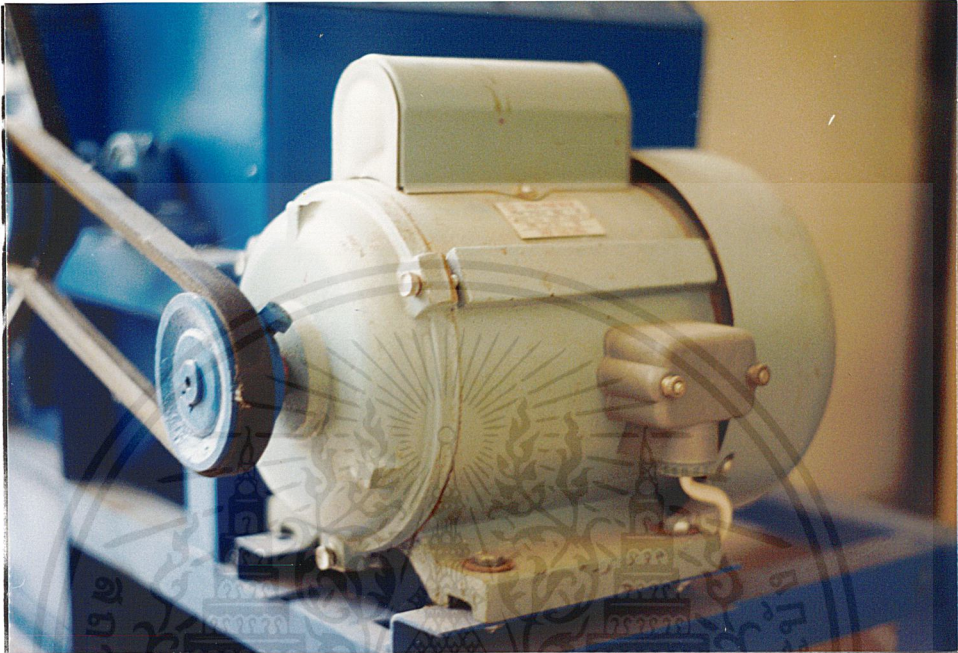
แนวทางแก้ไขปัญหา

ติดตั้งระบบล้อที่มีตัวล็อกเพื่อทำหน้าที่ในการล็อกเครื่องในเวลาทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 4

แสดงภาพมอเตอร์



ปัญหาที่เกิดขึ้น

ไม่มีฝาครอบมอเตอร์ทำให้เสียงดัง และเป็นอันตรายต่อการทำงาน

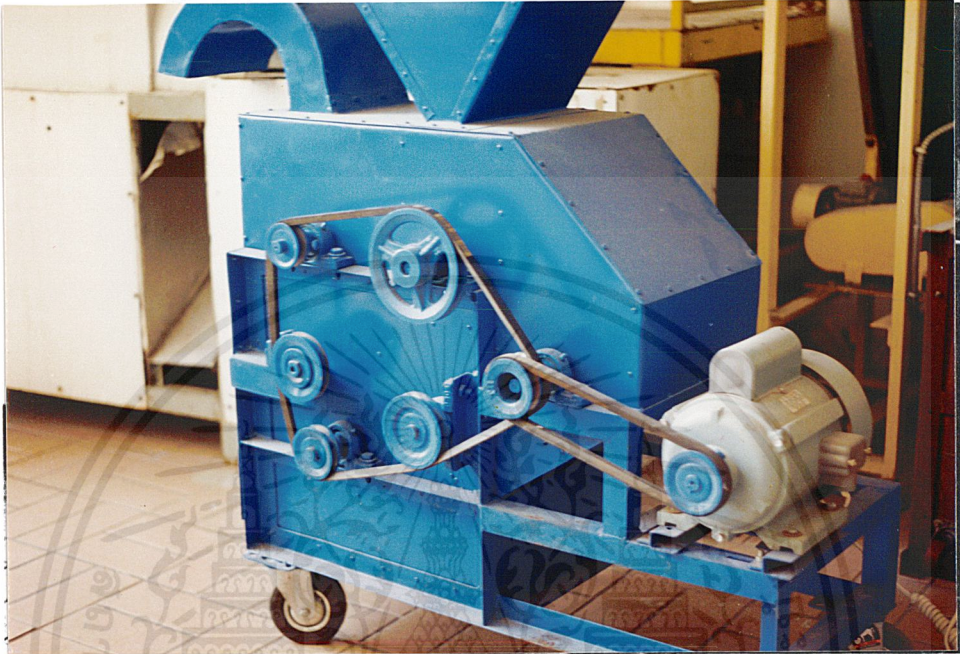
แนวทางแก้ไขปัญหา

ออกแบบฝาครอบมอเตอร์ให้มีช่องระบายอากาศและความร้อน และกันฝุ่นละอองที่จะเข้าไปติดกับมอเตอร์จะทำให้การทำงานเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5

แสดงภาพตัวเครื่องฟานมันสำปะหลัง



ปัญหาที่เกิดขึ้น

ไม่มีที่จับเวลาขนย้ายไม่สะดวก

แนวทางแก้ไขปัญหา

ออกแบบให้มีที่จับเวลาทำงานเสร็จ หรือก่อนที่จะทำงานขนย้ายเก็บได้อย่างสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดปัญหา
  - 1.1 การสังเกต
  - 1.2 การสอบถาม
  - 1.3 การสัมภาษณ์
2. การตั้งวัตถุประสงค์
3. การวางแผนการดำเนินโครงการ
  - 3.1 การศึกษาจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ และแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ
4. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. การสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
7. การดำเนินงานออกแบบ
8. การนำเสนองานเพื่อการออกแบบ
9. การนำเสนอผลงานเหมือนจริง

## ขอบเขตในการศึกษาข้อมูล

1. การศึกษาประวัติและความเป็นมาของมันสำปะหลัง
2. การศึกษาถึงพันธุ์ของมันสำปะหลัง
3. ศึกษาถึงหน่วยงานของกรมการเกษตรและสหกรณ์
4. การศึกษาผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวข้อง
5. การศึกษาถึงประเภทและชนิดของมันสำปะหลัง
6. การศึกษาวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการผลิต
7. การศึกษาถึงการติดตั้งและการทำงานของเครื่องฟานมันสำปะหลัง
8. การารศึกษาข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับป้ายสัญลักษณ์บอกช่องทางการเดินรถ
8. การศึกษาถึงกรรมวิธีการผลิต
9. การศึกษาถึงจิตวิทยาของสี
10. การศึกษากายวิภาคเชิงกลของมนุษย์
11. การศึกษาพฤติกรรมกรรมการใช้งาน
12. การศึกษาถึงองค์ประกอบและสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบปรับปรุงเครื่องฟานมันตำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร
2. ออกแบบให้มีช่องกรอกมันที่มีความจุมากขึ้น
3. ออกแบบให้มีฝาครอบใบมีดเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
4. ออกแบบให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งาน
5. ออกแบบให้มีความปลอดภัยในการใช้งาน

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องฟานมันตำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร
2. สามารถทำให้ประหยัดเวลาในการทำงาน
3. สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้ได้ปริมาณตามความต้องการของเกษตรกร
4. เป็นการช่วยเสริมรายได้ให้กลุ่มเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในเรื่องการผลิตเครื่องฝานมันสำปะหลังนับว่าเป็นอุตสาหกรรมภายในครอบครัวเรือนที่ยังต้องทำการส่งเสริม สนับสนุนที่จะเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเอามาช่วยเหลือการประกอบกิจการเครื่องฝานมันสำปะหลังและการทำธุรกิจของไทยให้มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันเครื่องฝานมันสำปะหลัง อย่างเช่น อำเภอ แม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ นั้นยังใช้แรงงานคนในการผลิตอยู่ซึ่งทำให้เสียเวลาในการผลิต และคุณภาพของมันเส้นสำปะหลังที่ได้ออกมานั้นยังไม่ได้ขนาดเท่ากันหมดทุกเส้น ซึ่งจะส่งผลให้มันเส้นที่ได้ออกมานั้นไม่ได้มาตรฐานอีกด้วยทั้งนี้ได้ทำการศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น โดยมีงานวรรณกรรม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

อุตสาหกรรมครอบครัว กอง โครงการวิจัยเครื่องฝานมันสำปะหลังกระทรวงอุตสาหกรรม 2538 ได้ทำการออกแบบเครื่องฝานมันสำปะหลังเพื่อปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังของเกษตรกร หรือการใช้แรงงานคนในการผลิต โดยการนำเอาเทคโนโลยีใหม่เข้ามาพัฒนาอาชีพดังกล่าวให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นที่ต้องการของตลาด ตลอดจนพัฒนาอาชีพดังกล่าวให้พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยของกรมอุตสาหกรรมครอบครัวนั้นได้เครื่องฝานมันสำปะหลังใช้ขนาดมอเตอร์ 1/10 แรงม้า

อำพล ชื่อตรง และ ชรรยง โอภากุล 2537, ได้กล่าวถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมในชนบท และการเพิ่มผลผลิตไว้ว่า การพัฒนาชนบทของประเทศไทย ได้รวบรวมไว้หลักใหญ่ ๆ คือ อุตสาหกรรมศิลปหัตถกรรมไทย อุตสาหกรรมขนาดย่อมในท้องถิ่นและอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร การพัฒนาอุตสาหกรรมในชนบทจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังจากทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาประเทศไทยให้เป็นประเทศอุตสาหกรรม โดยมีอุตสาหกรรมชนบทเป็นพื้นฐาน

มนูญ จันทร์ประสิทธิ์ 2534, ได้กล่าวถึงอุตสาหกรรมเกษตรในครัวเรือน และหัตถกรรมไทยเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับความสนใจทั้งในและนอกประเทศ ต้องมีการวางแผนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งเสริมอุตสาหกรรมการเกษตรและชนบทด้วยหลักการ คือ คน วัตถุประสงค์ เงินทุน และระบบควบคุมคุณภาพ สำหรับการส่งเสริมในด้านการผลิตนั้น ควรใช้หลักการ 4 อย่างคือ การผลิต การตั้งราคา สถานที่ขาย และการโฆษณา ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการประกอบการอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

โครงการวิจัยออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลัง ได้ศึกษาข้อมูลในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ทั้งข้อมูลและเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้มานั้นมาประกอบ การวิเคราะห์เพื่อเข้าสู่ขบวนการออกแบบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ ในการศึกษาข้อมูลในด้านวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลเป็น 10 ส่วนดังนี้

1. การพัฒนาอุตสาหกรรมในชนบท
2. ประวัติความเป็นมาของมันสำปะหลัง
3. วัตถุประสงค์
4. วัตถุประสงค์อุตสาหกรรม
5. ชิ้นส่วนต่าง ๆ ในด้านอุตสาหกรรม
6. มอเตอร์และการนำไปใช้ประโยชน์
7. อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและการนำไปใช้ประโยชน์
8. กรรมวิธีในการผลิต
9. จิตวิทยาในการใช้สี
10. ขนาดและสัดส่วนของมนุษย์

โดยข้อมูลต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

## 2.1 การพัฒนาอุตสาหกรรมในชนบท

การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในชนบทนั้นเป็นพื้นฐานของการพัฒนาประเทศให้สู่ประเทศอุตสาหกรรม มีผลทำให้เกิดการพัฒนาประเทศไทยในด้านต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาอุตสาหกรรมในชนบทหรืออุตสาหกรรมในครัวเรือนเป็นอย่างมาก โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังนับว่ามีส่วนสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในชนบทเป็นอย่างมากนับว่าเป็นการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ เข้าไปพัฒนาอุตสาหกรรมการทำเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำพล ชื้อตรง และชรรยง โอภากุล 2537 ได้กล่าวถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมในชนบทว่า

เท่าที่ผ่านมาได้มีการกล่าวถึงอุตสาหกรรมของประเทศไทยกันอย่างแพร่หลาย และมีเป้าหมายที่จะรองรับการขยายตัวภาคอุตสาหกรรมส่งออกต่าง ๆ ขึ้น ก็ยังทำให้คำว่า อุตสาหกรรม เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับกานำมาพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ กันอย่าง กว้างขวาง มีผลกระทบทั้งในด้านเศรษฐกิจ และสังคมของประชาชาติเป็นอย่างมากในขณะนี้

### 2.1.2 ความเป็นไปได้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมในชนบท

ขณะที่ฝ่ายหนึ่งกำลังผลักดันให้ส่งออกของไทยพัฒนาขึ้นจนเติบโตใหญ่ทำท่าจะเป็นประเทศ อุตสาหกรรมใหญ่อยู่นั้นอีกฝ่ายก็หันมามองพื้นฐานการพัฒนาอุตสาหกรรมในระดับท้องถิ่นว่า สำคัญที่จะทำอย่างไรพร้อม ๆ กันไปด้วยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องไม่ว่ากรรมการภาครัฐหรือภาคเอกชน กรอบ. ซึ่งประกอบด้วย สมาคมธนาคาร ไทย สมาคมอุตสาหกรรมไทย สภาหอการค้า และแม้ กระทรวงอุตสาหกรรมก็ตระหนักดีว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมการส่งออกของไทยนั้น หากขาดพื้นฐานในระดับท้องถิ่นแล้ว โอกาสในการพึ่งตนเองในภาคอุตสาหกรรมของไทยเราคงเป็นไปได้ยาก

ดังนั้นจึงเริ่มมีการนำเอาระบบอุตสาหกรรมในระบบท้องถิ่นของประเทศไทยมาทำการ ศึกษาวิเคราะห์กันว่าจะมีสภาพเป็นอย่างไร และใครคือผู้ที่เหมาะสมเป็นผู้ดำเนินโครงการ จาก สาเหตุนี้จึงได้คำว่า อุตสาหกรรมชนบท อุตสาหกรรมชนบทให้ความหมายถึงอุตสาหกรรมใน ท้องถิ่นต่าง ๆ ซึ่งพอจะรวบรวมเป็นหลักใหญ่ ๆ

- อุตสาหกรรมศิลปหัตถกรรมไทย
- อุตสาหกรรมขนาดย่อมในท้องถิ่น
- อุตสาหกรรมที่แปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

ปัจจุบันอุตสาหกรรมในชนบทได้เข้าแทรกซึมอยู่ทั่วไป ในทุกพื้นที่หมู่บ้านของประเทศไทย การดำเนินงานอุตสาหกรรมในชนบทที่ผ่านมาต้องประสบปัญหาในด้านต่าง ๆ ทั้งในด้านเงินทุน ตลาด การพัฒนาเรื่องเทคโนโลยีการผลิต ตลอดจนการสนับสนุน จากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลาย ถึงอุตสาหกรรมชนบทนั้นเป็นตัวจักรที่สำคัญช่วยแก้ปัญหาการว่างงานนอกฤดูการทำงานปกติ ช่วยให้มีรายได้เสริมพิเศษ หรือช่วยพัฒนากิจการค้าในท้องถิ่นไปสู่ความเป็นอุตสาหกรรมขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่ก็ตาม แต่ผลปรากฏว่าอุตสาหกรรมชนบทที่ยังขาดผู้ที่จะมาพัฒนาและรับผิดชอบในการช่วย  
แก้ไขปัญหของอุตสาหกรรมชนบทอย่างแท้จริง

ปัญหาหลายรูปแบบ ปัญหาที่เกิดจากการพัฒนาอุตสาหกรรม โดยอาศัยทฤษฎีที่ขาด  
แคลนพื้นฐานและความไม่เป็นตัวของตัวเองได้เริ่มปรากฏชัดขึ้น และได้รับการแก้ไขอย่างรีบเร่ง  
และอย่างเต็มที่ก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นการขาดแคลนบุคลากร ปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ ปัญหา  
การขนถ่ายขนส่งสินค้า และแม้กระทั่งปัญหาเรื่องการขาดแคลนเทคโนโลยีที่ค้องนำมาจากต่าง  
ประเทศ

อุตสาหกรรมชนบท เป็นอุตสาหกรรมที่อาศัยพื้นฐาน วัตถุดิบ ที่มีขึ้นภายในประเทศและ  
ไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่ยุ่ยากสลับซับซ้อนแต่ประการใด แต่เมื่อใดอุตสาหกรรมชนบทได้รับ  
การสนับสนุนให้ได้รับการเจริญเติบโตสามารถกลับกลายเป็นอุตสาหกรรมเพื่อส่งออกแล้วประเทศ  
ไทยของเราก็จะกลายเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่

หลายกลุ่ม หลายฝ่าย แม้กระทรวงอุตสาหกรรมเองก็ได้เข้ามาจับเรื่องของการพัฒนาอุตสาหกรรม  
ขนาดย่อมก็ได้มีการแต่งตั้งคณะทำงานด้านอุตสาหกรรมชนบทขึ้น ในส่วนของอุตสาหกรรม  
กรรมไทยได้จัดทำการศึกษาทดลองให้ความสนับสนุนด้านเงินทุนหมุนเวียนด้านการตลาดอุตสาหกรรม  
ชนบทประเภทการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรไปแล้วก็ตาม แต่ก็นับว่าเรื่องราวอุตสาหกรรม  
ชนบทอุตสาหกรรมกันอยู่น้อยมาก

หากจะพัฒนาอุตสาหกรรมในชนบทไปพร้อม ๆ กันทั่วประเทศ ทั้งในด้านอุตสาหกรรม  
ศิลปหัตถกรรมไทย ด้านอุตสาหกรรมขนาดย่อม และอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร  
ก็ถึงเวลาแล้วที่ทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องก็หันมาร่วมมือกันอย่างจริงจัง โดยมีกระทรวงอุตสาหกรรมได้  
จัดตั้งอุตสาหกรรมทุกจังหวัดขึ้นครบ 73 จังหวัดก็อาจตั้งอุตสาหกรรมจังหวัดทุกจังหวัดได้ รูปแบบ  
การบริหารงานนั้นก็อาจคล้ายในรูปแบบของ กรอ . จังหวัดก็ได้เพราะทั้งนี้การพัฒนาอุตสาหกรรม  
กรรมชนบทนั้นจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ดังนั้นการบริหารงาน  
โดยดึงให้สมาคมทหารไทย สมาคมอุตสาหกรรมไทย และอื่น ๆ เข้าร่วมในรูปแบบของ กรอ .  
จังหวัดก็น่าจะเป็นไปได้ และทำให้ภาพรวมของอุตสาหกรรมสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้  
ได้เร็วขึ้น

### 2.1.3 ลักษณะงานอุตสาหกรรมชนบทในท้องถิ่น

ในส่วนของอุตสาหกรรมศิลปหัตถกรรมไทย อาทิเช่น การจักสานไม้ไผ่ ทอเสื่อ เครื่อง  
ฉม และวัสดุท้องถิ่นอื่น ๆ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้นอกจากจะช่วยให้เกิดอาชีพเสริมรายได้หลักของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครัว หากได้รับความสนับสนุนด้านตลาด ด้านเงินทุน และด้านเทคโนโลยีการผลิตต่าง ๆ แล้วก็  
การพัฒนาให้เป็นอุตสาหกรรมส่งออกไปอีกด้วย

ในส่วนของอุตสาหกรรมขนาดย่อมในท้องถิ่น ส่วนใหญ่ที่มีขนาดการลงทุนไม่เกิน 5  
ล้านบาทเช่น อุตสาหกรรมบริการ อุตสาหกรรมเพื่อผลิตชิ้นส่วนเพื่อป้อนโรงงาน อุตสาหกรรม  
ต่าง ๆ เหล่านี้ กระทรวงอุตสาหกรรมได้เข้ามาช่วยในการดูแลแก้ไขปัญหาโดยตรงอยู่แล้ว โดย  
เฉพาะอย่างยิ่งในต่างจังหวัด กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีโครงการสนับสนุนผู้ประกอบการระดับ  
จังหวัดเพื่อให้หน้าที่ของรัฐได้ออกพบปะเยี่ยมเยียนและหาข้อมูลปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ของผู้  
ประกอบการมาดำเนินแก้ไข ซึ่งโครงการนี้ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2530 เป็นต้นมา

ในส่วนของอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรมประเภทนี้ได้มีการ  
จับตาเข้าไปดำเนินงานกันอย่างเข้มแข็งอยู่ในขณะนี้ เช่น โรงสีข้าว โรงงานแปรรูป ผลิตภัณฑ์  
แปรรูปของ อัด อบ เพื่อการถนอมอาหาร โดยเหตุที่มีความต้องการที่จะให้ประเทศไทยพัฒนาเป็น  
ประเทศอุตสาหกรรมในอนาคต ซึ่งมีการผลักดันให้มีโครงการเกษตรครบวงจรต่าง ๆ

อำพล ชื่อดรง และชรรยง โอภากุล, เรื่องเดิม, หน้า 205-207

#### 2.1.4 สรอ. สนับสนุนอุตสาหกรรมในชนบท

ทั้งด้านจำนวนรายและจำนวนเงิน และในการปล่อยเงินกู้เงินของสำนักงานธนกิจอุตสาหกรรมนี้ ผู้มีส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 85 % จะเป็นผู้ประกอบการในชนบท ผลงานที่ปรากฏนี้ หากผู้ที่ได้รับการส่งเสริมสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายของการส่งเสริมอุตสาหกรรมที่สำนักงานธนกิจอุตสาหกรรม สรอ. คาดไว้ว่าจะประมาณผลคร่าว ๆ ได้ช่วงระยะเวลา 5 ปี จะต้องมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดย่อมไปไม่น้อยกว่า 10 เท่าตัว เพื่อพิจารณาทางด้านความต้องการของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในช่วงระยะเวลาการดังกล่าว จะเห็นได้ว่าเปลี่ยนแปลงไปมากทีเดียว กล่าวคือ ในปี 2528 มีผู้ยื่นคำร้องขอเงินจากสำนักงานธนกิจ 84 ราย วงเงินขอกู้ทั้งสิ้น 4.78 ล้านบาท และเชื่อแนวโน้มในเรื่องความต้องการความสนับสนุนทางด้านเงินทุนจะขยายตัวสูงขึ้นในลักษณะนี้ไปอีกนาน ตามสภาวะของการขยายตัวของเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของประเทศ ดังนั้น บทบาทของสำนักงานธนกิจ เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลในด้านการส่งเสริมอุตสาหกรรมก็คงจะต้องมีความสำคัญมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มผู้ประกอบการทำขนมจีนในจังหวัดฉะเชิงเทรา จากเหตุที่มีโรงงานผลิตขนมจีนกระจัดกระจายอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีลักษณะการประกอบการเริ่มแรก ผู้ประกอบอาชีพทำขนมจีนต่างประกอบอาชีพของคนในบริเวณที่เป็นที่พักอาศัยของตน บางรายขอใบอนุญาตตั้งโรงงาน แต่บางรายไม่อาจจะขอมือใบอนุญาตตั้งโรงงานให้ถูกต้องตาม พ.ร.บ. โรงงาน แต่ก็ได้ประกอบการไปในลักษณะที่ไม่ถูกต้อง บางครั้งถูกดำเนินคดี นอกจากนั้นปัญหาสำคัญของการประกอบอาชีพทำขนมจีนยังเป็นการสร้างมลภาวะให้เกิดขึ้นเกิดจากการนำหมิ่นลงทิ้งในแม่น้ำลำคลอง ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญให้กับประชาชนผู้ใช้น้ำธรรมชาติ สำนักงานเศรษฐกิจ โดยการประสานงานอย่างใกล้ชิดกับอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทราได้เข้าไปมีบทบาทสำคัญกับโครงการหนึ่งของจังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้ประกอบการทำขนมจีนได้ย้ายกิจการมาซื้อที่ดินที่ตั้งโรงงานในเขตการส่งเสริมซึ่งมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบถ้วน เช่น การกำจัดน้ำเสีย สาธารณูปโภคต่าง ๆ ในการนี้สำนักงานธนกิจ ได้อนุมัติให้โรงงานทำขนมจีนกู้เงินไปรวม 11 โรงงานเป็นยอดเงินอนุมัติให้กู้เงินทั้งสิ้น 5.77 ล้านบาท

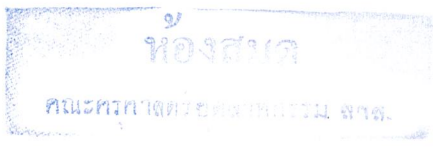
ผลของการที่สำนักงานธนกิจ ได้เข้าไปช่วยสนับสนุนด้านเงินกู้ให้กับผู้ประกอบการในหมู่บ้าน นอกจากให้ประโยชน์โดยตรงต่อผู้ประกอบการทางด้านเงินกู้เพิ่มปริมาณเงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินกิจการ เป็นการยกระดับรายได้ทำให้ผู้ประกอบการรายได้บางรายสามารถเป็นเจ้าของกิจการด้วยตัวเอง มีฐานะมั่นคงอย่างเห็นได้ชัด ผลทางอ้อมคือ ธนาคารไทยพาณิชย์เริ่มให้ความสนใจกับผู้ประกอบการ ผู้ประกอบการที่ได้กู้เงินจากสำนักงานธนกิจหลายรายได้ขอไถ่ถอนหลักทรัพย์ค้ำประกันการกู้เงิน ได้แจ้งจะนำไปจำหน่ายกับธนาคารพาณิชย์ ซึ่งอนุมัติให้กู้เงินที่สูงกว่าที่กู้จากสำนักงานธนกิจ เสียอีกซึ่งนับว่าเป็นเรื่องที่น่ายินดี แต่ก็เป็นเรื่องผู้ประกอบการของหมู่บ้านร่องฟองจะต้องใช้ความระมัดระวังในการดำเนินการให้มากขึ้นเป็นพิเศษ เพราะภาระดอกเบี้ยของการกู้เงินจากธนาคารพาณิชย์นั้นเป็นผู้ประกอบการอุตสาหกรรมจะมองข้ามได้เลย

### 2.1.5 การส่งเสริมอุตสาหกรรมเกษตรในครัวเรือนและชนบท

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา อุตสาหกรรมในครัวเรือนและหัตถกรรมไทย นับได้ว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับความสนใจจากตลาดทั้งในและนอกประเทศ ซึ่งส่วนมากทำมาจากวัสดุหลายประเภทที่เป็นผลพลอยได้ของเกษตรกร ผสมผสานกับเทคโนโลยีที่เหมาะสมเกิดการกระจายรายได้สร้างงานหัตถกรรมสู่ชนบททำให้สภาพความเป็นอยู่ดีขึ้น ซึ่งกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมได้มีการส่งเสริมอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พพ.  
ล 7730  
2542



แต่ยังมีเกษตรกรอีกเป็นจำนวนมากยังขาดการสนับสนุนและโอกาสไม่ว่าด้านฝึกอบรมตลาด สำหรับอาชีพเสริมประเภทอุตสาหกรรมในครัวเรือนทั้งที่มีความเป็นไปได้สูง หากมีการพัฒนา ดำเนินการอย่างจริงจังในขณะที่ประเทศไทยมุ่งพัฒนาสู่ประเทศอุตสาหกรรมใหม่ แต่ปรากฏว่าพื้นฐาน โครงสร้างของประเทศ 80% มาจากเกษตรกรรมซึ่งเพิ่มผลผลิตต้องขึ้นอยู่กับสภาวะการณัของ ธรรมชาติเป็นตัวกำหนดของตลอด ทั้งยังขาดสถานภาพทางด้านราคา จึงไม่แปลกที่เกษตรกรอยู่ใน สภาพที่ยากจน มีหนี้สินล้นพ้นตัว ต้องขายที่เพื่อใช้หนี้ รวมทั้งสภาวะการณัปัจจุบันมีความ ต้องการที่ดินในชนบทสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรหันไปขายที่ดินในชนบทสูงทำให้เกษตรกรหันไป ขายที่ดินสูงเพราะได้ราคาดี เพื่อต้องการนำไปซดใช้หนี้สินทนต่อสภาวะการณัขาดทุนไม่ไหว หากเหตุการณ์เช่นนี้ไม่ได้รับการแก้ไขแต่อย่างใด โดยเฉพาะการปรับแผนส่งเสริมเศรษฐกิจใน ชนบทให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงประเทศในระยะยาว ประเทศไทยจะประสบ ปัญหาการปกครอง ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ซึ่งทำให้สภาพภาพของเกษตรกรไทยผู้ เป็นเจ้าของประเทศ เจ้าของที่ดินเปลี่ยนไปเป็นผู้เช่าที่เป็นผู้รับจ้าง ซึ่งจะเป็นภาระสู่รุ่นลูกรุ่น หลานต่อไป

โครงการเกษตรกรรมในครัวเรือนในชนบทของธนาคารและสหกรณ์ เป็โครงการหนึ่งที่น่า สนใจและน่าจับตามอง เป็นอย่างยิ่ง หากมีการวางแผนและบุคลากรที่มีความสามารถสูงทาง ด้านการผลิต ไม่ว่าจะเทคโนโลยีการผลิต การควบคุมการกระจาย มีวิธีการถ่ายทอดความรู้ ความ สามารถทางด้านเทคนิคต่าง ๆ ตลอดเป็นผู้ที่มีความสังเกต มีความพยายามเรียนรู้ทิศทางของ ตลาด ความสำเร็จย่อมเกิดขึ้นต่อเกษตรกรและถือเป็นแผนงานที่สอดคล้องกับพื้นฐาน โครงสร้าง ของประชาชาติได้อย่างเหมาะสม

2.1.6 แนวโน้มของอุตสาหกรรมเกษตร

อุตสาหกรรมเกษตร คือ การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมนำมาผลิตจากเกษตรกรที่มีมากจน เกินไปหรือผลพลอยได้จากเกษตรกรรมมาเปลี่ยนแปลง เสริมสร้างให้มีมูลค่าเพิ่มในเชิงธุรกิจเพื่อ แก้ปัญหาเสถียรภาพด้านราคาของผลผลิต

1. นโยบายของรัฐบาล ที่จะพัฒนาประเทศสู่ระบบอุตสาหกรรม รวมถึงการกระจาย แหล่งอุตสาหกรรมไปสู่ชนบท
2. ศักยภาพด้านการผลิต มีพร้อมทุกด้าน เช่น วัตถุดิบ แรงงาน ที่ดิน ทักษะ ฝีมือ เทคโนโลยีการผลิต รวมถึงสถาบันการเงิน คู่ทางตลาดรองรับทั้งภายในและภายนอกประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและฉีกอ้วงอิงอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดย่อม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้ให้ความหมายของอุตสาหกรรมว่า อุตสาหกรรมที่มีเงินทุนจดทะเบียนหรือทรัพย์สินถาวรไม่เกิน 5 ล้านบาท

กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยให้ความหมายของอุตสาหกรรมขนาดย่อมว่า หมายถึง อุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่มีเจ้าของเป็นผู้ดำเนินการ ไม่มีการแบ่งงานโดยเฉพาะ

หนังสือคู่มืออุตสาหกรรมเรื่องการให้บริการให้บริการทางด้านวิชาการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ให้มีความหมายอุตสาหกรรมขนาดย่อมว่า อุตสาหกรรมที่มีคนไม่เกิน 50 คน หรือมีเงินทุนจดทะเบียนหรือทรัพย์สินถาวรไม่เกิน 2 ล้านบาท

ประเภทธุรกิจขนาดย่อม

ธุรกิจขนาดย่อมมีอยู่ในภาคเอกชนทุกภาคของระบบเศรษฐกิจว่าอย่างไรก็ตาม ความสำคัญของธุรกิจขนาดย่อมว่าจะแตกต่างกันออกไปตามประเภทของธุรกิจ เราจะแยกประเภทของธุรกิจขนาดย่อมที่สำคัญดังนี้คือ

ธุรกิจการผลิต คือ การแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้า

ธุรกิจการจำหน่าย คือ การผ่านพ่อค้าคนกลาง

ธุรกิจการให้บริการ คือ การให้บริการในด้านต่าง ๆ

คุณลักษณะโรงงานขนาดย่อม

กิจการอุตสาหกรรมขนาดย่อมโดยทั่ว ๆ ไปมีลักษณะองค์ประกอบที่เกี่ยวกับกำลังคน เครื่องจักร และเงินทุน วัตถุดิบ ตลาด และการจัดการ ดังนี้

ด้านกำลังคน มักจะเป็นการจ้างแรงงานในท้องถิ่น แรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานทั่วไปที่ไม่มีความชำนาญงาน รวมถึงคนที่มีฝีมือปานกลาง โดยมีคนที่มีฝีมือประมาณ 2-3 คน เป็นหัวหน้างาน ไม่มีการจัดองค์ประกอบอย่างเป็นทางการในการบริหารงาน

ด้านเครื่องจักรนั้น มีการใช้เครื่องจักรน้อย ใช้เฉพาะเครื่องจักรหลัก ๆ ที่จำเป็นในการผลิตเท่านั้น เพราะส่วนใหญ่จะใช้แรงงานในการผลิตเป็นส่วนใหญ่ เครื่องจักรที่ใช้ก็เป็นเครื่องจักรที่ง่าย ไม่ซับซ้อนราคาไม่แพงนัก

ด้านวัตถุดิบ โดยมากจะใช้วัตถุดิบที่หางานในท้องถิ่นที่หาง่าย ราคาถูก

ตลาดของสินค้าอุตสาหกรรมขนาดย่อม มักจะเน้นการจำหน่ายในท้องถิ่นและพื้นที่ใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภูมิดำเนินงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการเกษตรในครัวเรือน หากมีการส่งเสริมอย่างจริงจัง มีการประสานงานกับภาครัฐและภาคเอกชน จัดประชุมสัมมนา วางแผนการตลาด คัดเลือก อาทิ รูปแบบกำลังการผลิต คุณภาพ จำนวนวัตถุดิบ คิดว่าคงสามารถพัฒนาการผลิตอุตสาหกรรมการเกษตรได้ก้าวไกลภายใต้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งจะมีผลต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศ ถ้ามีการพัฒนาอย่างจริงจังสามารถถึงขั้นส่งออก เช่น การถนอมอาหาร ไม่ว่าจะเป็นพืชสมุนไพร การถนอม การเชื่อม ส่งเสริมอุตสาหกรรมทำสีจากพืชเพื่อนำมาผสมอาหาร ซึ่งขณะนี้โลกกำลังหันมาใช้การย้อมสีจากธรรมชาติ ส่วนอุตสาหกรรมหีบห่อ ควรเปลี่ยนมาใช้ในการบรรจุหีบห่อด้วยไม้ดัด เช่น ตะกร้า กระจาด กระดาษ ทดแทนวัสดุสังเคราะห์ที่ยากต่อการทำลายก่อกำเนิดปัญหาให้กับสภาวะการของโลก

### 2.1.9 แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดย่อม กับการกระจายจ้างงานในส่วนภูมิภาค

จากนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งจะสร้างงานและกระจายรายได้ไปสู่ประชาชนในชนบท โดยอาศัยขบวนการแห่งการพัฒนาอุตสาหกรรมให้เจริญก้าวหน้า โดยมีความสัมพันธ์อย่างดีกับการพัฒนาทางการเกษตร กระทรวงอุตสาหกรรม โดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้กำหนดนโยบายและแผนการพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและอุตสาหกรรมขนาดย่อม ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจ จะเร่งให้ส่งเสริมอุตสาหกรรมในครัวเรือนให้เป็นปึกแผ่นมั่นคง และสามารถขยายตัวเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมได้ โดยมุ่งส่งเสริมให้เป็นอุตสาหกรรมแบบครบวงจร เริ่มตั้งแต่ด้านความรู้ วัสดุ เงินทุน การตลาด จะสนับสนุนส่งเสริมและดำเนินการกระจายอุตสาหกรรมไปภูมิภาคอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อมจะให้เพิ่มขึ้นทั้งจำนวนและประเภทอุตสาหกรรม โดยจะเน้นหนักในอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการภายในประเทศและส่งออก โดยจะพยายามดึงเอาอุตสาหกรรมการเกษตร และหัตถกรรมเป็นส่วนใหญ่ จึงกำหนดเป้าหมายดังนี้

1. จะทำให้ประชาชนในชนบททั่วประเทศไม่ต่ำกว่า 500,000 ครอบครัวในจำนวน 4,000 หมู่บ้าน มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการทำงานในอุตสาหกรรมขนาดย่อม นอกเหนือจากรายได้ในงานหลัก ซึ่งมีรายได้ครอบครัวเฉลี่ยละ 5,000-6,000 บาทต่อปี ด้วยการประกอบอาชีพอุตสาหกรรมในครัวเรือนและหัตถกรรม
2. จะก่อให้เกิดโรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อมในส่วนภูมิภาคเพิ่มขึ้น จากที่มีอยู่เดิมอีกประมาณ 15,000 โรงงาน หรือเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 20 ต่อปี อันจะเป็นการนำมาซึ่งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงทุนทางด้านอุตสาหกรรมในส่วนภูมิภาคไม่ต่ำกว่า 10,000 ล้านบาท และก่อให้เกิดการว่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 400,000 คน หรือเฉลี่ยปีละ 80,000 คน

3. จะกระจายการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดย่อมออกไปสู่ส่วนภูมิภาค การผลิตสินค้าซึ่งดำเนินการในรูปแบบของอุตสาหกรรมขนาดย่อมมักจะเป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่มีขนาดจำกัด โดยเฉพาะตลาดในท้องถิ่นภูมิภาคหรือชนบท

#### 2.1.10 ระบบและประเภทธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดย่อม

ธุรกิจขนาดย่อมมีบทบาทสำคัญในระบบเศรษฐกิจปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพราะธุรกิจประเภทนี้มีการดำเนินงานที่ต่ำกว่าธุรกิจขนาดใหญ่ ธุรกิจขนาดย่อมมีการดำเนินโดยบุคคลคนเดียว หากใช้ความพยายาม ความสามารถ และการมีโชค ก็จะสามารถกลายเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ได้ในระยะต่อมา

ถึงแม้ว่าวงการธุรกิจ จะมีความมั่นคงจากความสำเร็จขนาดใหญ่ก็ตาม แต่ธุรกิจขนาดย่อมก็ยังคงมีบทบาทสำคัญและจำเป็นต้องมีอยู่ ธุรกิจขนาดใหญ่ไม่สามารถดำเนินงานได้ถ้าหากว่าปราศจากบริการต่างๆ ซึ่งธุรกิจขนาดย่อมจัดหามาให้

#### ความหมายของธุรกิจขนาดย่อม

ความหมายของธุรกิจขนาดย่อม มีลักษณะอย่างน้อยที่น้อยที่สุด 2 ประการ จากลักษณะ 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1. การบริหารงานเป็นอิสระ เจ้าของเป็นผู้บริหารงานเอง
2. บุคคลคนเดียวหรือกลุ่มๆ กลุ่มหนึ่งหนึ่งจัดหาเงินและเป็นเจ้าของธุรกิจ
3. ขอบเขตการดำเนินงานอยู่ในท้องถิ่นเป็นส่วนมาก พนักงานและเจ้าของอาศัยอยู่ในถิ่นเดียวกัน แต่ตลาดของสินค้าหรือบริการไม่จำเป็นต้องอาศัยอยู่ในท้องถิ่นนั้นก็ได้
4. ธุรกิจมีขนาดเล็กเมื่อไปเปรียบเทียบกับธุรกิจที่มีขนาดใหญ่ ในธุรกิจประเภทเดียวกัน โดยอาจจะวัดจากจำนวนพนักงาน

ความหมายของธุรกิจขนาดย่อมดังกล่าวจากข้างต้นนี้ ไม่แน่นอนว่าจะใช้หลักเกณฑ์ใดในการให้คำนิยาม เพราะความแตกต่างของแต่ละประเภท คำนิยามที่มีอยู่จึงเป็นคำนิยามที่มีหน่วยงานของรัฐหรือนักวิชาการได้กำหนดขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งเป็นคำนิยามที่แตกต่างกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการ โดยที่ส่วนมากเป็นกิจการในครอบครัว จึงมักจะมีผู้บริหารคนเดียว หรือสองคนที่เป็นหัวหน้าครอบครัว คุมหน้าที่การตลาด การเงิน การผลิต ทำให้บางครั้งไม่มีเวลายามว่างแผนงานล่วงหน้า ไม่มีการจัดระบบที่แน่นอน การทำงานมีลักษณะแก้ไขเฉพาะหน้ามากกว่ามองอนาคตของกิจการ

จากลักษณะการจัดการของอุตสาหกรรมขนาดย่อมดังกล่าวข้างต้น ทำให้บางครั้งผู้ประกอบการมองข้ามความสำคัญของการเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงาน ซึ่งถือเอาความสะดวกในการจัดหาที่ดินเป็นส่วนสำคัญ เช่น ใช้ที่ดินที่มีอยู่ของตนเอง โดยเฉพาะในต่างจังหวัด ซึ่งไม่มีเขตห้ามตั้งโรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อมแต่อย่างใด โรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อมจึงกระจายทั่วไปในต่างจังหวัด ส่วนในเขตกรุงเทพ จะมีเขตห้ามตั้งโรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อมก็เฉพาะเขตที่ประกาศเป็นเขตพื้นที่สีเขียว หรือเขตที่อยู่อาศัยอุตสาหกรรมขนาดย่อมจำนวนมากจึงกระจุกตัวอยู่กันอย่างหนาแน่นในกรุงเทพ และจังหวัดใกล้เคียง เพราะมีสิ่งอำนวยความสะดวก พร้อมกว่าในต่างจังหวัด ใด ๆ

#### 2.1.11 การส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดย่อมในภาครัฐ

อาจจำแนกให้การส่งเสริมออกตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม นับเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทและรับผิดชอบในงานส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดย่อมโดยตรง

ก. กองบริการอุตสาหกรรม สถาบันบริการอุตสาหกรรมขนาดย่อม ทำหน้าที่ให้คำแนะนำและให้บริการฝึกอบรมทางด้านเทคนิคและวิชาการต่าง ๆ แก่โรงงานอุตสาหกรรมประเภทเครื่องจักรกลเบาและอุตสาหกรรมโลหะ เช่น หล่อหลอมโลหะ ชุบโลหะด้วยความร้อน เชื่อมกลึง เจียรระโน เป็นต้น

ข. กองอุตสาหกรรมในครอบครัว ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำและบริการในด้านการใช้ผลิตผลและทรัพยากรภายในประเทศผลิตเป็นสินค้าและสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ในการประกอบอุตสาหกรรมหัตถกรรมในครัวเรือน ทั้งยังมีหน้าที่ปรับปรุงกระบวนการผลิตเครื่องมืออุตสาหกรรมต่าง ๆ ให้ใช้งานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. กองเพิ่มผลผลิตอุตสาหกรรม ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำและฝึกอบรมแก่ธุรกิจเอกชน โรงงานอุตสาหกรรมทุกขนาดตั้งแต่ผู้บริหารงานจนถึงหัวหน้างานในด้านการจัดการ เช่น การบริหารงานบุคคล การบัญชี การตลาด การจัดระบบบริหารงาน และการจัดการผลิต เป็นต้น

ง. กรมอุตสาหกรรมสิ่งทอ ทำหน้าที่ให้คำแนะนำปรึกษาฝึกอบรมโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยเฉพาะในด้านอุตสาหกรรมสิ่งทอผ้าฝ้าย และไหม ปรับปรุงวิธีการผลิต และแนะนำการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรเครื่องมือที่ทันสมัย

## 2.2 ประวัติความเป็นมาของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังมีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ แถว ๆ ประเทศเปรู เม็กซิโก สันนิษฐานว่ามีการปลูกมันสำปะหลังในเม็กซิโกเมื่อ 2,100 ปีมาแล้วมีการปลูกในประเทศเปรูเมื่อ 4,000 ปีมาแล้ว จากถิ่นนี้ได้ขยายไปทั่วอเมริกาแลบร้อนโดยชาวอินเดียน และขยายไปสู่แหล่งอื่น ๆ ของโลก โดยชาวเปอร์ตุเกส และชาวสเปน มันสำปะหลังเข้ามาสู่เอเชีย โดยนำเข้ามาในประเทศอินเดีย ศรีลังกา มาเลเซีย อินโดนีเซีย ดังนี้

พ.ศ 2283	เริ่มปลูกมันสำปะหลังในมอริเชีย โดยนำไปจากชวา
พ.ศ 2329	เริ่มปลูกในศรีลังกา โดยนำไปจากมอริเชีย
พ.ศ 2383	เริ่มปลูกในฟิลิปปินส์ โดยนำมาจากเม็กซิโก โดยชาวสเปน อินเดีย นำมันสำปะหลังมาจากอเมริกาใต้
พ.ศ 2393	ใช้อุตสาหกรรมในมาเลเซีย
พ.ศ 2398	ทำแป้งมันสำปะหลังในสิงคโปร์

สำหรับประเทศไทยยัง ไม่มีหลักฐานที่แน่นอนว่าได้มีการนำเอามันสำปะหลังเข้ามาปลูกเมื่อใด คาดว่าคงจะเข้ามาในระยะเดียวกับที่เข้าสู่ประเทศศรีลังกา ฟิลิปปินส์ คือราว พ.ศ 2329-2383 เดิมทีเรียกว่า มันสำโรง มันไม้ ยังไม่พบหลักฐานว่าเพราะเหตุใด และเมื่อใดได้เปลี่ยนมาเรียกว่ามันสำปะหลังดังเช่นทุกวันนี้

### 2.2.1 ความสำคัญของมันสำปะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันสำปะหลังจัดเป็นพืชชนิดหัวชนิดหนึ่ง ที่มีชื่อสามัญเรียกหลายชื่อก็ตาม เดิมทีคนไทยเรียกว่า มันไม้ มันสำโรง ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือว่ามันดินเคี้ย ภาคใต้เรียกมันเทศ ปัจจุบันคนส่วนใหญ่เรียกมันสำปะหลัง

สำหรับประเทศไทย มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศมากพืชหนึ่งเป่าพืชที่มีพื้นที่เพาะปลูกทั่วประเทศ ในปี 2523 ประมาณ 7.3 ล้านไร่ นับเป็นพืชที่มีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดรองจากข้าวซึ่งเป็นอันดับหนึ่ง และข้าวโพดอันดับสอง ผลผลิตกัณฑ์มันสำปะหลังถูกส่งเข้าโรงงานแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังหลายชนิด ในจำนวนนี้ 70 % ของผลผลิตมันสำปะหลังได้ใช้เป็นอาหารสัตว์ ส่วนที่เหลือใช้ในอุตสาหกรรมอื่น จึงนับได้ว่าผลผลิตจากมันสำปะหลังจะทำรายได้ให้กับเกษตรกรแล้ว ยังทำรายได้ให้กับวงการอุตสาหกรรมภายในประเทศอย่างมากทีเดียว เป็นการทำได้ให้กับประชากรอีกด้วย ผลสุดท้ายผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปแล้ว ได้ส่งเป็นสินค้าออก ทำรายได้ให้แก่ประเทศ 16,857 ล้านบาท ในปี 2524 นับเป็นสินค้าที่ทำรายได้จากการส่งออกมากเป็นอันดับสองรองจากข้าว

มีการปลูกมันสำปะหลังในทุกภาคของประเทศ เนื้อที่ปลูกและผลิตผลเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่ปี 2516 จำนวน 1.126 ล้านไร่ ผลผลิต 2.77 ล้านตัน จนถึงปี 2538 เนื้อที่ปลูก 7.249 ล้านไร่ ผลผลิต 16.540 ล้านตัน

แหล่งปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย เดิมปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งปลูกมากที่สุดของประเทศ คิดประมาณ 60 % ของเนื้อที่เพาะปลูกทั่วประเทศ รองลงมาได้แก่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 30% ของเนื้อที่เพาะปลูกทั่วประเทศ ภาคเหนือ 3 % และภาคใต้ 7% จังหวัดที่ปลูกมันสำปะหลังมากตามสถิติได้แก่ นครศรีธรรมราชเนื้อที่ปลูก 1.670.823 ไร่ จังหวัดที่ปลูกมันสำปะหลัง

ตารางที่ 1 แสดงพื้นที่ปลูก ผลผลิต ผลเฉลี่ย ของมันสำปะหลังรายจังหวัดที่ปลูก

อันดับ	จังหวัด	พื้นที่ปลูก	ผลผลิต	ผลเฉลี่ย
1	นครราชสีมา	1.670.823	3.869.604	2.316
2	ชลบุรี	726.365	1.707.670	2.352
3	ระยอง	575.510	1.509.451	2.612
4	ขอนแก่น	380.784	727.619 1	1.119
5	กาฬสินธุ์	35.231	771.250	2.038

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังปัจจุบันมันสำปะหลังมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก เกษตรกรได้หันมาปลูกมันสำปะหลังแทนพืชไร่อื่น ๆ โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปรากฏว่ามันสำปะหลังได้ปลูกแทนที่ปอทั้งหมด ที่เป็นเช่นนี้ เพราะมันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกและรักษาง่าย และทำรายได้ดีกว่าพืชอื่น ๆ นอกจากนี้มันสำปะหลังของโลกยังค่อนข้างคืออยู่มากทั้งนี้เนื่องจากประโยชน์ที่ได้รับจากมันสำปะหลังนั้นมากมายคนส่วนใหญ่มักจะทราบเพียงว่ามันสำปะหลัง ใช้เลี้ยงสัตว์และทำเป็นแป้งเท่านั้น แต่แท้ที่จริงแล้วมันสำปะหลังให้ประโยชน์มากมายหลายด้าน ทุกส่วนของต้นมันสำปะหลังล้วนแล้วแต่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งนั้น

ประโยชน์มันสำปะหลังแยกตามลักษณะต่าง ๆ

หัวสด

1. ใช้เป็นอาหารมนุษย์ รับประทานสด คั้ม นึ่ง อบ ปิ้ง เป็นอาหารประจำวันตลอดถึงการปั่นคลุกมะพร้าว น้ำมัน ถั่วลิสง ผัก เครื่องเทศ หรือตากแห้ง ชูดและหมัก หรือหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ แล้วอัด
2. ใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยใช้กากที่เหลือจากการทำแป้ง การหั่นหัวสดเป็นชิ้น ๆ ใช้เปลือกของหัว ใช้หัวที่หักเป็นเศษเล็กเศษน้อย
3. ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมทำแป้ง ทำมันเส้น มันอัดเม็ด แอลกอฮอล์

การใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารมนุษย์

มีหลายประเทศในโลกบริโภคมันสำปะหลังเป็นอาหารหลัก เช่นประเทศในแถบอเมริกาใต้ อาฟริกา และตลอดจนถึงบางประเทศในแถบเอเชีย เช่นอินโดนีเซีย และมีบางรายหลายประเทศบริโภคมันสำปะหลังเป็นอาหารสำคัญรองจากธัญพืช

เนื่องจากหัวมันสำปะหลังสดไม่สามารถเก็บรักษานานวันมักจะเกิดการเน่าเสีย จึงมักแปรสภาพก่อนการเก็บ เพื่อสามารถเก็บรักษาเพื่อบริโภคได้นานวัน การแปรสภาพนี้มักจะเป็นการหมักก่อน แล้วจึงนำไปเป็นอาหาร นึ่ง ทอด ย่าง อาหารของชาวไนจีเรีย เรียกว่า gari นั้นโดยการบดหัวมันใส่กระสอบทับให้แห้งนาน 4 วัน ระหว่างที่ไว้จะเกิดการหมัก จากนั้นจึงนำไปทอดเพื่อใช้บริโภคต่อไป และอาหารของชาวมาดากัสวีร์หมักคือนำไปแช่น้ำหลาย ๆ วันแล้วนำไปนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากการบริโภคเป็นอาหารหลักแล้ว มนุษย์ยังสามารถนำมันสำปะหลังมาบริโภคได้หลายรูปแบบ เช่น ทำแป้งมัน เพื่อนำไปปรุงเป็นอาหารต่อไป ในประเทศไทยมักนิยมนำมันสำปะหลังไปทำขนม ทำในรูปหิวสด โดยการย่าง เชื่อม และในรูปของแป้งมันทำขนมอื่นๆ

### การใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์

เนื่องจากอาหารสัตว์ประเภทธัญพืชมีราคาสูง จึงมีการศึกษาค้นคว้าหาพืชอื่นๆ มาทดแทนธัญพืช มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกง่ายได้ผลผลิตดี และมีราคาค่อนข้างต่ำ อีกทั้งมีคุณค่าทางอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตสูง จึงมีการนำมันสำปะหลังเข้ามาผสมกับอาหารสัตว์เพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ เช่น หมู ไก่ แต่ต้องเพิ่ม Vitamin, mineral และ amino acid เช่นเดียวกับไก่ต้องเสริม Methionine ปัจจุบันทั่วโลกนิยมนำมันสำปะหลังมาเลี้ยงสัตว์มากขึ้น เนื่องจากราคาต่ำกว่าธัญพืช ประเทศไทยส่งออกมันสำปะหลังในรูปของ มันอัดมันและมันเส้น ในปริมาณมากถึง 93% ของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังที่ส่งออกทั้งหมด เพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ ตลาดสำคัญของเราคือ ประชาคมเศรษฐกิจยุโรป (EEC) ส่วนแบ่ง ส่งขายให้ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา อินโดนีเซีย และประเทศอื่นๆ

### การใช้มันสำปะหลังในการอุตสาหกรรม

นอกจากมันสำปะหลังจะใช้ประโยชน์ในด้านการเป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์แล้ว มันสำปะหลังยังนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมได้อีกมากมายหลายประการ เช่น การทำเป็นสารที่คุณสมบัติเป็นกาว ใช้ในอุตสาหกรรมไม้อัด ก่ออิฐ กระจก กระจก ออะซีโตนกลูโคส ผงชูรส เบียร์ วัณเส้น ฯลฯ

ปัจจุบันทั่วโลกกำลังสนใจศึกษาค้นคว้าในการผลิตเป็นแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและมีบางประเทศกำลังทำอยู่ เช่นประเทศบราซิล ซึ่งประสบปัญหาน้ำมันขาดแคลน และราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ เช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ทั่วโลก รัฐบาลบราซิลจึงได้ออกกฎหมายให้รถยนต์ที่วิ่งในเมืองต้องใช้เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ 20% แต่แอลกอฮอล์ในปัจจุบันได้มาจากอ้อยซึ่งต้นทุนการผลิตอ้อยสูงกว่ามันสำปะหลัง บริษัทน้ำมันแห่งชาติจึงได้มีโครงการอุตสาหกรรมเกษตรโครงการหนึ่งชื่อว่า Pro-alcohol ใช้สร้างโรงกลั่นแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลังมีขนาดกลั่นได้ 60,000 ลิตรต่อวัน ซึ่งคาดว่าจะสามารถผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลังที่ปลูกในเนื้อที่เพียง 2% ของบราซิล เพียงพอที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันที่สั่งซื้อจากต่างประเทศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในประเทศไทยมีหลายสถาบันที่กำตังสนใจค้ันคว้าศึษาการท้า alcohol จากมันต้ปะหลัง ค้ือ กองพีซไรร่วมก้กับมหาวิทยาลัยรามค้ําแหง และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นค้ัน

ในใบมันต้ปะหลังมีสารไชยาโนจินิค กลูโคไชค้์ ซึ่งเมื่อกถูกเค้ดจะเกิดกรดไฮโครไชยานิคเหมือนกัน แต่เมื่อกเทียบกับกรดในหัวมันค้แล้ว ในใบกลับมีกรดน้อกกว่าในหัว กรดในใบมี ปริมาณมากน้อกแตกต่างกัน โดยเฉลี่ยมีอยู่ประมาณ 180-200 มิลลิกรัมต่อบสด 1 กิโลกรัม พันธุ์ระยของใบมีกรด 51.2 ส่วนในล้านส่วน พันธุ์ห้านาที่ใบมีกรด 56.3 ส่วนในล้านส่วน ใน ใบมีปริมาณกรดน้อกกว่าในหัว แต่การสลายตัวของกรดในใบช้ากกว่าในหัว

สารกลูโคไชค้์ของหัวมันต้ปะหลังส่วนใหญ่อยู่มากเปลือกมากกว่าอยู่ในเนื้อ จากการ วิเคราะห์พบว่ามีกรดในเนื้อ 15 ส่วนในล้านส่วน มีกรดในเปลือก 623 ส่วนในล้านส่วน เพื่อกลดความเป็นพิษในหัวมันต้ปะหลังก้อนที่จะนำมารับประทาน ท้าได้หลายวิธี ค้ี้แก่

1. ปอกเปลือก เป็นที่ทราบค้แล้วว้าสารที่เป็นพิษสะสมอยู่ในเปลือกมากกว่าในเนื้อมันต้ปะหลัง การปอกเปลือกจึงเป็นการจ้กค้ดสารค้งกล่าวค้ที่สุด ควรท้าก่อนอื่น
2. ล้างน้ำ แช่น้ำ เนื่องจากสารกลูโคไชค้์ละลายน้ำได้ค้ีมาก ดั้งนั้นการล้างน้ำหรือการ แช่น้ำนานๆ กลูโคไชค้์ก็จะละลายไปมาก
3. การตากให้แห้ง เช่น มันเส้นและมันอัดเม็ด เป็นวิธีลดความเป็นพิษทางหนึ่ง
4. การหั่นเป็นชิ้นบางๆ หรือชิ้นเล็กๆ หรือการชูดให้เป็นเส้น การล้บ บด เหล่านี้เป้นวิธี การที่ช่วยเร่งปฏิภิริยาที่จะช่วยลดความเป็นพิษ
5. การใช้ความร้อน กลูโคไชค้์ สลายตัวได้ค้ีมากเมื่อกทำให้อร้อน 150 องศา ดั้งนั้นเมื่อกนำ หัวมันต้ปะหลังมาทำให้อร้อนจะด้วยวิธีเผา อบ นึ่ง ต้ม ความเป็นพิษจะหมดไป
6. การทำให้เป็นแป้ง ต้องผ่านการล้าง การหั่น การบดและผ่านความร้อนสูง ความเป็นพิษจึงหมดไป
7. การหมักคอง การหมักคองหัวมันต้ปะหลังท้าให้เกิดกรดอินทรีย์ช้ัน ซึ่งมีผลในการ ไฮโครไลค้์สารกลูโคไชค้์ที่อยู่ในหัวมัน ทำให้เกิดแก๊สไฮโครไชยาในค้ระเหยไป ความเป็นพิษหมดไปชาวอาฟริกันและอเมริกาใต้ที่รับประทานมันต้ปะหลังเป็น อาหารหลักใช้วิธี หมัก คอง กันมากในการเตรียมอาหารจากมันต้ปะหลัง

วิธีการต่างๆ ที่กล่าวมานี้ สามารถท้าให้ลดความเป็นพิษด้วยการลดสารกลูโคไชค้์ในมันต้ปะหลังลงได้มากจนถึงหมดไป เป็นผลให้มันต้ปะหลัง ใช้บริโภคได้ โดยไม่เป็นพิษต่อร่างกายเลยถึงแม้ว้าในบางค้ั้งก้อนบริโภคจะช้ดสารที่เป็นพิษออกไม่หมด ยังมีสารค้งกล่าวหลง เหลืออยู่บ้าง แต่เมื่อกรับประทานช้เข้าไป สารนี้จะถูกเอนไซค้์ในต้าไส้ย่อยได้ค้ีก ฉะนั้นโอกาสที่สาร

พิษในวันสำปะหลังจะเป็นพิษต่อการบริโภคนั้นจึงมีน้อยมาก ถ้าเราได้ปฏิบัติอย่างถูกต้องในการเตรียมอาหารของเรา

## 2.3 การแบ่งขนาดครอบครัวและวิวัฒนาการของสังคม

สถาบันครอบครัวเป็นสถาบันที่เล็กที่สุด แต่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์มากที่สุด

### 2.3.1 หน้าที่ของครอบครัว

หน้าที่สำคัญที่มีต่อสมาชิกครอบครัว คือ

ให้กำเนิด

ให้การเลี้ยงดู

ให้การศึกษาอบรม

ปกป้องรักษาให้ความอบอุ่นแก่บุคคลในครอบครัว

### 2.3.2 โครงสร้างของครอบครัว

ครอบครัวประกอบด้วย

บุคคลต่างเพศตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปอยู่รวมกันอย่างสามัคคี มีชีวิตความเป็นอยู่เหมือนคนเดียวกัน และการทำงานร่วมกัน และสร้างฐานะเศรษฐกิจร่วมกัน

### 2.3.3 ชนิดของครอบครัว

โดยทั่วไปแล้วชนิด หรือลักษณะของครอบครัวสามารถแบ่งแยกออกเป็น 2 ทาง คือ

1. ครอบครัวเล็ก หรือครอบครัวสมัยใหม่
2. ครอบครัวใหญ่ หรือครอบครัวแบบโบราณ

ครอบครัวขนาดเล็กที่มีบุคคลในครอบครัว ซึ่งประกอบไปด้วย พ่อ แม่ ลูก ซึ่งโดยทั่วไปเป็นครอบครัวของชาวเมือง หรือชนบทไปมีสมาชิกเฉลี่ยแล้ว 3.65 คน สำหรับชาวต่างประเทศ ส่วนในประเทศไทยนั้นเฉลี่ย 5.6 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครอบครัวขนาดใหญ่ หรือแบบโบราณประกอบไปด้วยคนหลายชั่วอายุคนรวมกัน ไปถึงญาติพี่น้องต่าง ๆ ที่อยู่ในบ้านเดียวกัน

#### 2.2.4 ลักษณะของครอบครัวไทย

1. เป็นครอบครัวใหญ่มีสมาชิกหลายคนเฉลี่ยครอบครัวละ 5.6
2. เป็นครอบครัวแบบหัวเดียวเมียเดียว
3. บิดาเป็นใหญ่ในครอบครัว
4. เดิมที่มีการสืบสกุลจากบิดา หรือมารดา แต่ในปัจจุบันหลังจากมีการตั้งนามสกุลในสมัยรัชกาลที่ 6 แล้วยกถือการสืบสกุลจากบิดาฝ่ายเดียว

การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับครอบครัวที่สำคัญคือ

1. ขนาดครอบครัว
2. หน้าที่ของครอบครัว
3. การเลือกคู่ครอง
4. อำนาจและการเป็นใหญ่ในครอบครัว
5. การหย่าร้าง
6. การปฏิบัติต่อผู้สูงอายุ
7. อุดมการณ์

ฉะนั้นอาจสรุปได้ว่า หน้าที่ของครอบครัวได้เปลี่ยนจากลักษณะจาก สภาพครอบครัวเดิม ไปตามสภาวะความมั่นคงของเศรษฐกิจและสังคมในเมือง หรือสังคมอุตสาหกรรมได้กล่าวแล้วคือ ครอบครัวสังคม และครอบครัวชนบทเป็นหน่วยงานผลิตทางเศรษฐกิจ

ขนาดของครอบครัว ครอบครัวเป็นทรัพยากรที่สำคัญเป็นอย่างมาก เพราะครอบครัวเล็ก ย่อมใช้ทรัพยากรน้อยกว่าครอบครัวขนาดใหญ่ ทุกครอบครัวย่อมมีการเปลี่ยนแปลงนับตั้งแต่หญิงชายเริ่มสมรสกันและมีบุตร ขนาดของครอบครัวย่อมขยายขึ้น ระหว่างนี้แม้บ้านต้องใช้เวลา แรงงานมากขึ้น และจะต้องปรับให้เข้ากับสถานการณ์ในทุกระยะต่าง ๆ ของครอบครัวกว่าบุตรทุกคนจะแยกครอบครัวออกไป จึงรู้สึกว่าการเป็นของตนเองอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 วัตถุดิบที่นำมาผลิตการเจริญเติบโตของค้ประกอบ

### 2.4.1 ชนิดและพันธุ์มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังที่ปลูกกันอยู่แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ใช้เป็นอาหารมนุษย์ หรือประเภทหวานเป็นมันสำปะหลังที่มีรสไม่ขม เนื้อแน่น เหนียว เมื่อค้หรือนึ่งรสดี ส่วนมากมีอายุประมาณ 6-8 เดือน ต้นเล็กหัวเล็ก ในประเทศไทยมีพันธุ์ 5 นาที บางทีก็เรียกพันธุ์ยอดแดง ใช้ทำอาหารส่วนใหญ่ใช้ทำขนม ปริมาณที่ปลูกและใช้จึงไม่มากนัก จัดเป็นมันสำปะหลังประเภทหวาน หรือประเภทที่ใช้หัวรับประทาน

ประเภทใช้ในอุตสาหกรรม หรือประเภทขม เป็นพวกที่มีปริมาณแป้งมากอาจมีรสขม ไม่เหมาะในการรับประทาน พวกนี้ต้นโตหัวโต อายุประมาณ 10-14 เดือน บางพันธุ์ถึง 2 ปีผลผลิตสูง ส่วนใหญ่ใช้ในการทำแป้ง อุตสาหกรรมอื่น ๆ และใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ได้แก่พันธุ์ที่มีชื่อเรียกต่าง กัน เช่นพันธุ์ยอดดาว พันธุ์ระยอง และพันธุ์พื้นเมือง

ภาพที่ 8

แสดงใบมันสำปะหลังที่ได้จาก พันธุ์ระยอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 9



## 2.4.2 พันธุ์ของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีความสูงมากและลักษณะที่สูงนี้ ได้โดยการขยายท่อนพันธุ์ โดยธรรมชาติมันสำปะหลังมีการผสมข้าม หรือผสมตัวเอง แต่โอกาสที่จะผสมข้ามจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของการออกดอกของแต่ละพันธุ์และจำนวนต้นที่ปลูก จากการศึกษาพบว่าการผสมข้ามตามธรรมชาติมีประมาณ 30-40 % ถึงแม้ว่าดอกตัวผู้หรือดอกตัวเมียในช่อดอกเดียวกันของมันสำปะหลังจะบานไม่พร้อมกัน แต่ก็มีโอกาสผสมตัวเองได้มาก เนื่องจากดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย ซึ่งอยู่ต่างช่อกันแต่อยู่ต้นเดียวกันก็มีโอกาสที่จะบานไว้พร้อม ๆ กัน

มันสำปะหลังนั้นสามารถพบการเป็นหมันของดอกตัวผู้โดยเฉพาะปลูกในรูปผสม ดังนั้นจึงใช้ประโยชน์จากการเป็นหมันช่วย ในการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ได้ การเป็นหมันในดอกตัวผู้ของมันสำปะหลังพบว่ามี 3 ชนิดคือ

1. ไม่มีดอกตัวผู้อยู่ในช่อดอกอยู่เลย
2. มีดอกตัวผู้เล็กกว่าปกติ
3. ดอกตัวผู้เจริญเติบโตผิดปกติ

## 2.4.3 การผสมพันธุ์มันสำปะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันสำปะหลังมีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกากลาง คือ ตั้งแต่ตอนใต้ของเม็กซิโกไปถึงบราซิล ภายหลังจากที่ชาวยุโรปได้ค้นพบทวีปนี้ จึงได้มีการแพร่ขยายไปสู่แอฟริกา และเอเชียในปัจจุบันนี้มีประเทศที่ปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 60 ประเทศ

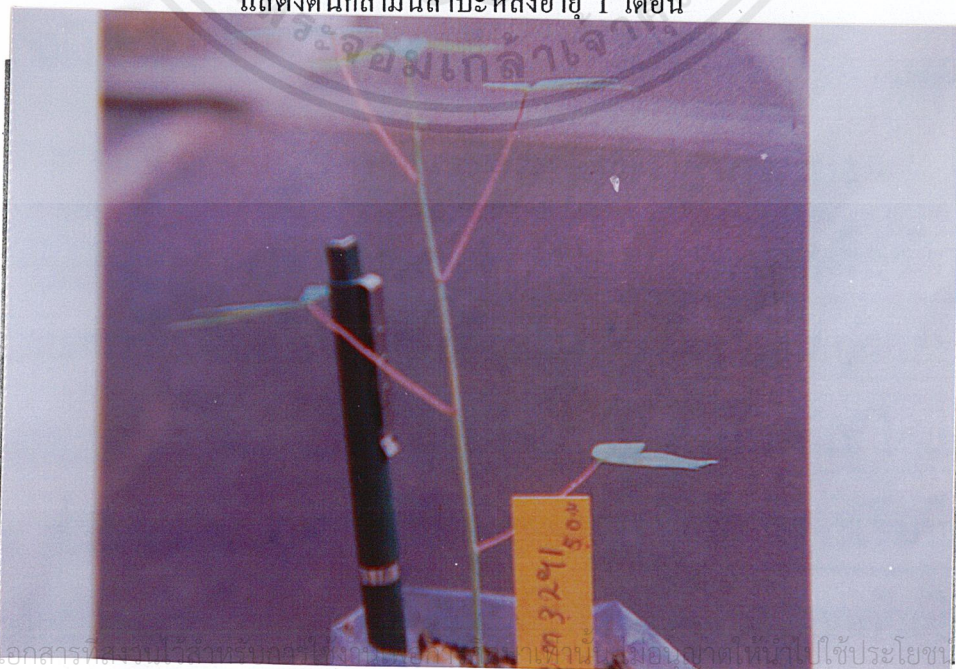
ภาพที่ 10

แสดงผลมันสำปะหลังที่เกิดจากการผสมพันธุ์เร็ว



ภาพที่ 11

แสดงต้นกล้ามันสำปะหลังอายุ 1 เดือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับทางโรงเรียนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับประเทศไทยนั้นไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่า ได้นำเข้ามาเมื่อใดแต่ในปัจจุบันนี้มีอยู่ 2 พันธุ์ ที่มีความแตกต่างกันคือ พันธุ์ห่านาที่ เป็นชนิดหวานใช้ทำขนม ส่วนอีกพันธุ์ หนึ่งใช้ปลูกเพื่ออุตสาหกรรม คือพันธุ์ ท้องถิ่น มีชื่อเรียกแตกต่างกันตามท้องถิ่นดังนั้นการผสมข้ามพันธุ์ ในมันสำปะหลังจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งในโครงการปรับปรุงพันธุ์ มันสำปะหลัง

จากศึกษาและการปฏิบัติที่สถานีทดลองพืชไร่ห้วยโป่ง พบว่าดอกจะออกที่ปลายยอดตรงบริเวณแยกของกิ่ง (apical branch) การออกดอกเร็วหรือช้าก็ขึ้นอยู่กับพันธุ์ เป็นสำคัญ ถ้าพันธุ์ใดไม่แตกกิ่งเป็นต้นที่มียอดเดียวโตๆ ก็จะไม่มีการออกดอกและในพันธุ์ ที่ออกดอกเร็วอายุเพียง 2-3 เดือน ก็จะเริ่มแตกกิ่งและมีดอก ดังนั้นพันธุ์แตกกิ่งมากก็จะมีดอกมากและมีดอกเร็วด้วย ส่วนบางพันธุ์ อาจจะมีอายุมากกว่า 1 ปี จึงจะเริ่มมีดอก เช่น ในพันธุ์ระยอง โดยมีดอกตัวเมียอยู่ตอนล่างของช่อดอก มีขนาดใหญ่กว่าดอกตัวผู้ มีจำนวนดอก 2-6 ดอก ใน 1 ช่อดอก มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ แยกจากกันโดยไม่มีกลีบดอก มีสีแตกต่างกันตามพันธุ์ จากสีขาวไปจนถึงสีม่วง หรืออาจจะสีเขียว และรังไข่อยู่บนฐานซึ่งมีสีเหลืองหรือสีส้ม รังไข่แบ่งเป็น 3 ส่วน

#### 2.4.4 อุปกรณ์การผสมเกสร

1. ถุงผ้าฝ้ายแต่จขนาด
2. ป้ายกระดาษขนาด
3. ขวดหรือถุงพลาสติก

ภาพที่ 12

แสดงภาพ ช่อดอก อับเกสรตัวผู้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 13

แสดงภาพยอดเกสรตัวเมีย ผล เมล็ด ผลตัดขวาง



## 2.4.5 วิธีการผสมเกสร

เมื่อคัดเลือกพันธุ์ไว้สำหรับเป็นแม่พันธุ์แล้วใช้ถุงผ้าขนาด 15 x 20 ซม. คลุมดอกตัวเมีย ซึ่งจะบานในวันนั้นโดยสังเกตสีและขนาดของดอก ที่จะบานมีสีสดใส และถ้าไม่แน่ใจก็แกะกลีบเลี้ยงออกดูภายในจะมีกลีบนำหวานอยู่ในกลีบดอก การคลุมดอกตัวเมียให้คลุมในตอนเช้าเริ่มเวลาประมาณ 9.00-11.30 น. แต่ก่อนจะคลุมดอกให้ดูดอกตัวเมียบอกบางดอกบานแล้วให้เด็ดดอกก่อนคลุมดอก

ภาพที่ 14



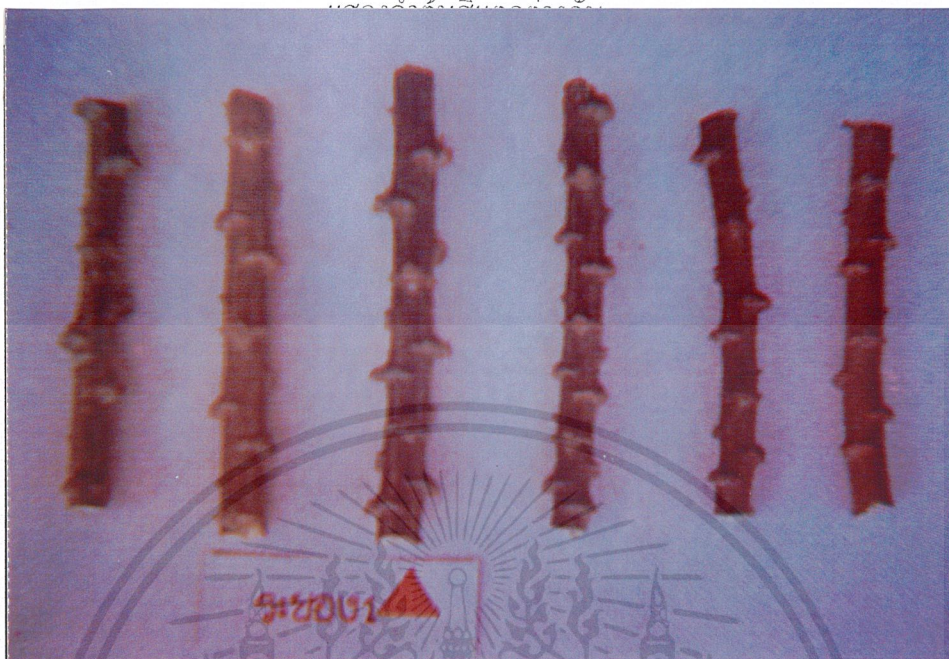
ภาพที่ 15

แสดงทรงต้นสูงและแตกกิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16



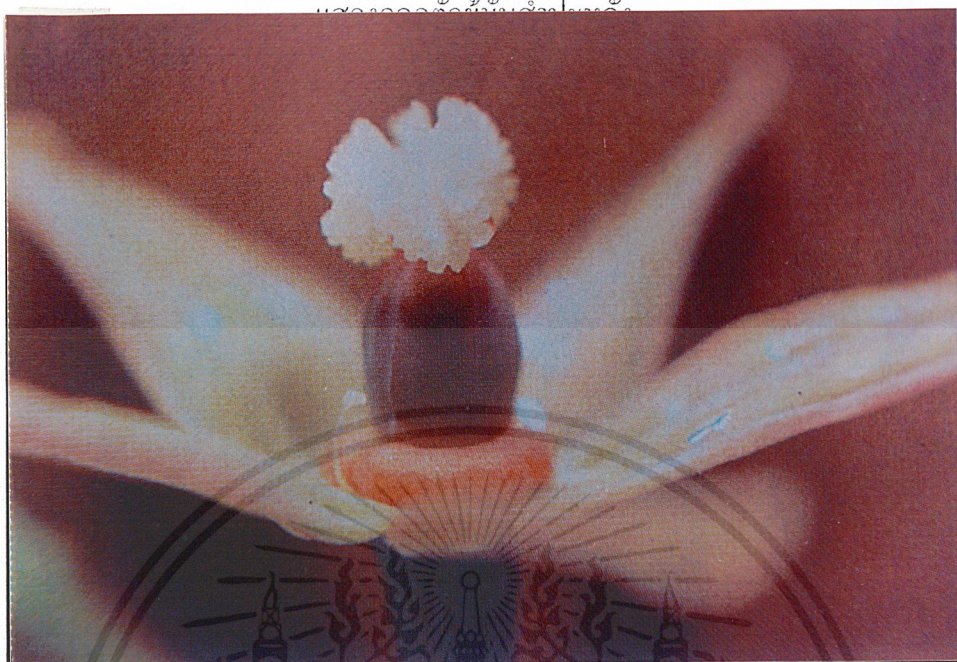
ภาพที่ 17

แสดงภาพรูป ลักษณะใบมันสำปะหลัง ที่แตกต่างกันมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18



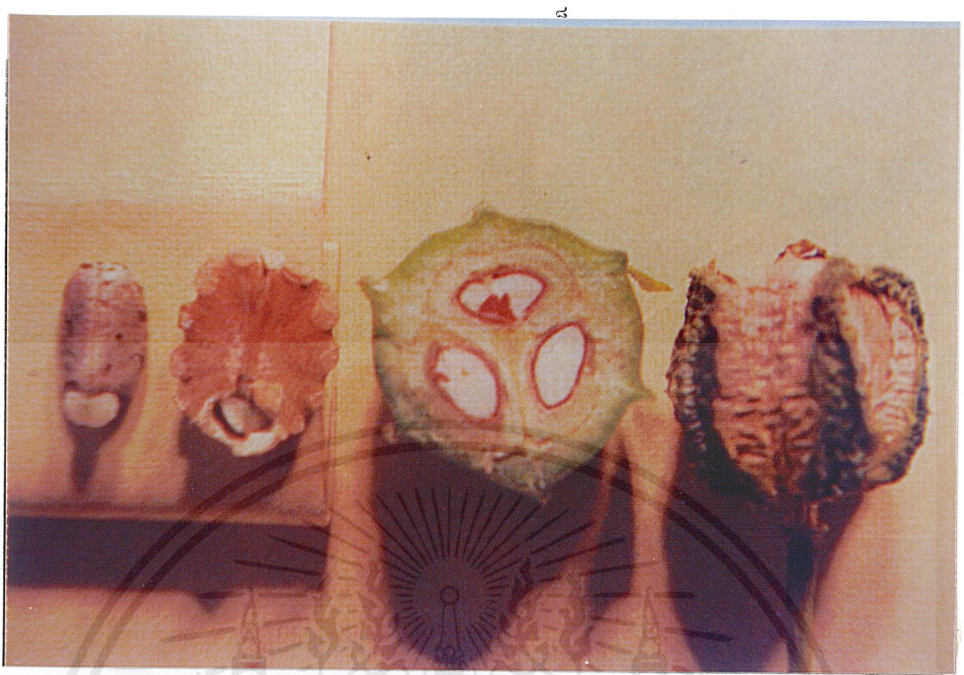
ภาพที่ 19

แสดงดอกตัวเมียมันดำปะหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20



ภาพที่ 21

แสดงเมล็ดคันท่าปะหลัง



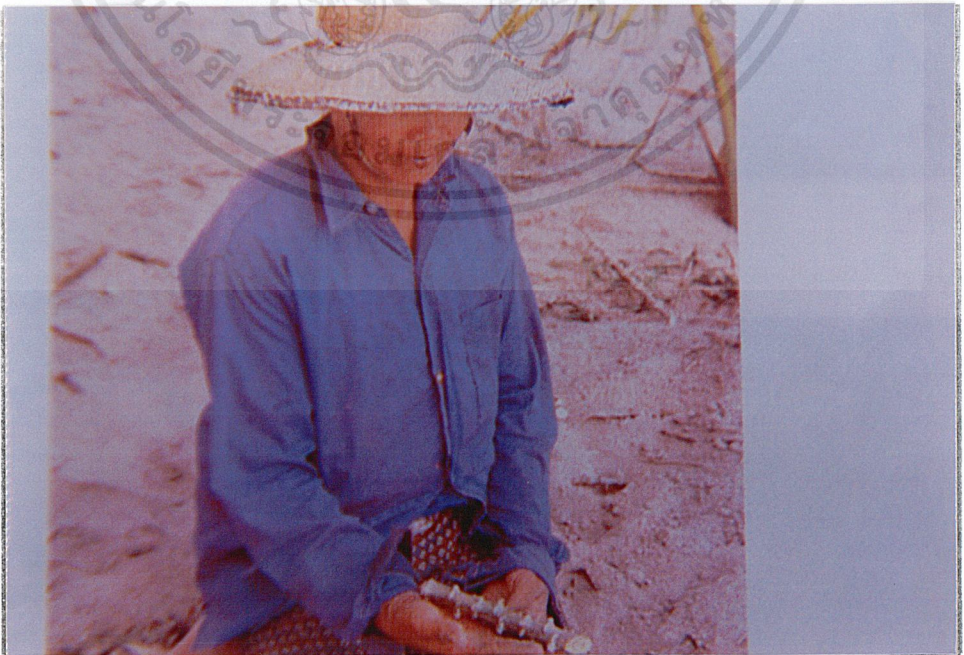
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 22



ภาพที่ 23

แสดงท่อนพันธุ์ยาวประมาณ 5-20 ซม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.6 การเก็บเกี่ยว

มันสำปะหลังเป็นพืชไร่ที่แตกต่างจากพืชไร่อื่นๆ ที่ว่าพืชไร่อื่นๆ โดยทั่วไปแล้วเมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวก็ต้องทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต เพราะหากปล่อยทิ้งไว้ จะทำให้เกิดการเสียหายขึ้นกับผลผลิตได้ ส่วนมันสำปะหลังนั้นอายุการเก็บเกี่ยวยืดหยุ่นได้ ตามสภาพดินฟ้าอากาศและความต้องการของผู้ปลูก โดยที่อายุการเก็บเกี่ยวจะไม่ทำให้เกิดผลเสียหายต่อผลผลิตมากเหมือนกับพืชไร่อื่นๆ ปกติแล้วมันสำปะหลังจะเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่อายุ 3 เดือนขึ้นไป เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่นิยมเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเมื่ออายุประมาณ 1 ปี เพราะจะได้ทันช่วงฤดูปลูกปีต่อไป ถ้าหากปล่อยให้มันสำปะหลังอายุมากกว่า 1 ปี ในการปลูกปีต่อไป ก็จะทำให้ในช่วงฝนทำให้การปลูกมันสำปะหลังฤดูใหม่ ได้ผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร แต่การทดลองที่สถานีทดลองพืชไร่ห้วยโป่งพบว่าการที่มันสำปะหลังมีอายุมากขึ้น จะทำให้มีน้ำหนักหัวสดมากขึ้น แต่คุณภาพหัวมันสำปะหลังนั้นจะขึ้นอยู่กับอายุและฤดูกาลที่ทำการเก็บเกี่ยวกล่าวคือ หัวมันสำปะหลังที่มีอายุมากๆ ตั้งแต่ 14 เดือนขึ้นไปจะมีเส้นใย (Fiber) สูงมีน้ำเป็นส่วนประกอบภายในหัวมาก ซึ่งลักษณะเหล่านี้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ฤดูกาลที่ทำการเก็บเกี่ยวก็มีผลต่อคุณภาพของหัวมันสำปะหลังกล่าวคือ การเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูแล้งหรืออากาศแห้งติดต่อกัน โดยไม่มีฝนตกหรือดินไม่มีความชื้นมาก จะทำให้หัวมันสำปะหลังมีน้ำน้อยเป็นผลให้มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงที่มีฝนตกชุก

ภาพที่ 24

แสดงรูปร่างและสีผิวของมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 25

## แสดงหัวมันสำปะหลัง



ดังนี้

เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง จะทำการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง โดยอาศัยหลักการพิจารณา

1. ราคาของมันสำปะหลัง ราคาไม่คงที่มีการขึ้นลงตามสภาพความต้องการของตลาด และผู้ที่กำหนดราคาก็เป็นผู้รับซื้อ ดังนั้นเมื่อราคาของหัวมันสูงผู้ปลูกก็มักจะทำการขุดหัวมันออกจำหน่ายมาก ถ้าหากราคาของหัวมันต่ำผู้ปลูกก็มักจะรอรอราคาให้สูงขึ้นก่อน จึงจะทำการขุดหัวมัน
2. แรงงาน การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคนทำการขุด ดังนั้นถ้าหากมีภาวะขาดแคลนแรงงาน เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังก็ยังไม่ทำการเก็บเกี่ยว จะรอนจนกว่าจะมีแรงงานมากพอที่จะทำการเก็บเกี่ยวได้
3. ความจำเป็นทางเศรษฐกิจ เกษตรกรจำนวนมากโดยเฉพาะผู้ที่มีที่ดินน้อยๆ มักจะกู้ยืมเงินจากบุคคลอื่นมาลงทุนทำการปลูก โดยมากจะกู้ยืมเงินจากผู้ประกอบกิจการแปรสภาพคังนั้น เมื่อเจ้าหนี้ต้องการเงินคืน เกษตรกรผู้ปลูกก็ต้องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเพื่อนำเงินมาใช้หนี้ โดยเฉพาะที่กู้ยืมมาจากพ่อค้าคนกลาง หรือผู้ประกอบกิจการแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพ เมื่อไม่มีหัวมันป้อนโรงงานก็จะเร่งให้บรรดาลูกไร่ทำการเก็บเกี่ยวมัน  
ตำปะหลังที่ปลูกอยู่

4. ฤดูกาล ฤดูกาลมีส่วนสำคัญในการพิจารณาที่จะเก็บเกี่ยวมันตำปะหลัง ผู้ปลูกมักจะทำการเก็บเกี่ยวในช่วงที่มีดินมีความชื้น เพราะทำให้การเก็บเกี่ยวง่าย นอกจากนี้ผู้ปลูกต้องทำการเก็บเกี่ยวมันตำปะหลังเพื่อให้ทันช่วงฤดูปลูกปีต่อไป เพราะหากทิ้งช่วงนานเกินไปจะทำให้การปลูกในฤดูใหม่ไม่ทันกับช่วงฝน ทำให้การปลูกใหม่ได้ผลไม่ดี

#### 2.4.7 อายุเก็บเกี่ยว

อายุของหัวมันตำปะหลังเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจเก็บเกี่ยวมันตำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูก โดยมันตำปะหลังจะมีอายุตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป หัวจะเจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆ โดยมีการสะสมแป้งมากขึ้น จากการทดลองพบว่าหลังอายุ 6 เดือนแล้วเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันตำปะหลังไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ปริมาณแป้งในหัวจะเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลจากการที่น้ำหนักหัวสดเพิ่มขึ้น

#### 2.4.8 วิธีการเก็บเกี่ยว

เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้แรงงานคนทำการขุด นิยมการขุดโดยวิธีเหมาขุดและมีคนรับจ้างขุดมันเป็นกลุ่มๆ ส่วนราคาของการขุดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพของดินแห้งหรือไม่ การขุดยากหรือง่ายและมันตำปะหลังมีหัวดีหรือไม่ดี หัวเล็กหรือใหญ่ มีวัชพืชมามากหรือน้อย ถ้าหากไม่เหมาขุดก็จะใช้วิธีจ้างขุดเป็นรายวัน ซึ่งค่าจ้างแรงงานในการขุดจะแพงกว่า แรงงานในการปลูกหรือกำจัดวัชพืช วิธีการขุดนั้นจะทำการตัดต้นมันออกก่อนโดยเหลือเหง้าส่วนล่างของลำต้นทิ้งไว้ประมาณ 30-50 เซนติเมตร จากนั้นจะทำการขุดด้วยจอบ ถ้าหากดินมีความชื้นก็จะใช้วิธีถอนขึ้น และขุดตามหัวที่หลงเหลืออยู่ในดินอีกทีหนึ่ง ต้นมันที่ตัดแล้วก็จะตัดยอดออกและเก็บไว้ปลูกหรือขายต่อไป เมื่อขุดหัวมันเสร็จแล้ว ก็จะนำไปกองไว้เป็นกองๆ จากนั้นจะทำการสับหัวมันออกจากเหง้า แล้วขนส่งสู่โรงงานแปรรูปต่อไป โดยจะไม่ทิ้งไว้ในไร่ เพราะจะทำให้เน่าเสียได้ การทิ้งไว้นานเกิน 4 วัน จะเน่าเสียมาก

ในกรณีที่ขาดแรงงาน เกษตรกรสามารถแบ่งแยกทยอยทำงานได้ โดยตัดต้นให้หมดเสียก่อน ปลอ่ยหัวมันไว้ในดินได้นาน 75 วัน โดยหัวมันตำปะหลังไม่เสียและผลผลิตไม่ลดลงเมื่อพร้อมที่จะขุดจึงทำการขุดได้

ชาญ ธิรพร และ กำพล นรินทรภาพร สถาบันวิจัยพืชไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

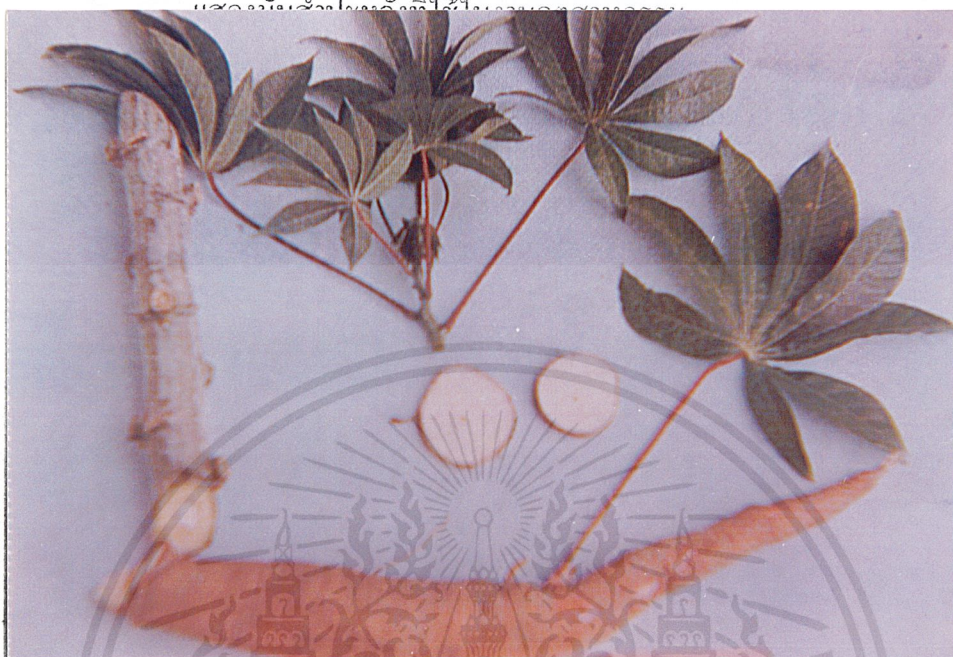
ตารางที่ 2 แสดงผลของการตัดต้นและชะลอการขุดที่มีต่อผลผลิตหัวมันสำปะหลัง

วิธีการ	น้ำหนักหัวสด ( ตัน/ไร่ )	% แบ่งหัวสด
ตัดต้นขุดทันที	5.20	19.06
ตัดทิ้งไว้ 15 วัน	5.29	14.97
ตัดทิ้งไว้ 30 วัน	5.58	12.38
ตัดทิ้งไว้ 45 วัน	5.37	12.21
ตัดทิ้งไว้ 60 วัน	5.68	12.95
ตัดทิ้งไว้ 75 วัน	5.65	16.28

ดังนั้นก่อนที่เกษตรกรจะเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังก็มักจะตกลงกับผู้ซื้อก่อนแล้ว จึงจะเริ่มทำการเก็บเกี่ยว นอกจากการขุดด้วยแรงงานคนแล้ว การขุดหัวมันสำปะหลังอาจทำได้โดยใช้เครื่องขุดตัดท้ายรถแทรกเตอร์หือใช้ไถผานเคียวก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามก็ยังต้องใช้แรงงานคนในการตัดต้น สับหัวและขนส่งสู่โรงงาน การขุดหัวมันโดยใช้เครื่องจักรช่วยนี้จะมีปัญหาในเรื่องหัวมันหลงเหลืออยู่ในดินมากกว่าการขุดโดยใช้แรงงานคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 28



ภาพที่ 29

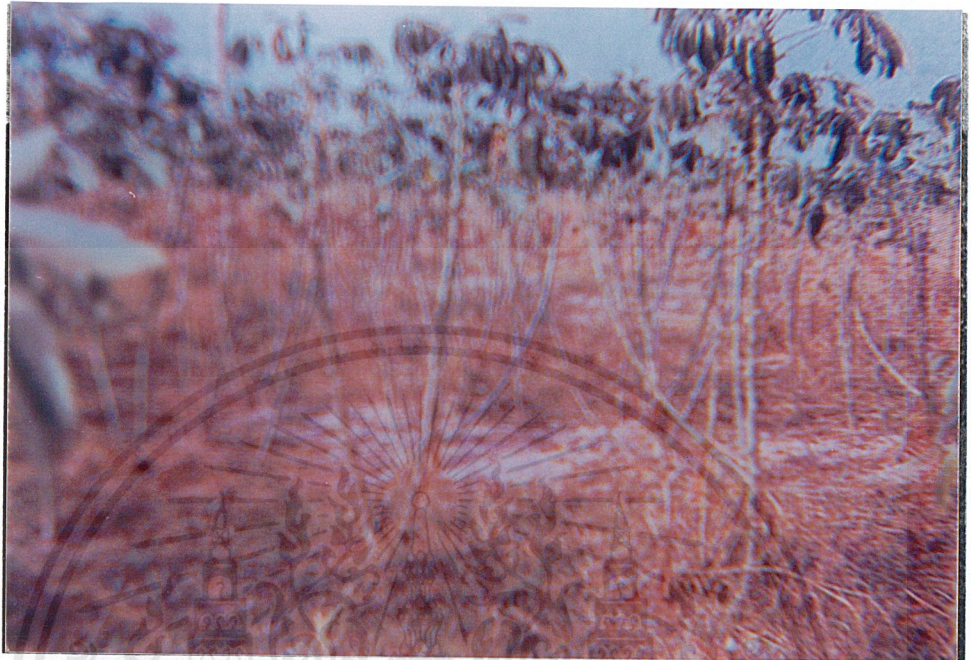
ลักษณะต่าง ๆ ของพันธุ์ระยอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 34

แสดงพันธุ์จากการทดลองที่ให้ผลผลิตแป้งสูง



ภาพที่ 35

แสดงทรงต้นพันธุ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 38

แสดงปลูกแบบปักบนสันร่อง



ภาพที่ 39

แสดงปลูกแบบปักบนพื้นราบแล้วผูกโคน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 40

แสดงการปลูกแบบปลูกพื้นราบ



ภาพที่ 41

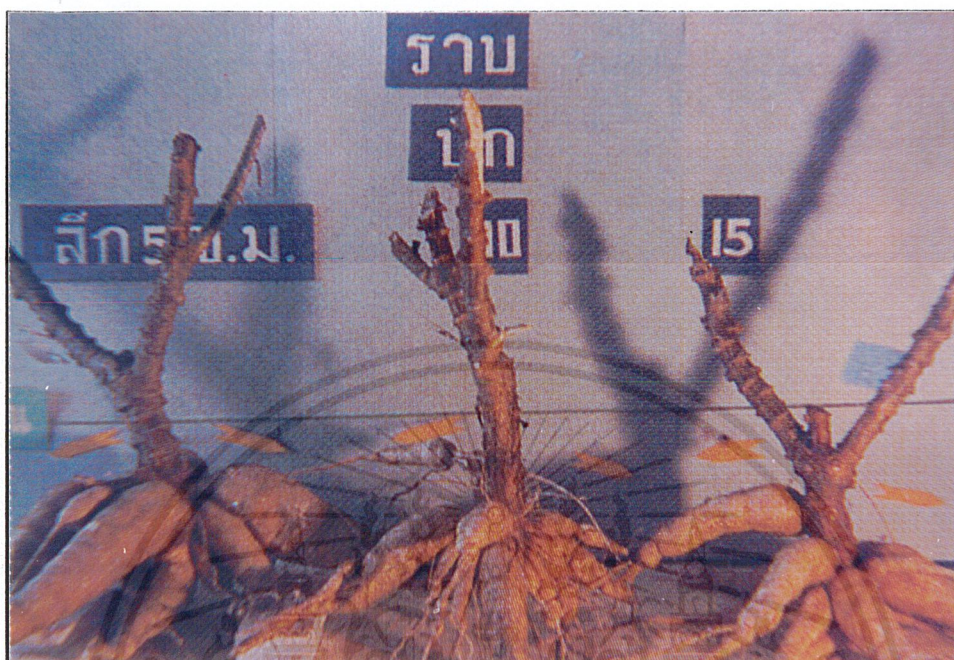
แสดงยกร่อง ปลูกแบบปัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 42

แสดงปลุกแบบไม้ยกร่อง ปลุกแบบปัก



ภาพที่ 43

แสดงหลังจากการเก็บเกี่ยวหัวเขียวที่ปลูกแซม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 44

แสดงเปรียบเทียบแปลงที่ไม่กับปลูกพืชแซมกับมันสำปะหลัง



ภาพที่ 45

แสดงการกำจัดวัชพืชโดยการไถั่ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 46

แสดงการกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมี



ภาพที่ 47

แสดงการใช้สารเคมี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 48

แสดงการใช้สารเคมีแบบไม่ถูกวิธี



ภาพที่ 49

แสดงตัดต้นก่อนขุดหัวมันสำปะหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 50

แสดงการขุดด้วยจอบ



ภาพที่ 51

แสดงตัดต้นและเหง้าจากหัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

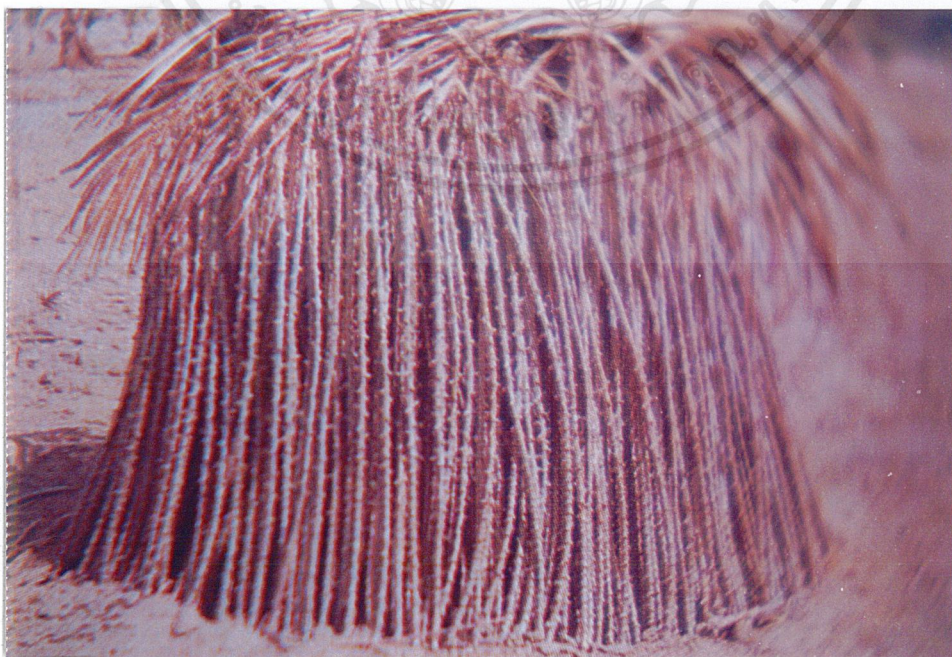
ภาพที่ 52

แสดงการขุดมันสำปะหลังด้วยรถ



ภาพที่ 53

แสดงการเก็บรักษาท่อนพันธุ์โดยวางตั้งกลางแจ้งคลุมด้วยใบไม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 54

แสดงการเก็บรักษาท่อนพันธุ์แบบนอนในร่ม



## 2.5 วัสดุอุตสาหกรรม

วัสดุอุตสาหกรรมนั้น ถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอยู่เรื่องหนึ่งสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้กล่าวคือ ผู้วิจัยได้รวบรวมเนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องวัสดุอุตสาหกรรมโดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของวัสดุอุตสาหกรรมเป็นสามส่วน คือ

### 2.5.1 โลหะเหล็กและการนำไปใช้ประโยชน์

ศาสตราจารย์ คันธโชติ 2529 ได้กล่าวในเรื่องอุตสาหกรรมในส่วนของเหล็กว่า เหล็กเป็นวัสดุอุตสาหกรรม ซึ่งแบ่งตามลักษณะต่างๆ

- โลหะเหล็ก แร่เหล็กมีอยู่มากมายหลายแห่งทั่วโลก ประกอบกับการถลุงเหล็กก็ทำได้ไม่ยากนัก เครื่องจักร เครื่องมือ ตลอดจนการช่างกลชนิดต่างๆ ส่วนมากทำด้วยเหล็กทั้งสิ้น เหล็กเป็นโลหะที่มีราคาไม่แพงนัก ชาติที่ยังเจริญก็ใช้เหล็กมากขึ้น คือ ใช้เหล็กเป็นเครื่องวัดความเจริญที่เกี่ยวกับงานอุตสาหกรรมแยกออกเป็นชนิดใหญ่คือ

เหล็กกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เหล็กเหนียว

## เหล็กหล่อ

เหล็กกล้าที่มีความเหนียว สามารถทนแรงดึงและตีขึ้นรูปได้ ส่วนเหล็กหล่อนั้นตีขึ้นรูปไม่ได้ แต่สามารถหล่อหลอมแล้วเทลงแบบได้ โลหะเหล็กมีหลายชนิด ตามปกติจะหล่อเป็นแท่งตามความต้องการโลหะ เหล็กจะมีคุณสมบัติทางกายภาพต่างกัน เนื่องจากส่วนผสมของคาร์บอนต่างกันออกไป

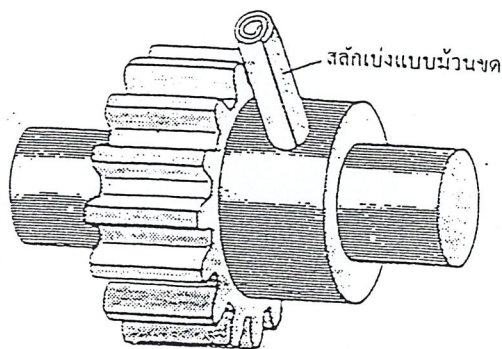
เหล็กอ่อน เหล็กอ่อนเป็นโลหะชนิดหนึ่ง ซึ่งมีคาร์บอนน้อยกว่า 0.1 และจัดกระจันกระจายอยู่ 1-3% การผลิตเหล็กชนิดนี้ได้เริ่มมีการผลิตมากมายหลายศตวรรษแล้วกรรมวิธีการผลิตแบบต่าง ๆ

ประโยชน์โลหะประเภทนี้จะใช้ในการผลิตท่อและงานอื่น ๆ ที่ต้องการเคลือบผิวเพื่อป้องกันสนิม เช่นต่อเรือ รางรถไฟ ผลิตภัณฑ์เครื่องกล โรงกลั่นน้ำมันต่าง ๆ ข้อดีของเหล็กชนิดนี้นอกจากความคงทนต่อการกัดกร่อน คือ เชื่อมประสานได้ง่ายและมีความเหนียวสูง.

เหล็กกล้า เหล็กกล้าที่เกิดจากการผสมของเหล็กคาร์บอนและธาตุอื่น ๆ จะมีความแข็งแรงมากเมื่อนำไปชุบภายในเนื้อเหล็กกล้าจะไม่มีเนื้อกระจันผสมอยู่เลย และสามารถนำไปหล่อรีดได้ คาร์บอนเป็นส่วนผสมสำคัญที่จะทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น เหล็กกล้าเป็นเหล็กที่มีการใช้งานมากกว่าเหล็กอื่น ๆ แม้ว่าเหล็กกล้าจะหล่อแบบต่าง ๆ ที่สลับซับซ้อนได้โดยตรงก็ตามแต่ส่วนมากจะหล่อเหล็กกล้าเป็นแท่ง

ภาพที่ 55

แสดงตัวอย่างเหล็กอ่อนที่นำมาใช้ในผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องจักรกล

ในการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลัง ผู้วิจัยจะต้องศึกษารายละเอียดของส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล เพื่อผู้ที่วิจัยสามารถนำเครื่องจักรกลนั้นมาเป็นแนวทางแก้ไขพัฒนารูปแบบเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยขอยกเอาการศึกษาเกี่ยวกับชิ้นส่วนเครื่องจักรกลโดย มานพ สำดี และสุทิน 2538 ได้ศึกษาชิ้นส่วนรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลไว้หลายชนิดมาก เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูลให้มีความกระชับขึ้น ผู้วิจัยขอยกเอาตัวอย่างข้อมูลของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลบางอย่าง บางส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย หรือโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังโดยมีชิ้นส่วนดังนี้

### 2.6.1 เพลลา

เพลลาเป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่หมุนได้เพลลาจะรับ โมเมนต์บิดถ่ายภาระมาจากล้อเฟืองหรือสายพาน เพลลาจึงสามารถรับภาระบิด และภาระดึงจึงมีการแบ่งเพลลาออกเป็น เพลลาแบบเกร็งแบบข้อต่อ แบบตัดได้

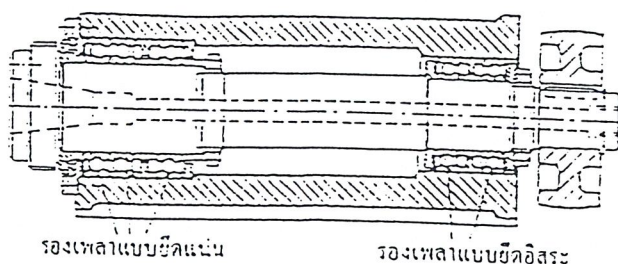
#### ก. เพลลาแบบเกร็ง

เพลลาแบบเกร็งจะแยกออกตามแต่แนวของภาพตัดขวางในลักษณะที่ตรง และโค้ง ตกมารวมทั้งเพลลาต้นและเพลลากวาง ในการสวมมือหรือชิ้นงานจะนิยมใช้เพลลาเดลิของเครื่องมือกลเป็นเพลลากวาง

รูเจาะของเพลลากวางครึ่งหนึ่งขอลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจะหนักร้อยกว่าเพลลาต้น แต่จะสามารถรับ โมเมนต์บิด ได้เกือบเท่ากัน

ภาพที่ 58

แสดงลักษณะของเรือนรับเพลลาสปินเดิล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56

แสดงการนำเหล็กกล้าชนิดหนึ่งที่มีคาร์บอนต่ำมาทำสกรู และสลักเกลียว

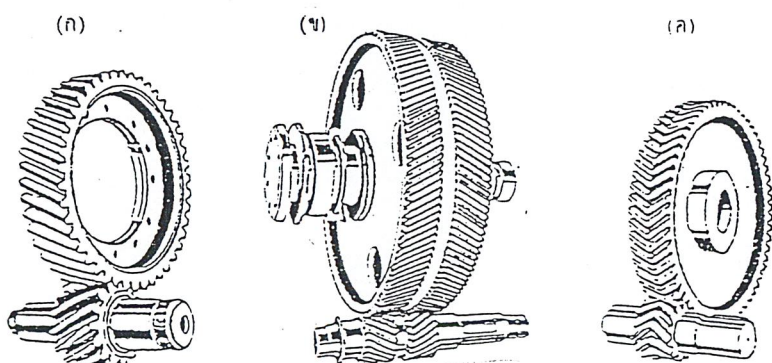


โลหะแผ่น โลหะแผ่นเป็นวัสดุอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่ยังมีความสำคัญ ถึงแม้ว่างานพลาสติกจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น แต่งานพลาสติกบางอย่างก็ยังมีข้อบกพร่องอยู่ และงานอุตสาหกรรมก็ยังมีความต้องการใช้เหล็กแผ่นในงานอุตสาหกรรมอยู่ไม่น้อย

เกษมชัย บุญเพ็ญ 2533 ได้กล่าวเรื่องโลหะแผ่นไว้ว่า โลหะแผ่นที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการทำงานแต่ละประเภทต้องจำเป็นศึกษาวัสดุที่จะใช้แต่ละประเภท จึงจะทำให้ผลงานที่ได้มาเป็นที่น่าพอใจและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 57

แสดงการนำเหล็กที่มีคาร์บอนปานกลางมาทำเฟือง



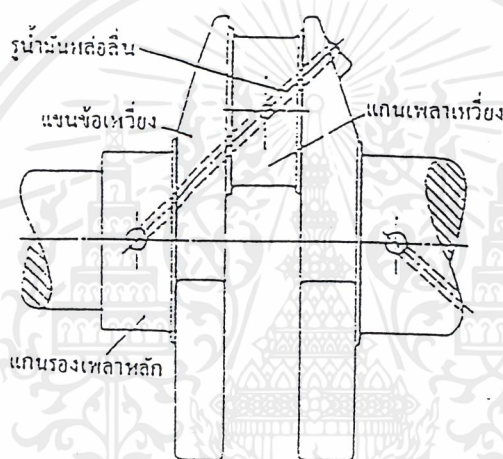
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เพลาช้อเหวียง

เป็นเพลที่ทำหน้าที่เปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบหมุนให้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือเป็นลักษณะตรงกันข้าม เช่นในเครื่องยนต์แบบเผาไหม้ เพลาช้อเหวียงจะผลิตด้วยการหล่อขึ้นรูป หรือการแกะแท่งขึ้นรูป หรือจากการอัดเข้าด้วยกันหลาย ๆ ชิ้น หรือจากการยึดด้วยสกรู หรือสวมด้วยวิธีหัดตาเข้าด้วยกัน

ภาพที่ 59

### แสดงลักษณะของเพลาช้อเหวียง



## เพลากีเยอร์

ส่วนใหญ่จะมีการตบ่าหลายครั้ง ตรงที่ประกอบจะมีการตบ่าง่ายขึ้น และยังเป็นการกำหนดตำแหน่งในการประกอบรองเพลาลูกเบี้ยว คอเฟืองล้อสายพาน คลัชต์ และประเก็นเพลาลูกเบี้ยว

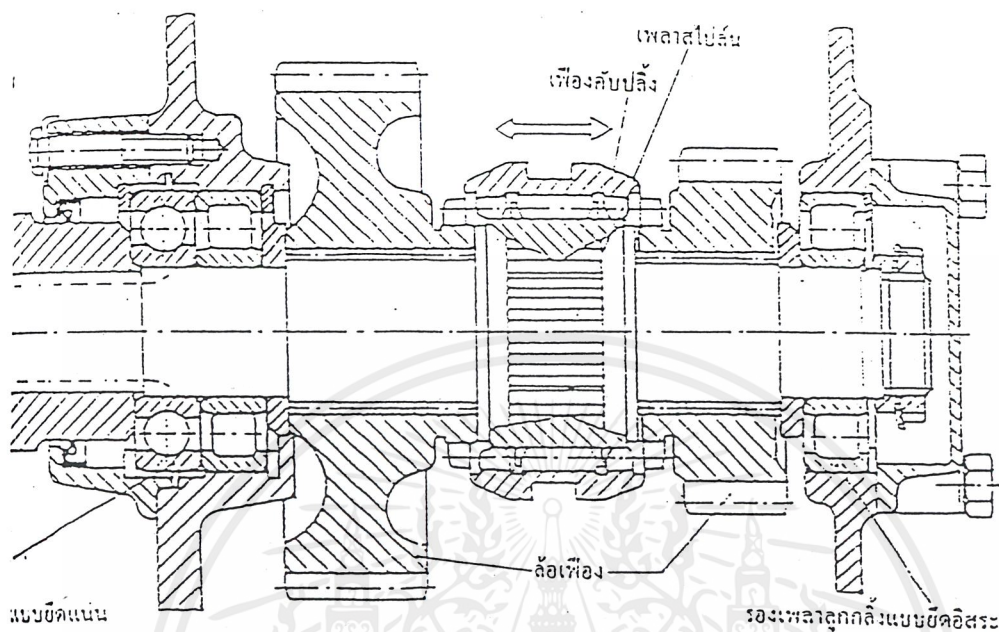
## แกนเพลาลูกเบี้ยว

จะเรียกตรงส่วนที่แอกเซิลหรือเพลาลูกเบี้ยว ตามหน้าที่และรูปร่างของแกนเพลาลูกเบี้ยว จะแบ่งแยกแกนเพลาลูกเบี้ยวเป็นสองข้าง แกนเพลาลูกเบี้ยวคอก แกนเพลาลูกเบี้ยวทรงกลม แกนเพลาลูกเบี้ยวค้ำยัน แกนเพลาลูกเบี้ยวช้อเหวียง แกนเพลาลูกเบี้ยวจะรับภาระค้ำยันและภาระอัดเต็มที สำหรับเพลาลูกเบี้ยวที่รับภาระสูงและหมุนเร็วจะมีการชุบผิวที่แกนเพลาลูกเบี้ยวแล้ว จึงทำการเจียรในช่วงแกนเพลาลูกเบี้ยวกับบ่าเพลาลูกเบี้ยว จะเกิดความเค้นแตกหักง่ายกว่าบริเวณอื่น แต่ถ้ามีการออกแบบบริเวณดังกล่าวเป็นรัศมีโตเป็นร่องตบ่าตามมาตรฐานแล้ว ก็จะช่วยลดรอยบากได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 60

แสดงลักษณะของเพลาเกียร์



### 2.6.2 ร่องเพลา

หน้าที่ของร่องเพลาคือ ร่องรับเพลา แอกเซิล และแกนเพลา ด้วยแรงเสียดทานต่ำ ร่องเพลาที่รองรับแรงขวางแกนของเพลาจะเรียกว่า ร่องเพลาแนวรัศมี ร่องเพลาที่รับแรงตามแนวแกนของเพลาจะเรียกว่า ร่องเพลาแนวแกน ร่องเพลาแบ่งตามประเภทได้สองกลุ่มใหญ่ คือ ร่องเพลาธรรมดา และร่องเพลาตุ๊กกลิ้ง



### 2.6.3 ร่องเพลาธรรมดา

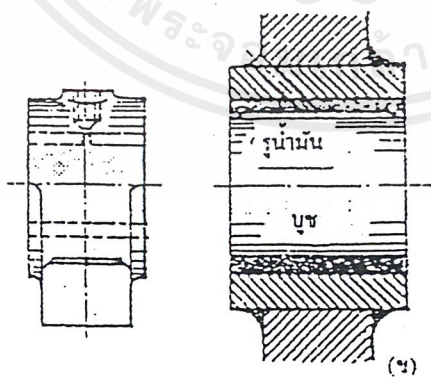
ในร่องเพลาจะมีแกนหมุนของเพลาในปลอกร่องเพลา หรือในเรือนร่องเพลา ปลอกร่องเพลาเมื่อประกอบแล้วจะไม่สามารถคลิกหรือขยับเลื่อนตามเพลาได้ ตัวอย่างเช่นปลอกร่องเพลาของเพลาข้อเหวี่ยง จะต้องออกแบบให้แบ่งครึ่งเป็น 2 ส่วน ความเสียดทานเล็กน้อยระหว่างแกนเพลาจะต้องมีการหล่อลื่นเพียงพอ ฟิล์มหล่อลื่นจะช่วยกันการสึกห่อและความร้อน รวมทั้งช่วยลดการสั่นสะเทือนและเสียงดัง

### 2.6.4 ร่องเพลาถูกล้าง

ความเสียดทานถูกล้าง เมื่อนำวัตถุที่มีแรงกดมาเคลื่อนที่บนถูกล้างจะทำให้เกิดการเสียดทาน โดยที่จะต้องใช้แรงให้ขณะแรงเสียดทานน้อยมาก ถูกล้างจะสัมผัสผิวด้านล่างเป็นรูปร่างจุด แต่ในทางปฏิบัติแล้วแรงที่กดลงบนถูกล้างนั้นจะกดให้ถูกล้างส่วนสัมผัสพื้นที่วงกลม ซึ่งจะทำให้การเสียดทานมากขึ้น

ภาพที่ 62

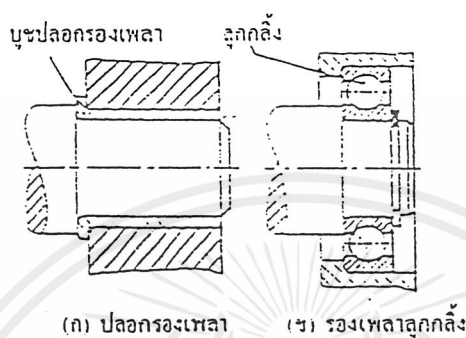
แสดงลักษณะร่องเพลาแบบธรรมดา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 63

## แสดงภาพรองเพลาลูกกลิ้ง



## 2.6.5 สายพาน

การส่งกำลังเพลานึงไปยังอีกเพลานึง โดยการใช้สายพานนั้นเป็นวิธีที่ส่งกำลังสูงและลงทุนน้อยกว่าอย่างอื่น เนื่องจากการติดตั้งต่าง ๆ ไม่ยุ่งยากและค่าบำรุงรักษาไม่ยุ่งยากและค่าบำรุงรักษาต่ำประสิทธิภาพในการใช้งานดีพอสมควร นอกจากนี้ยังมีข้อดีในการใช้งานคือ ช่วยผ่อนคลายนแรงกระแทก ทำให้การทำงานของเครื่องจักรเรียบขึ้น แต่การใช้สายพานมักมีอายุการใช้งานสั้น และไม่แข็งแรงเท่าการส่งกำลังโดยการใช้โซ่และเกียร์ อย่างไรก็ตามการพัฒนาการออกแบบสายพานโดยปรับปรุงวัสดุที่ใช้เสริมกำลังให้แข็งแรงขึ้น สามารถทำให้ไปใช้งานหนัก ๆ แทนโซ่หรือเกียร์ได้

## 2.6.6 ชนิดของสายพาน

การแบ่งจำนวนของสายพานนั้น ใช้ลักษณะหน้าตัดของสายพานเป็นบรรทัดฐานในการแบ่งได้ 2 พวกคือ

1. สายพานรูปตัววี
2. สายพานแบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.7 สายพานรูปตัววี

เป็นตัวส่งกำลังที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการใช้งานที่ต้องการแรงจุดสูงและความเร็วพอสมควร อายุการใช้งานยาวกว่าแบบแบน สายพานรูปตัววีใช้งานด้วยความเร็ว 1.500-1.600 ฟุต/นาที่ แต่สายพานโพลีรีเทนเป็นสายพานสังเคราะห์ชนิดหนึ่งชนิดที่มีหน้าแคบและทำมุม 60 องศาสามารถใช้ความเร็วได้ถึง 10.000 ฟุต/นาที่ การที่ไม่สามารถใช้สายพานในการส่งกำลังที่มีความเร็วสูงมาก ๆ เพราะแรงหนีศูนย์กลางเพิ่มขึ้นตามค่าของกำลังสองของความเร็วส่งจะมีขนาดใหญ่และเหวี่ยงสายพานให้ขยายใหญ่แล้วไม่เกาะกับมู่เล่ตนเอง สำหรับความเร็วต่ำกว่า 1.000 ฟุต/นาที่ ราคาของมู่เล่และสายพานมักทำให้ไม่ประหยัดในการที่จะใช้สายพานส่งกำลังเพราะที่ความเร็วต่ำๆ มีวิธีที่จะส่งความเร็ว ได้อีกหลายวิธี

ความตึงของสายพาน มีความสำคัญที่สุดต่อประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของสายพาน ความตึงน้อยไปจะทำให้สายพานลื่นไม่เกาะกับมู่เล่ ทำให้ประสิทธิภาพลดลงอย่างมาก แต่ความตึงเกินไปทำให้เบร้งของเพลาดเกิดการสึกหล่ออย่างรวดเร็ว อายุการใช้งานจะสั้น การตั้งสายพานที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าเราต้องดูแลให้สายพานตึงอยู่ตลอดเวลา โดยปกติแล้วถ้าตั้งสายพานคงที่แล้ว จะทำให้ใช้งานได้ดีไปได้หลายเดือนทีเดียว สายพานคาทขมที่องตลาดมักถูกออกแบบให้ใช้อุณหภูมิบรรยากาศ เราควรหลีกเลี่ยงสายพานเหล่านี้ในอุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาหรือสูงกว่า 180 องศาเพราะจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง

### 2.6.8 สายพานรูปตัววี

มาตรฐานควบคุมขนาดสัดส่วนของสายพาน เพื่อให้บริษัทผู้ผลิตใช้เป็นมาตรฐานอันเดียวกัน เราแบ่งมาตรฐานของสายพานเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะสายพานหน้าตัดของสายพานดังนี้

### 2.6.9 สายพานสำหรับงานหนักมีสองแบบ คือ

แบบธรรมดา มีหน้าตัดเป็นแบบ A B C D E

แบบหน้าแคบ มีหน้าตัดเป็นแบบ 3 5 8

สายพานสำหรับงานเบา ให้ส่งกำลังต่ำกว่า 1 แรงม้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พานแบบวี 2 มาซ้อนกันหลังชนหลัง มีผลิตหน้าตัดของสายพานแบบธรรมดา เป็นและสำหรับสายพานซึ่งออกแบบให้ใช้ในงาน ซึ่งมีความเร็วตลอดเวลา มาตรฐานของหน้าตัดจะเป็นแบบ P Q R T W คือมีความหนาตั้งแต่  $7/8$  นิ้ว  $3/4$  นิ้ว

#### 2.6.10 การติดตั้งบำรุงรักษา สายพานรูปตัววี

การติดตั้งควรตรวจสอบส่วนขับเคลื่อนเสียก่อนไม่ว่าการเปลี่ยนสายพานใหม่ ไม่ว่าจะการติดตั้งระบบเคลื่อนใหม่ ส่วนที่ต้องสำรวจก็คือ ตลับลูกปืน หรือแบร์ริง เพลา และส่วนอื่น ๆ ที่อาจจะเป็นปัญหาในอนาคต ชิ้นส่วนเหล่านี้ควรอยู่ในสภาพดี กล่าวคือแบร์ริงไม่สึกเพลาไม่คดหากซ่อมไม่ได้ก็ควรเปลี่ยนเสียใหม่ ก่อนจะได้สายพานใหม่ หากเป็นการเปลี่ยนสายพานใหม่ก็ต้องตรวจสอบร่องของมู่เล่ว่าสึกไปมากน้อยเพียงไร โดยการมองด้วยตาเปล่าตรวจสอบด้วยมือ แต่ต้องระวังไม่ให้บาดเจ็บมือได้ร่องสายพานที่สึกมาก ๆ จะลดอายุของสายพานถึง 50% ทำให้ค่าบำรุงรักษาเพิ่มขึ้นดังนั้นถ้าร่องของมู่เล่สึกไปมากจะเสียรูป ก็ควรเปลี่ยนเสียใหม่ ร่องมู่เล่ที่มีสนิมจะทำให้การขับเคลื่อนและอายุการใช้งานของสายพานเช่นกัน จึงทำความสะอาดร่องเหล่านี้ให้ทั่วๆ ก่อนจะได้สายพานเข้าใหม่ น้ำมันที่ใช้ล้างได้ดีคือ เมทิลคอโรฟอร์ม มู่เล่ที่ใช้งานมาแล้วถ้าส่วนล่างสุดของร่องเป็นเงามักแสดงว่าร่องมู่เล่หรือตัวสายพาน หรือทั้งสองอย่าสึกไปมากทำให้สายพานตกลงสัมผัสล่างของร่อง ควรตรวจสอบว่าเป็นเพราะอะไรแล้วจัดการเปลี่ยนเสียใหม่

#### การติดตั้งมู่เล่

มู่เล่ที่นิยมใช้กันโดยเฉพาะในการส่งกำลังสูง ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญคือ ตัวมู่เล่และบุชชิ่ง การออกแบบลักษณะนี้ทำให้ไม่ต้องตอกลิ้มอัดเข้าไปอันจะทำให้ตัวขับ มอเตอร์เสียหาย ตัวบุชชิ่งจะถูกผ่าซีกทางด้านตรงข้ามร่องลิ้ม เพื่อสามารถปรับความคับหลวม ของรูกกลางของมู่เล่ ซึ่งเป็นกรวยหุ้มเท่ากัน การที่ผิวสัมผัสระหว่างบุชชิ่งให้ยึดติดกับเพลาได้แน่นมากโดยอาศัยหลักการผ่อนแรงของลิ้ม

#### 2.6.11 การติดตั้งมู่เล่มีดังนี้

ทำความสะอาดผิวสัมผัสทุกแห่งให้แน่ใจว่า ไม่มีสิ่งวัสดุอื่นเกาะอยู่ สวมบุชชิ่งเข้ากับตัวมู่เล่ได้นี้อัดเข้าไปอย่างหลวม ๆ ไม่ต้องใส่สารหล่อลื่นลงไปตามเกลียวน็อตอาจจะอยู่ด้านนอกหรือด้านในก็ได้ก็ได้ แล้วแต่การออกแบบ ข้อควรระวังระวังของการประกอบมู่เล่แบบนี้คือ อย่าให้สารหล่อลื่นทาผิวสัมผัสระหว่างบุชชิ่งกับตัวมู่เล่ เพราะมู่เล่เหล่านี้จะถูกร่องออกมาให้สามารถขันน็อต เพื่อเป็นตัวบีบบุชชิ่งให้แน่นโดยอาศัยประแจธรรมดาที่เพียงพอ ถ้ามีสารหล่อลื่นที่ผิวสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขันประแจให้ตึง มือเท่านั้นก็อาจทำให้ตัวมู่เล่แตกได้เนื่องจากแรงที่เกิดขึ้นโดย หลักการเดิม มีขนาดเพิ่มขึ้นมากมาย เมื่อตัวลิ่มกินลึกเข้าไป สวมมู่เล่ที่ประกอบนี้เข้าไปถ้าหากบุชซึ่งสวมเข้าเพลลาได้ยากอยากให้อาไขควงแบบที่เป็นลิ่มสอดเข้าไปตามรอยผ่าของบุชซึ่งแล้วจะช่วยได้มาก คั้งแนวและด้วยสายตา แล้วขันน็อตไว้หลวม ๆ อย่าเพิ่งขันให้แน่นเพราะต้องปรับมู่เล่ให้ได้ระนาบก่อน สำหรับมู่เล่แบบง่าย ๆ ใช้ส่งกำลังต่ำ ๆ มักจะถือคตัวมู่เล่กับเพลลาโดยวิธีใช้ลิ่มให้แน่นด้วยสฎูด การติดตั้งไม่มีอะไรยุ่งยาก

## 2.6.11 การใส่สายพาน

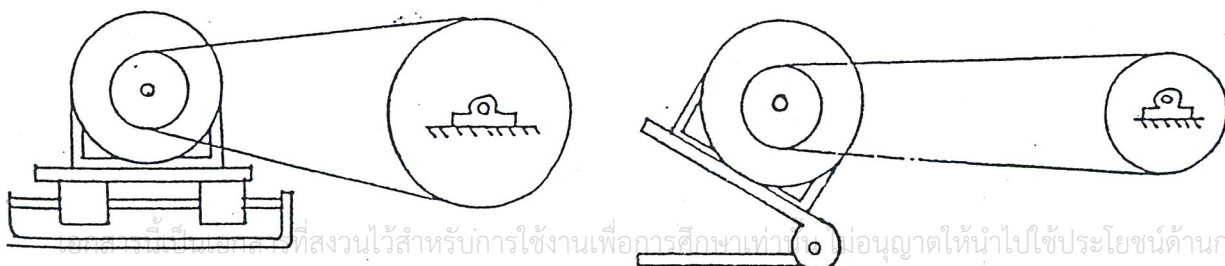
วิธีใส่สายพานที่ถูกต้องคือ ลื่อนระยะระหว่างเพลลาให้ใกล้กันเข้า เพราะสามารถคล้องสายพานเข้าไปโดยไม่ต้องใช้อะไรจัดเข้า การจัดสายพานจะทำให้เส้นใยภายในขาดได้ หรือสายพานบิดเสียรูป ทำให้สายพานพลิกขนาดการใช้งาน

### การปรับความตึงสายพาน

การตึงที่พอเหมาะของสายพานเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการใช้งานของสายพานและประสิทธิภาพในการส่งกำลังปัญหาและสายพานมากกว่า 90% ที่สามารถแก้ไขได้เพียงคือการปรับความตึงของสายพาน สายพานที่ตึงเกินไปจะทำให้แบร์ริงสึกเร็ว แต่สายพานที่หย่อนเกินไปจะทำให้สายพานหลุด และจะขาดได้ง่าย เพราะเกิดการกระตุกตอนแรกที่แรงทำปัญหาว่าความตึงขนาดไหนจึงจะพอดีนั้น ตอบได้ยาก เพราะความตึงที่เหมาะสมเปลี่ยนแปลงตามชนิด ขนาด และผู้ผลิต เกิดคาคือคของสายพานในปัจจุบันมักจะมีระบุไว้ว่าความตึงของสายพานแบบนั้น ๆ ขนาดไหน อย่างไรก็ตามวิธีง่าย ๆ ที่ทำกันทั่วไปโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือวัดหรือเปิดตารางคู่มือก็คือ ปรับความตึงให้เพียงพอที่จะไม่ให้เกิดการลื่นเมื่อมีแรงกระทำสูงสุด หรือช่วงออกรอบของการทำงาน โดยเพิ่มระยะห่างมู่เล่เพื่อเพิ่มความตึงเล็กน้อย

### ภาพที่ 66

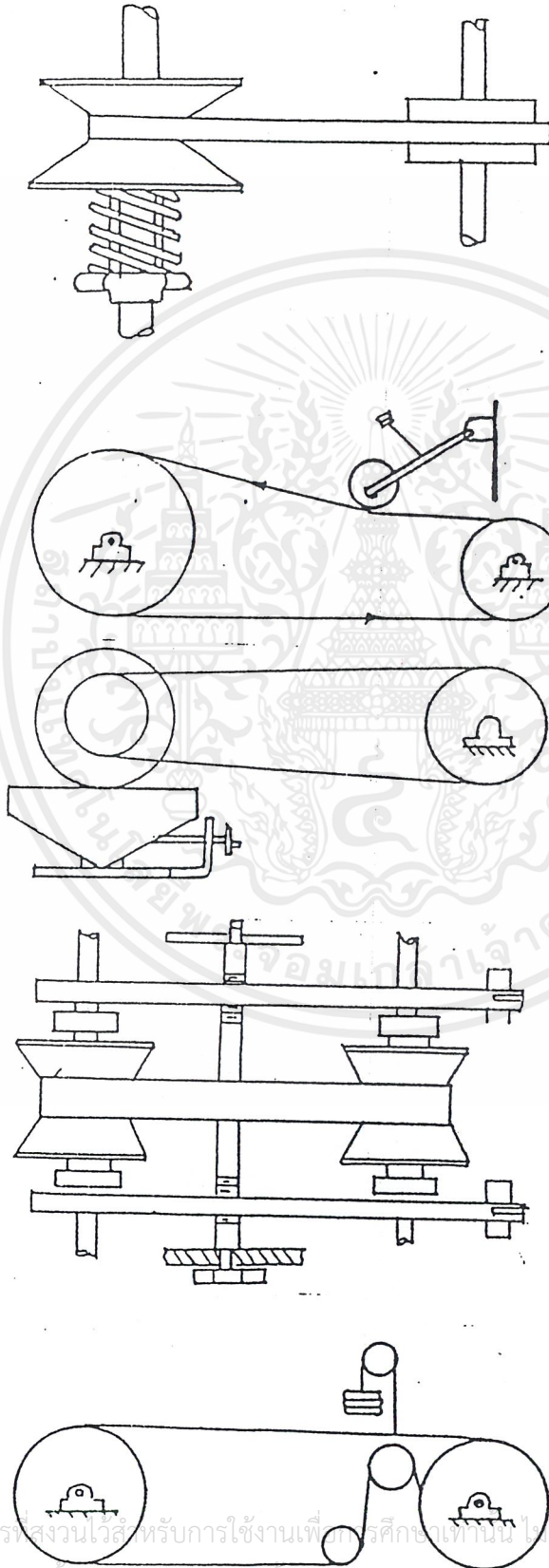
แสดงลักษณะการปรับความตึงของสายพานแบบต่าง ๆ



ที่สวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 68

แสดงภาพการต่อสายพานแบบต่าง ๆ



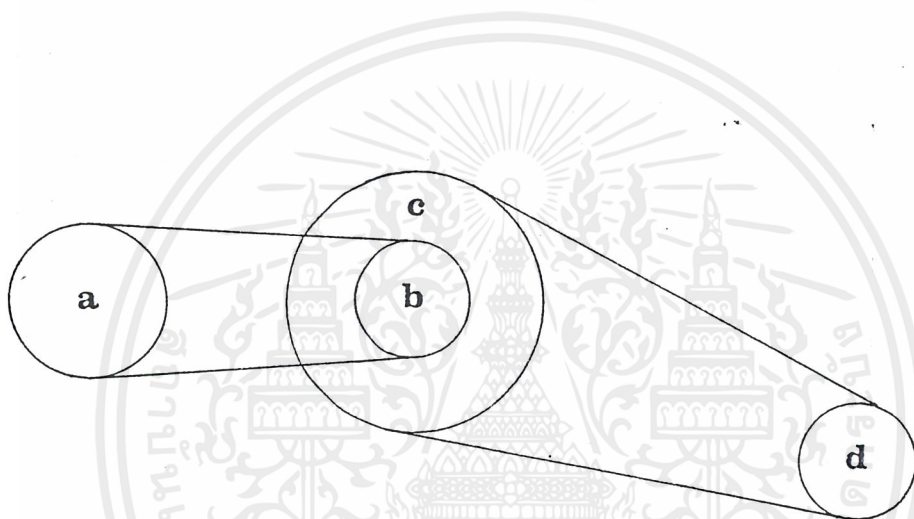
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.12 การเปลี่ยนความเร็วเชิงเส้น

เปลี่ยนได้จากเส้นผ่านศูนย์กลางของมู่เต่ หรือใบเลื่อยที่มีแกนร่วม ถ้าจำนวนเท่ากันแต่ขนาด 1 รอบต่างกันก็จะทำให้ความเร็วเชิงเส้นเปลี่ยนไปตามความต้องการ การหาความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วรอบและเส้นผ่านศูนย์กลางของมู่เต่เมื่อต้องการเปลี่ยนความเร็ว

ภาพที่ 69

แสดงตำแหน่งของมู่เต่



จากรูปกำหนดให้มู่เต่ A ได้รับกำลังจากมอเตอร์  
จัดชนิดของมู่เต่ได้ดังนี้

A และ C เป็นมู่เต่และตัวขับ

B และ D เป็นมู่เต่ตัวส่ง

ตามหลัก มู่เต่คู่ใดที่ใช้สายพานร่วมกันจะมีความเร็วเชิงเส้นเท่ากัน

ความจริง มู่เต่คู่ใดที่ใช้เพลาร่วมกันจะมีความเร็วรอบเท่ากัน

สายพานทดเดียวกำหนดให้ D เป็นความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของมู่เต่ ตัวขับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.13 การศึกษาเกี่ยวกับยาง

ปัจจุบันยางจัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ไม่โดยทางตรงก็ทางอ้อม โดยตรงได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทยางรถยนต์ ยางในเครื่องบิน ยางในรองเท้า ท่อน้ำ สายพาน ลูกยางต่าง ๆ เป็นต้น โดยทางอ้อมเป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรเครื่องมือต่าง ๆ และเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมประเภทนั้นด้วย

การศึกษาเรื่องยางเป็นส่วนหนึ่งในการเลือกมาเป็นวัสดุที่ลดการกระแทกป้องกันความเสียหายในขณะการใช้งานจึงจำเป็นต้องหาคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุดในการเลือกประเภทยาง

#### ประเภทของยาง

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยางจึงแบ่งออกเป็นหลายประเภท

1. ยางธรรมชาติ เป็นยางที่ได้มาจากยางพารา มีคุณสมบัติดังนี้  
ค่าความทนต่อแรงดึง  
ค่าความสามารถในการยืดหด  
การทนต่อการขีดข่วน  
เปอร์เซ็นต์ในการรับน้ำหนักกดซ้ำมีค่าน้อย

ค่าต่าง ๆ ที่กล่าวมาจะดีมากเมื่ออยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ไม่เกิน 70 องศา ถ้าเกินกว่านี้คุณสมบัติจะลดลงคือ ไม่สามารถทนความร้อนได้สูง และข้อเสียของยางประเภทนี้คือ ไม่สามารถทนน้ำมันได้ เพราะฉะนั้นจึงไม่นิยมเอายางชนิดนี้มาเป็นวัสดุคิบบในการผลิตอะไหล่ที่ต้องการกับความร้อน หรือต้องเกี่ยวข้องกับน้ำมัน

2. ยางสังเคราะห์ เนื่องจากเป็นยางที่ไม่ทนความร้อน จึงทำให้ผู้ผลิตยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ขึ้นมาทดแทนข้อเสียจากธรรมชาติ โดยมีคุณสมบัติทนความร้อนได้สูง ทนน้ำมัน ทนกรอ ทนด่าง เป็นต้น ดังนั้นราคายางจึงแพงกว่ายางธรรมชาติ

#### การผสมยาง

การผสมยาง คือการใช้ยางดิบจะเป็นธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ก็ตามมาตีจนอ่อนตัวแล้วเอาสารแอกทิฟผสมสัดส่วนตามที่ต้องการผสมเข้ากับยางดิบจนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงนำมาเข้าแบบพิมพ์เป็นรูปต่าง ๆ ตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การรีด

การรีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะเป็นท่อเส้นยาว ๆ ชั้นตอนคล้ายกับการรีดโลหะเส้นแบบต่าง ๆ กล่าวคือ นำยางที่ผสมไว้แล้ว มาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วอัดผ่านแผ่นที่เรียบเอาไว้

## การอัด

การอัดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะต่าง ๆ เช่นยางสวมโต๊ะเก้าอี้ ลูกกอล์ฟ ยางรถยนต์ ส่วนประกอบของเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิตคล้ายการผลิตพลาสติกแบบคือนำยางที่ผสมเตรียมไว้แล้วในลักษณะเป็นแผ่น ใ้ใส่ไว้ในแบบแล้วอัดด้วยเครื่องไฮดรอลิกที่มีความร้อนสูง ความร้อนจะทำให้ยางละลายเข้าด้วยกันจะได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ

## การฉีด

การฉีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะคล้ายกับการอัด กรรมวิธีก็คล้ายการฉีดพลาสติกแต่เนื่องจากวิธีนี้ต้องลงทุนสูงผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ

### 2.7 มอเตอร์ และการนำไปใช้ประโยชน์

มอเตอร์ถือเป็นส่วนสำคัญของการผลิตออกแบบเครื่องจักรกล เพราะมอเตอร์สามารถเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลได้ โดยทั่วไปนั้นมอเตอร์จะถูกแบ่งเป็นสองประเภท

- ก. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- ข. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

แต่ในที่นี้ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างเนื้อหามอเตอร์ที่นำไปใช้ในงานออกแบบปรับปรุงเครื่องผ่านมันตำปะหลัง โดยการศึกษามอเตอร์อย่างละเอียดมาเป็นข้อมูลของการวิจัยเพื่อนำข้อมูลนั้นไปวิเคราะห์เพื่อนำเข้าสู่ขบวนการออกแบบ

พงษ์ สุวรรณปิฎก ได้กล่าวในเรื่องของมอเตอร์ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส

ส่วนประกอบภายนอก ได้แก่เปลือกของมอเตอร์เรียกทับศัพท์ว่า FRMNE การสร้างของมอเตอร์เขาแยกสร้างเป็นสองแบบ แบบหนึ่งทำไว้โปร่งอากาศภายนอก สามารถพัดผ่านเข้าไปถ่ายเทอากาศภายในมอเตอร์ได้อย่างสะดวก เพื่อลดระดับความร้อนของมอเตอร์ขณะมอเตอร์กำลังทำงาน อีกแบบหนึ่งจะเป็นแบบปิดหมดพูดได้ว่าแทบไม่มีอากาศไหลผ่านได้เลย ส่วนรูปทรงมอเตอร์ที่มีรูปทรงแปลก ๆ ทางบริษัทจะเป็นผู้ออกแบบ กับที่สร้างมอเตอร์ไว้ 2 แบบนี้คือ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกใช้กับงานที่ถูกต้อง เช่นเราจะใช้มอเตอร์ในงานที่ผ่านมันสำปะหลัง เราก็ควรเลือกใช้มอเตอร์ที่มีช่องระบายอากาศที่ระบายได้ถึงข้างในเพื่อจะไม่ให้มอเตอร์ร้อน ในขณะที่ทำงาน

นอกจากนี้มอเตอร์จะมีแผ่นป้ายติดกำกับไว้ด้วยเพื่อจะบอกอัตราสำคัญต่าง ๆ ไว้ให้ทราบ เช่นบอกว่ามีกี่กำลังม้า กินกระแสไฟฟ้าใด ใช้ความดันไฟฟ้ากี่โวลท์หมุนกี่รอบต่อนาทีเป็นต้น

มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 เฟสนั้นมีส่วนประกอบดังนี้

ส่วนประกอบภายนอก ได้แก่เปลือกมอเตอร์ เปลือกมอเตอร์จะทำไว้สองชนิดคือ

- 1 แบบโปร่งอากาศภายนอกสามารถพัดผ่านเข้าไปยังภายในได้สะดวก และลดความร้อนขณะมอเตอร์กำลังทำงาน
- 2 แบบปิดหมด จะไม่มีอากาศผ่านเข้าไปได้เลยเพราะมอเตอร์ชนิดนี้จะใช้งานกับเศษผงต่าง ๆ

แบบเฟรมโปร่ง

ข้อดี

สามารถระบายอากาศได้ดี ทำให้มอเตอร์ไม่ร้อนขณะทำงาน และไม่ต้องหยุดพักมอเตอร์บ่อย ๆ จึงทำให้เวลาทำงานมีมากขึ้น ได้ผลผลิตมากขึ้น

ข้อเสีย

มอเตอร์ชนิดนี้จะนำไปใช้กับงานที่เป็นผงไม่ได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเฟรมปิด

ข้อดี

สามารถป้องกันฝุ่น หรือเศษผงต่าง ๆ ได้ดีมาก

ข้อเสีย

ไม่สามารถระบายอากาศได้ เมื่อมอเตอร์ทำงานไปนาน ๆ จะทำให้มอเตอร์ร้อนเพราะไม่มีส่วนระบายอากาศเลย และยังทำให้เสียเวลาทำงานการผลิตก็ลดลง

สายไฟฟ้า

สายไฟคือสื่อนำกำลังงานไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟ ไปยังจุดที่ต้องการใช้ลักษณะสำคัญของสายไฟนั้นจะอยู่ที่ความสามารถที่จะให้กระแสไฟฟ้าไหลได้สูงสุดได้เท่าไร? ชนิดของฉนวน และ ส่วนที่ห่อหุ้ม ประเภทใช้งานสภาพแข็งแรง ปกติวิธีที่จะต่อสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิล คือที่จำนวนหรือชนิดของโลหะตัวนำรีดของ หรือนำมาชุบ ดีบุกอีกครั้ง

ชนิดของสายไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ชนิด

- ก. ชนิดไม่มีฉนวนห่อหุ้มภายนอก หรือสายเปลือยกระจุกไฟฟ้าได้มากกว่าสายฉนวนซึ่งมีขนาดและพื้นที่ตัดคกเกือบเท่าตัว เพราะการชิงไว้ในที่สูง ลมโกรกเสมอไม่ร้อน ใช้กับการจ่ายไฟฟ้าแรงสูง หรือเดินภายนอกอาคาร
- ข. สายที่มีฉนวนห่อหุ้ม ใช้ตามบ้านเรือนอุตสาหกรรม วงจรสื่อสารคมนาคม เพราะให้ความปลอดภัยป้องกันความชื้นบางชนิดป้องกันความร้อนได้ แบ่งได้ 6 ชนิดคือ
  - 1 สายหุ้มด้วยรัก
  - 2 สายหุ้มพลาสติก
  - 3 สายอินามล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4 สายเคเบิลใยน้ำยา
- 5 สายที่มีเปลือกหุ้มโลหะ

ภาพที่ 70

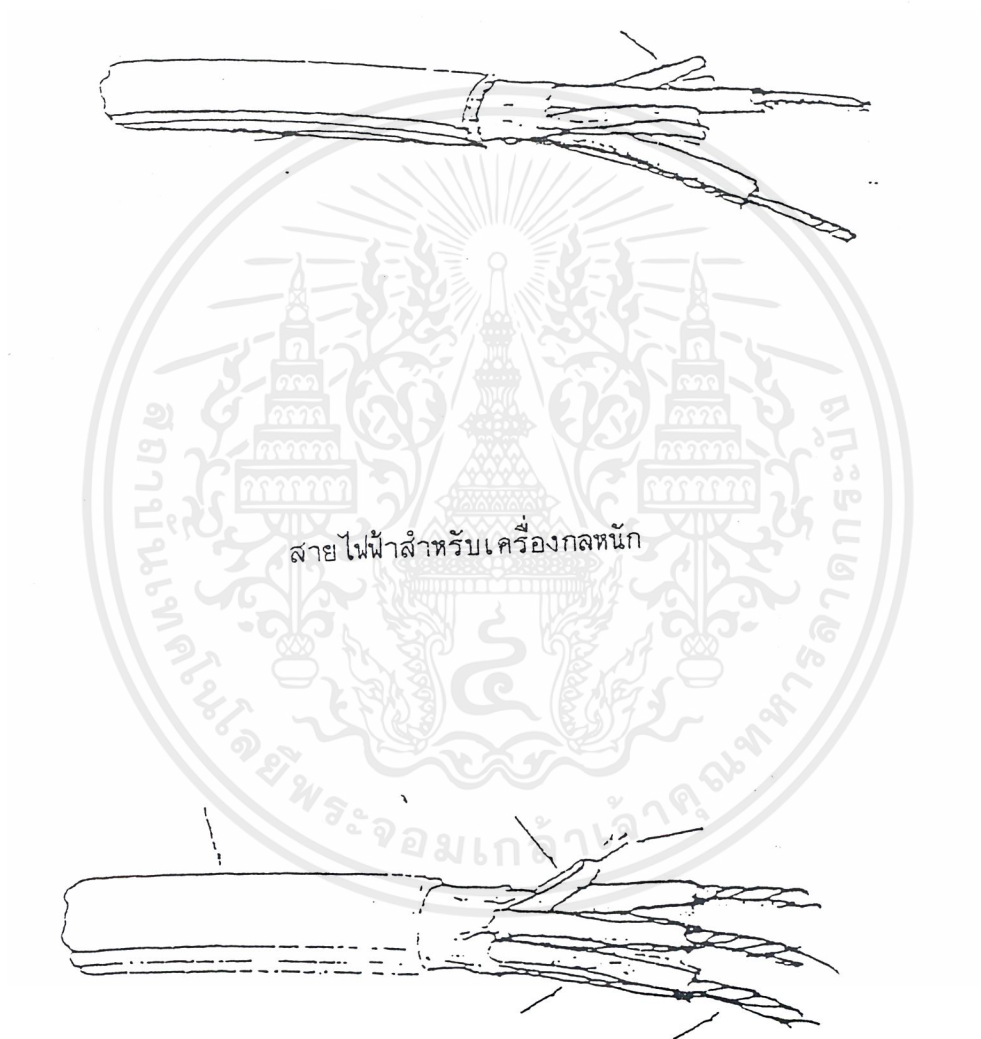
แสดงลักษณะและการใช้งานของสายไฟฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

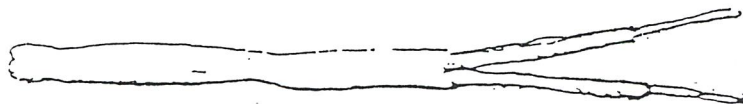
ตารางที่ 3

แสดงชนิดของสายไฟฟ้า โครงสร้าง และการใช้งาน

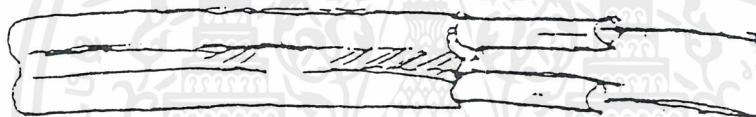


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4  
แสดงชนิดสายไฟฟ้าโครงสร้าง และการใช้งาน



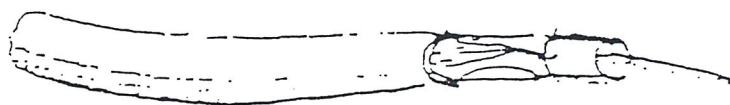
สายควบคุมอุณหภูมิ ชนิด 2 แถบ



สายสำหรับ T.V.



สายโทรศัพท์



สายไมโครโฟน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เต้าเสียบสายไฟ

เต้าเสียบนี้เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อการเชื่อมระหว่างปลั๊กและสายไฟ เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดเคลื่อนย้าย หรือชนิดมือถือเต้าเสียบ บางทีก็เรียกปลั๊กตัวเมียเหมือนกัน ชนิดของเต้าเสียบมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน สำหรับใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ซึ่งโดยปกติธรรมดา เต้าเสียบชนิดนี้จะมีจุดสัมผัสรับกระแสไฟฟ้าที่อยู่กับที่ 2-3 ตัว ติดตั้งไว้ยึดบนฐานรองที่เป็นแนวและมีช่องเสียบเพื่อรองรับปลั๊กเต้าเสียบจะบอกขนาดไว้ว่า ทางไฟฟ้าเป็นแอมแปร์ โดยค่าทางไฟฟ้านี้เป็นตัวนำจุดกำหนดจุดสัมผัส

เต้าเสียบอาจมีการออกแบบให้มีช่องเสียบตรงหรือถี้ออกได้ เต้าเสียบที่มีตัวถี้ออกได้ เต้าเสียบและปลั๊กที่มีการถี้ออกตัวเองจะนิยมใช้กับงานพาณิชย์กรรม และงานอุตสาหกรรมมากกว่าใช้กับที่พักอาศัย เต้าเสียบจะบอกอักษรย่อสัญลักษณ์และสีในการใช้งาน

ภาพที่ 71

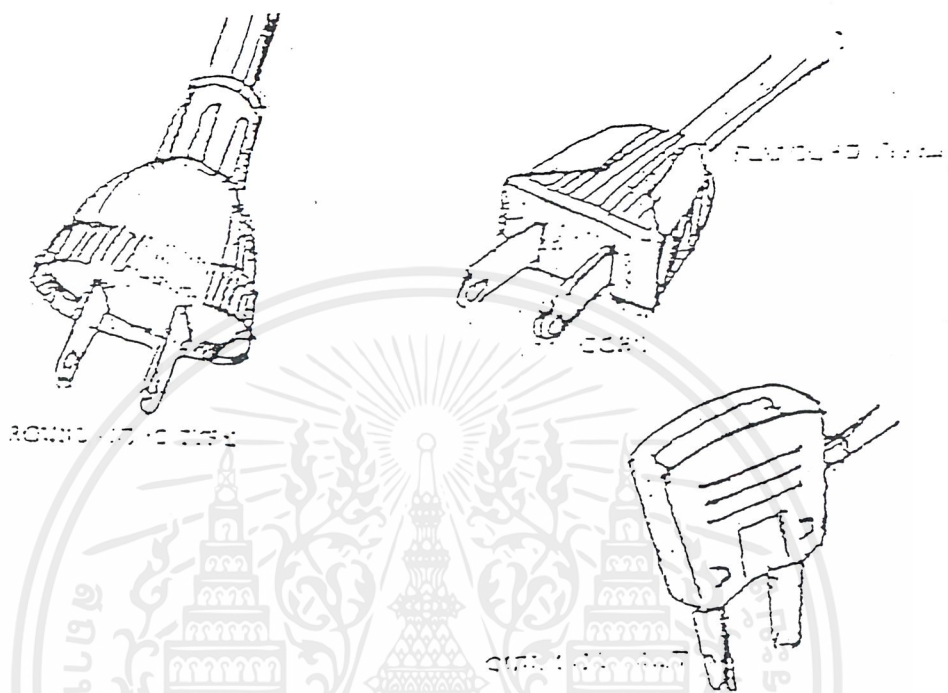
แสดงเต้าเสียบสายไฟฟ้าแบบต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 71

แสดงปลั๊กไฟฟ้าใช้งานแบบต่าง ๆ



## สวิตช์ไฟฟ้า

สวิตช์จะเป็นตัวกำหนดการเปิด ปิดวงจร สวิตช์อาจประกอบด้วยขั้ว ๆ เดียวหรือหลายขั้วก็ได้ โดยทั่วไปสวิตช์มักจะใช้เป็นตัวเปิด ปิด ให้วงจรทำงานหรือไม่ทำงานก็ได้ การสัมผัสของการนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของสวิตช์ควบคุมโดยระบบแมคานิค

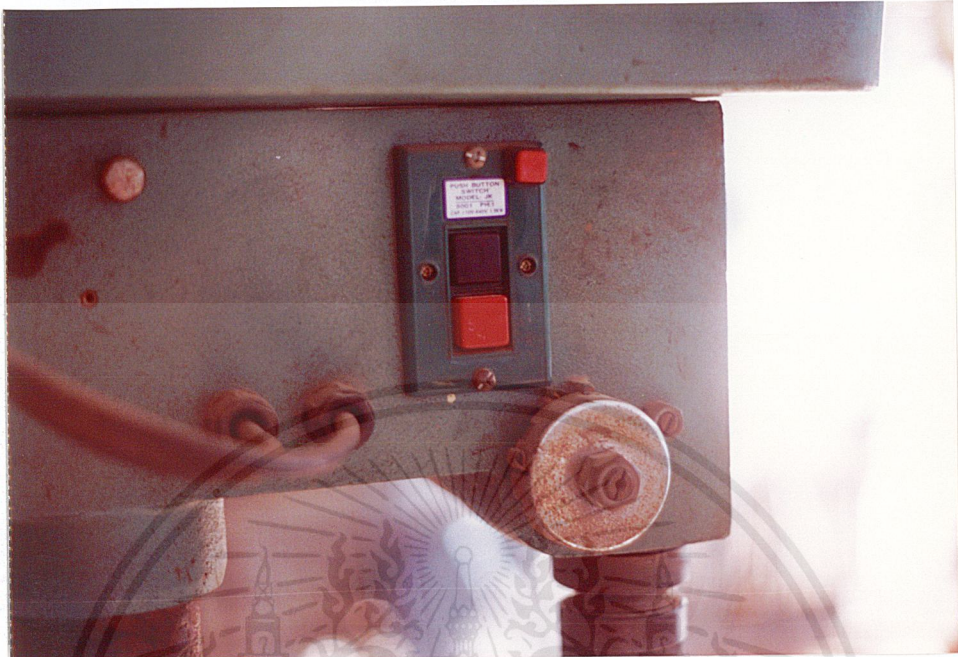
ลักษณะของสวิตช์ มีมากมายหลายชนิด ตั้งแต่หน้าที่การทำงาน หรือลักษณะการเปิด ปิด วงจรแบ่งออกเป็น

- ก. แบบกด ทำงานโดยการใช้มือกด
- ข. แบบโยก ลักษณะการทำงานโดยการใช้มือโยกตรงก้านสวิตช์
- ค. แบบเลื่อน คล้ายกับสวิตช์โยก แต่ในการใช้งานเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ ซึ่งอาจจะมีจังหวะการเลื่อนหลาย ๆ ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

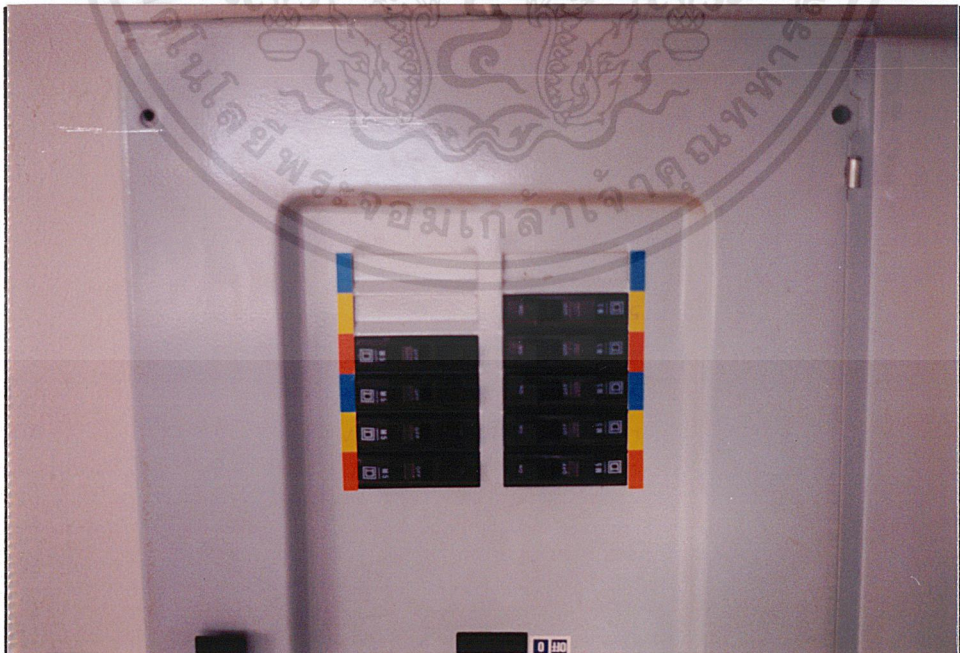
ภาพที่ 72

แสดงสวิทช์แบบกด



ภาพที่ 73

สวิทช์แบบโยก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวโลหะที่จะทำดีต้องทำความสะอาดปราศจากสนิม และร่องรอยการกัดกร่อนทุกชนิด ก่อนที่จะลงสีบนผิวที่สะอาดนี้ ควรล้างไขมันที่ละลายออกเสียก่อน ด้วยน้ำมันละลาย ซึ่งปลอดภัยกว่า เพราะไม่ติดไฟ เมื่อหาสารละลายออกแล้วรอให้แห้งแล้วจึงลงสี

### วิธีลงสีน้ำมัน

สีน้ำมันสีแรกที่ต้องลงคือ สีพื้น สีพื้นติดผิวโลหะได้แน่นเหนียว ป้องกันผิวเหล็กไม่ให้เกิดสนิมได้ดี องค์ประกอบของสีพื้น ได้แก่ ตะกั่ว สังกะสีโคแมค แล่น้ำมันชักแห้ง เมื่อสีพื้นแห้งแล้วควรทาสีที่สองลงทับ

### 1.10 จิตวิทยาการใช้สี

สีเป็นเรื่องที่สำคัญในงานออกแบบ สีแต่ละสีก็ให้ความรู้สึกที่แตกต่างกันออกไป ศาสตราจารย์ คันทรี 2528 ได้กล่าวเรื่องของสีไว้ดังนี้

นักออกแบบผลิตภัณฑ์จึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ทฤษฎีสีเป็นอย่างดี จึงสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในขั้นปฏิบัติได้อย่างดี และเหมาะสมกับงานนั้น เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าบรรดาสีทั้งหลายที่มีบนโลกนี้มีความสัมพันธ์กับมนุษย์ตั้งแต่เกิด และได้มีนักวิชาการพยายามที่จะวิเคราะห์เรื่องของสีที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์เป็นอย่างมาก

#### ความหมายของสี

สีหมายถึงลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตา สีมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึกที่แตกต่างกันซึ่งบางครั้งสีให้ความสงบ บางทีให้ความรู้สึกตื่นเต้นร้อนแรง ในการใช้สีให้มีอิทธิพลต่อมนุษย์นั้นจำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสม ตลอดทั้งเวลา และโอกาส วัฒนธรรม ประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศ และความเป็นอยู่

สมัยนิยมเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่สำคัญก่อให้เกิดครุสนิยมในเรื่องสี ซึ่งอาจจะแตกต่างไปตามลักษณะนิสัยและการศึกษา ตัวอย่างชาวชนบทย่อมต้องการสีสดใสเป็นผลสืบเนื่องมาจากอิทธิพลทางธรรมชาติ ถึงแม้ว่าจะแตกต่างกันตามวัฒนธรรมประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศ สียังให้จิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใจมนุษย์เป็นอันเดียวกัน เป็นค้ำจាំพวกสัตว์ร้อนข้อมจะให้ความรู้สึกที่ก่อให้เกิดกำลังวังชา ส่วน  
จាំพวกสัตว์เย็นให้ความรู้สึกสงบ สุขุมเยือกเย็น

การใช้สีในผลิตภัณฑ์มีวิธีการใช้ดังนี้

- 1 การทาหรือระบาย เช่นสีน้ำ สีน้ำมัน สีพลาสติก สีฝุ่น สีเทียน
- 2 การพ่น เช่น สีน้ำมัน สีพลาสติก เป็นต้น
- 3 การจุ่ม เช่น สีน้ำมัน สีพลาสติก เป็นต้น
- 4 การติดหรือปะ มีลักษณะเป็นแผ่นเทปกาวยเคลือบผิวอยู่
- 6 ใช้ข้อความหรือเขียน

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึกของมนุษย์

- สีแดงเป็นสีแห่งความกล้าหาญ รุนแรง ตื่นเต้น มั่งมี
- สีเขียว เป็นสีให้ความรู้สึกสบายให้กำลังวังชา
- สีส้ม ให้ความรู้สึกสนุกๆ ร่าเริง
- สีม่วง ให้ความคิดหวัง เศร้า แสดงความภักดี
- สีขาว ให้ความรู้สึกบริสุทธิ์ใหม่ สดใส และให้ความรู้สึกกว้าง
- สีดำ ให้ความรู้สึกหดหู่ เป็นสีแห่งความมืดดำ
- สีฟ้า ให้ความรู้สึกสงบเสงี่ยมเรียบร้อย
- สีเทา ให้ความรู้สึกอ่อนโยน
- สีชมพู ให้ความนุ่มนวลน่ารัก
- สีเหลืองอ่อน ให้ความอ่อนเปลี้ยละเหี่ยใจ
- สีเหลืองแก่ ก่อให้เกิดพลัง ความเป็นหนุ่มเป็นสาว
- สีทองอ่อน ให้ความรู้สึกเย็นชื่นชื่น
- สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกเย็น เย็น ๆ

## 2.10 ขนาดและสัดส่วนของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยขอเสนอข้อมูลเกี่ยวกับขนาดและสัดส่วนของมนุษย์เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบ โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2527 ได้สรุปข้อมูลขนาดสัดส่วนมนุษย์ไว้ดังนี้

ตารางที่ 5

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

เลขมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน (ซ.ม.)		
		ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
ระยะหน้าท้องถึงเข่า	0,223	33.07	35.18	38.63
ระยะหน้าก้นถึงระดับข่าอ่อนถึงตอนล่าง	0,254	37.66	40.79	44.01
ระยะจากก้นถึงเข่า	0,329	48.79	52.83	57.00
ความยาวของขาเหยียดตรง	0,626	92.83	100.53	108.46
ความกว้างของที่นั่ง	0,226	33.51	36.29	39.15
ระยะเอวถึงแขนไว้ข้างหน้า	0,491	72.81	78.85	85.07
ความกว้างของกางแขน	0,022	151.56	164.13	177.08
ความกว้างระหว่างศอก	0,262	38.85	42.08	45.37
ความกว้างของไหล่	0,253	37.51	40.63	43.83

ข้อมูลสัดส่วน เอกสารฝ่ายวิจัยก่อสร้าง เล่มที่ 1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

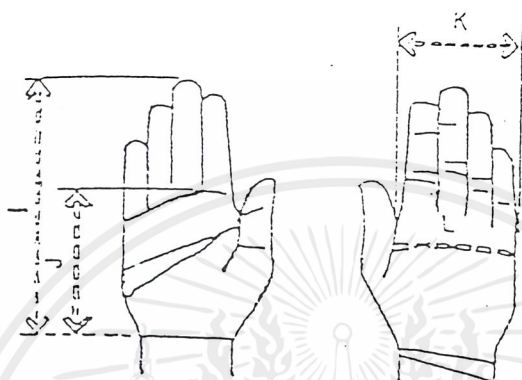
การนำไปใช้ในการออกแบบ

- |   |                  |   |  |
|---|------------------|---|--|
| 1 | สัดส่วนร่างกาย   | 1 | ออกแบบขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของโต๊ะให้สัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย |
| 3 | ออกแบบระยะต่าง ๆ |   |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 75

แสดงสัดส่วนของมือ



ขนาดของมือ

I = 17.8 CM

J = 10.0 CM

KsL = 8.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 76

## แสดงการจับแบบมือ



ลักษณะการจับแบบกำ ขนาดที่จับถนัดมือพอดีประมาณ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 77

แสดงการจับลักษณะหิว

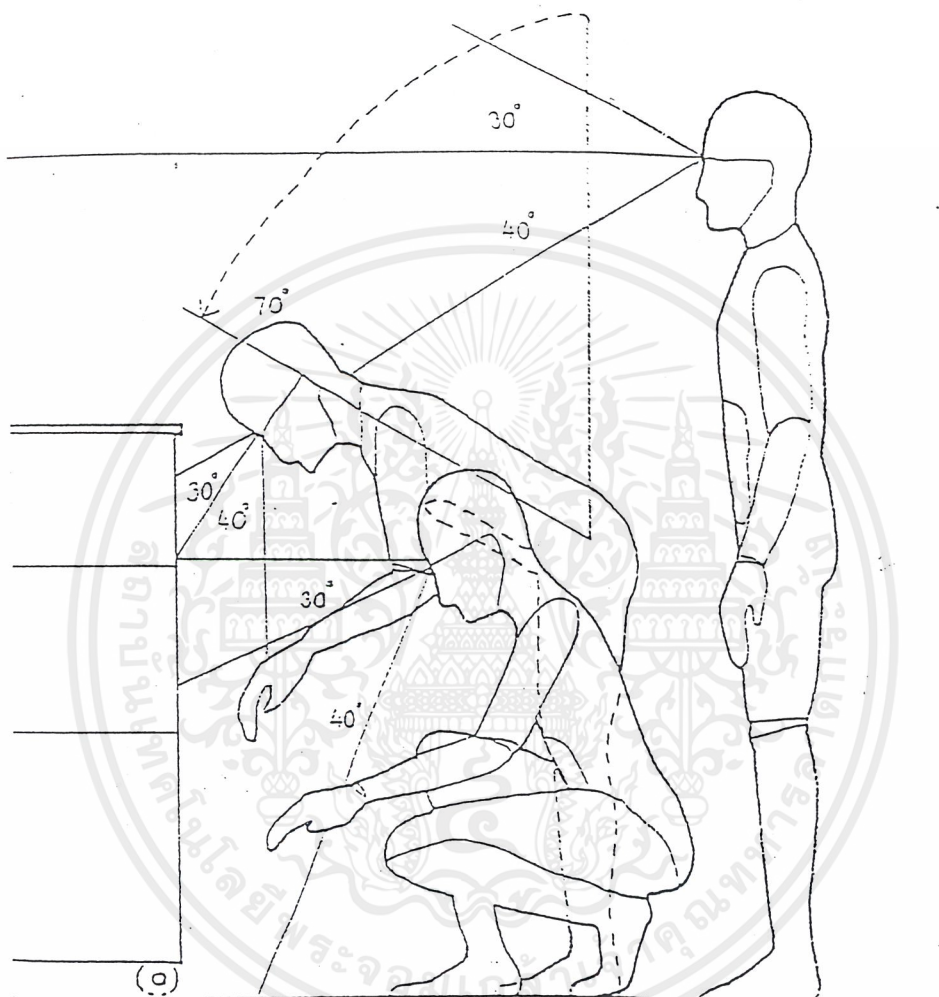


ลักษณะการจับแบบหิวโดยใช้ 4 นิ้ว ยาวประมาณ 8.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 78

แสดงมุมมองที่สัมพันธ์กับการใช้งาน



มุมมองที่สัมพันธ์กับการใช้งาน  
 การก้มหยิบที่สะดวก มุมก้ม 70  
 มองมุมที่เห็นชัด มุมเงย 30  
 มุมก้ม 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข คัดขนาดของหัวมันออกเป็นกองๆ โดยการแยกขนาด ของมันสำหรับปล้หลังกองใหญ่ก็เอาไว้ที่กองใหญ่ ส่วนกองเล็กก็แยกไว้อีกที่

ภาพที่ 80

แสดงการคัดแยกมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. ชั้นเตรียมอุปกรณ์การหั่นมันสำปะหลัง อุปกรณ์ของชาวบ้านที่ใช้หั่นมันก็มี  
เจียง หรือแผ่นไม้แผ่นใหญ่  
มีดบาง ๆ ที่มีความคม  
แผ่นพลาสติกปูรองขนาดใหญ่

ภาพที่ 81

แสดงการหั่นมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง ถ้าหั่นมันเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็นำมันใส่ตระกร้า หรือถังอื่น ๆ เพื่อเตรียมเอาไป  
ตากที่ลานตากแห้ง

ภาพที่ 82

แสดงการเก็บมันใส่ถัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ แสดงลานตากมันของชาวบ้าน อาจจะใช้ตากบนกระจาด หรือซีเมนต์ที่สะอาด หรือรองบนแผ่นกระดาส หรือตากบนแผ่นพลาสติก

ภาพที่ 83

แสดงลานตากมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. จากการหั่นมันสำปะหลังเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วก็นำมันสำปะหลังที่ได้ ไปตากแดดที่  
บนภาชนะ ที่เตรียมไว้แล้ว การตากมันจะทำการตากมัน 3-4 แดดด้วยกันจะต้องเป็นแดดที่จัด  
มาก และการตากมันเส้นนี้จะต้องตากจนแห้งจึงจะทำการเก็บ

ภาพที่ 84

แสดงการตากมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช จากการตักมันเส้นจนแห้งแล้ว ก็มาถึงการเก็บมัน ชาวบ้านจะนิยมเก็บแบบใส่ถุง กระสอบขนาดเล็ก หรือการเก็บแบบห่อด้วยหนังสือพิมพ์

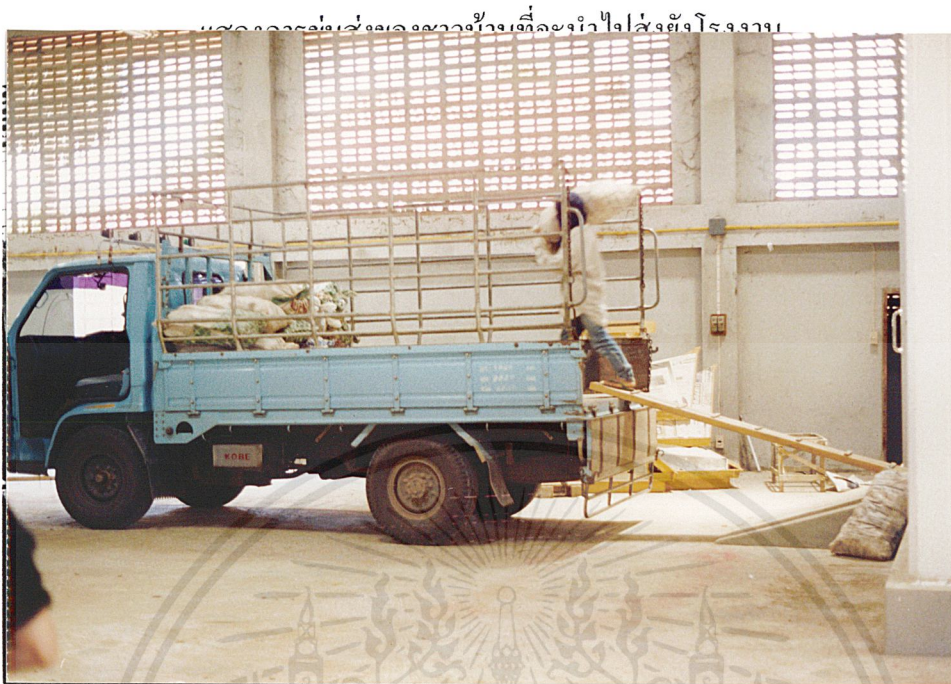
ภาพที่ 85

แสดงการเก็บบรรจุมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 89



ภาพที่ 90

แสดงโคอะแกรมแผนผังในขบวนการแปรรูปมันเส้น

ส่วนเก็บวัตถุดิบในโรงนา

ส่วนปฏิบัติงานหั่นมันเส้นในโรง

ลานตากมันที่ผ่านเสร็จแล้ว  
ในบริเวณโรงนา

การจัดเก็บมันเส้นที่แห้งแล้วใส่ถุง  
ในบริเวณ โรงนา

เก็บมันที่ตากแห้งไว้ในโรงนา  
ให้ได้ทีละมาก ๆ แล้วจึงนำไป  
ขายในที่เดียว

ขนส่งไปขายยัง โรงงานอัดเม็ด

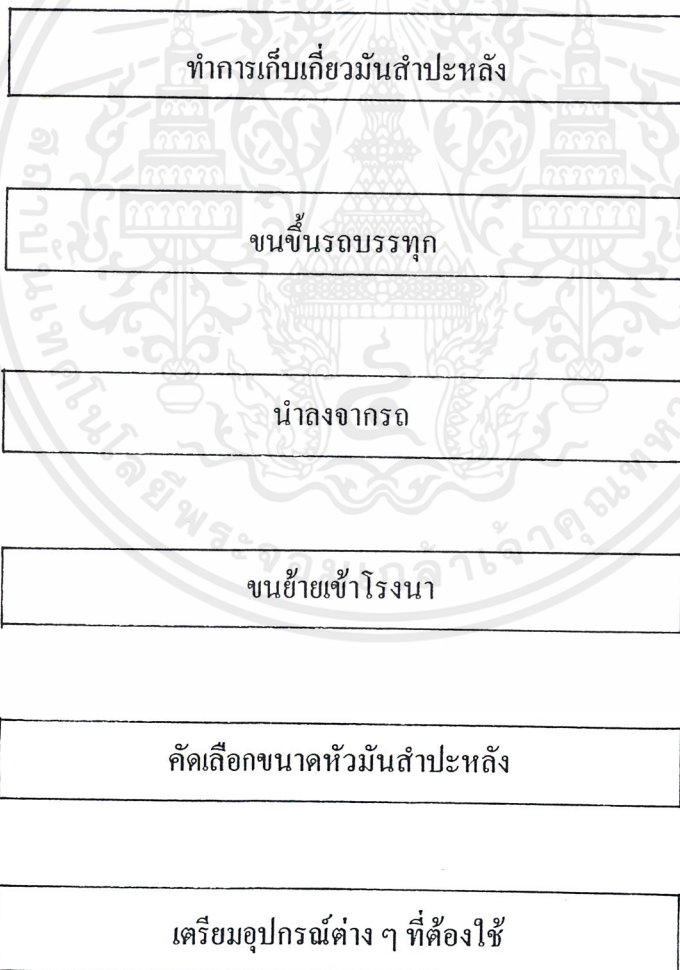
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ทำการฝานมันเส้น

ในการศึกษาข้อมูลทางด้านพฤติกรรมของการทำงานของผู้ฝานมันสำปะหลังเส้นตากแห้ง ตั้งแต่ต้น จนเสร็จสิ้นขบวนการ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการทำงานพบว่าการฝานมันสำปะหลังนั้นมีพฤติกรรมดังนี้

### ภาพที่ 91

แสดง ไคอะแกรมพฤติกรรมการทำงานของผู้ฝานมันสำปะหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการผ่านมันด้วยมีด ผ่านเสร็จ

นำไปยังที่เตรียมภาชนะในการตาก

ทำการเก็บมันที่แห้งแล้ว

ทำการบรรจุใส่ถุงหรือห่อกระดาษหนังสือพิมพ์ที่รองไว้ในชลอม

นำไปเก็บในโรงนาให้ได้มาก

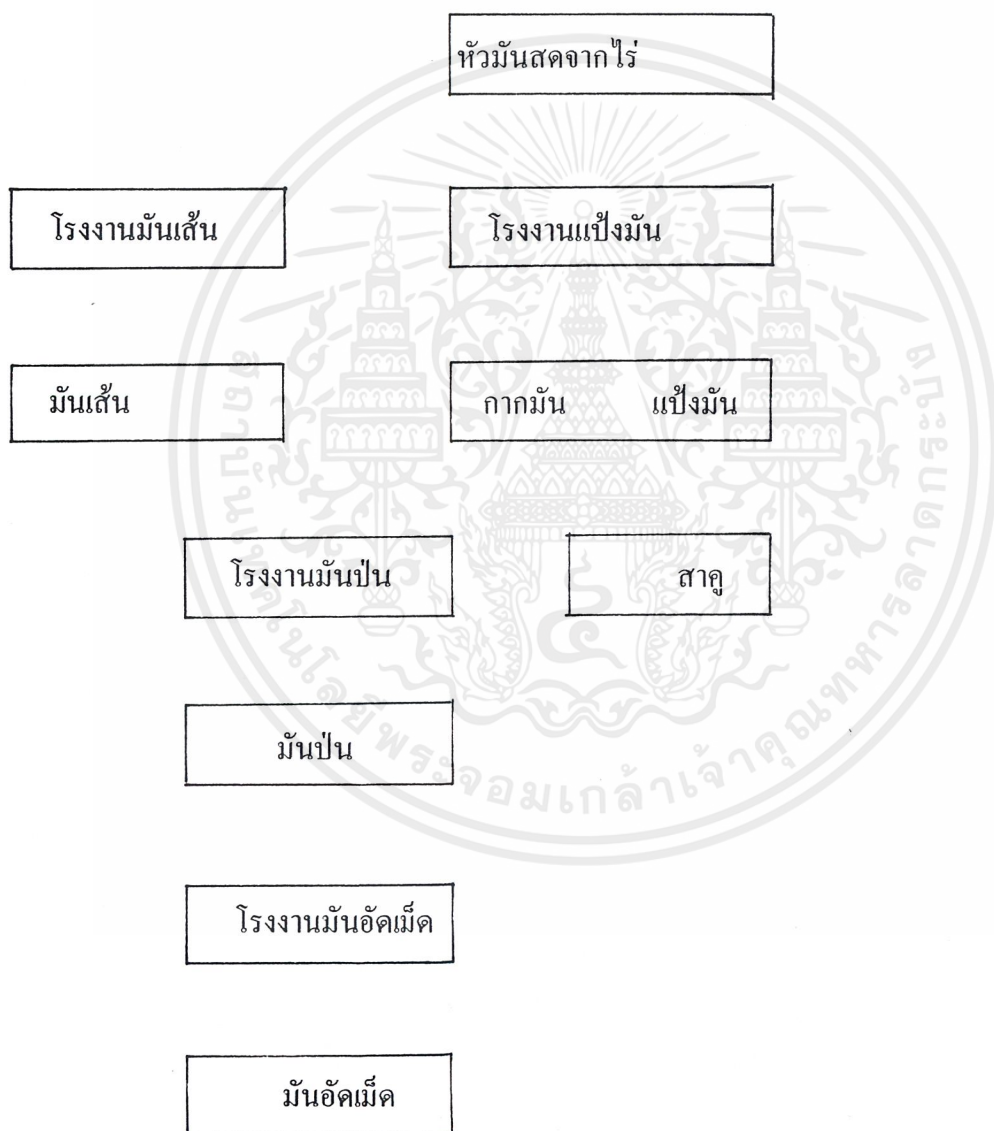
นำไปขายยังโรงงานอัดเม็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.13 ขบวนการแปรรูปมันสำปะหลัง

เมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาขบวนการผลิตการแปรรูป การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือขบวนการผลิตซึ่งผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้ศึกษานำไปอ้างอิงในงานวิจัยต่าง ๆ

การแปรรูปมันสำปะหลังสดเป็นผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงเครื่องหันมันสำปะหลังขนาดใหญ่



การหันมันเส้น

เครื่องหันมันเส้นในประเทศไทย ประกอบด้วยจานหมุนรูปวงกลมชนิดยาว ซึ่งถูกตัดแต่งให้เป็นใบมีดอยู่ภายในวงกลมตลอดทั้งหน้า ด้านหน้าของเครื่องหันสามารถเปิดปิดได้ ตามปกติ จานตัดมันทำมาจากฝาดึงน้ำมันเครื่องหันมันสามารถปรับหันมันตามขนาดต่าง ๆ ได้ หมุนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์ขนาดเล็ก

การตากมันเส้น

กรรมวิธีการไล่ความชื้นจากหัวมันสด ด้วยการระเหยความร้อนที่ต้องใช้ในการทำให้ความชื้นในของแข็งระเหย อาจมีกำลังสูงกว่าที่ใช้กับการทำให้การระเหยของน้ำบริสุทธิ์เล็กน้อย อัตราการแห้งหรืออีกในหนึ่ง เวลาที่ใช้ในการตากเป็นเรื่องที่คำนวณยากเพราะส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับเทคนิคการตากมันเป็นหลัก ประเทศไทยใช้วิธีการตากมันเส้นด้วยแสงแดด โดยนำมันที่หันแล้วไปยังลานตาก ซึ่งปกติลานตากจะมีช่องระบายน้ำ แล้วก็เกลี่ยให้เสมอกับพลั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 94

แสดงการเกลี่ยมันเส้นให้สม่ำเสมอ



ภาพที่ 95

แสดงมันเส้นในลานตากจะแห้งภายใน 2-3 แดด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 96

แสดงเครื่องวัดเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสำปะหลังสด



ภาพที่ 97

แสดงโรงงานรับซื้อหัวมันสำปะหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 98

แสดงการนำส่งหัวมันสู่โรงงานแปรงมัน



ภาพที่ 99

ขบวนรถบรรทุกขนมันอัดเม็ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.14 ลักษณะสภาพแวดล้อมในการผลิตมันสำปะหลัง

ลักษณะของสภาพแวดล้อมของโรงงานเป็นที่สูงโปร่งมีลานกว้างอากาศระบายผ่านได้ดี ส่วนมากจะใช้แรงงานคนเป็นส่วนใหญ่โดยอาศัยความชำนาญและประสบการณ์จะแบ่งการทำงาน ออกเป็นดังนี้คือ

ภาพที่ 100

แสดงลักษณะมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

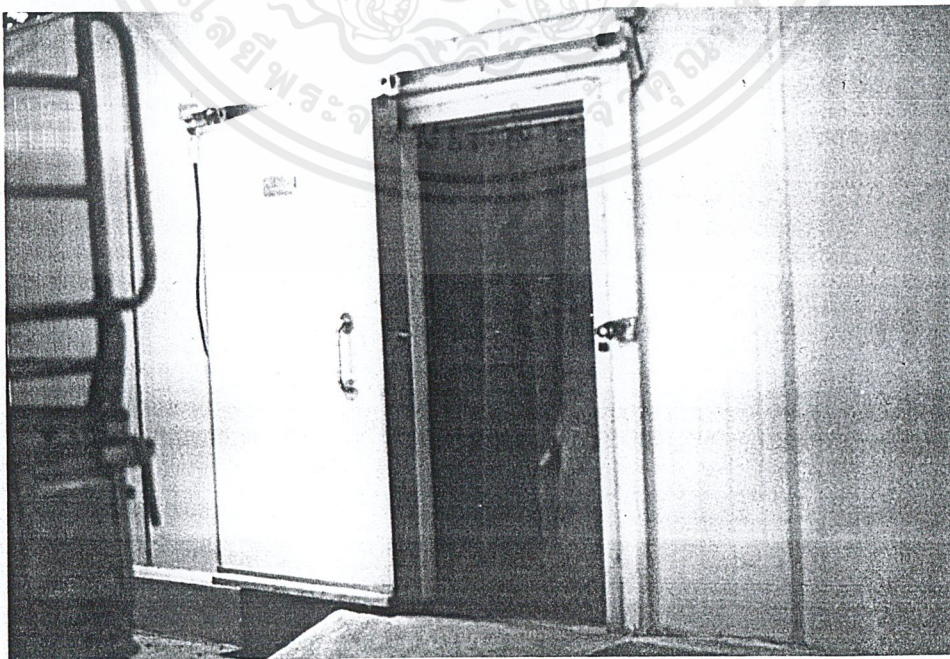
ภาพที่ 101

แสดงโรงนา



ภาพที่ 102

แสดงห้องเย็นเก็บมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 103

แสดงไดอะแกรมลักษณะโรงนา

โรงนาเก็บวัตถุดิบ

ที่ปฏิบัติงานในโรงนา

จัดเก็บมันที่แห้งไว้ในโรงนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.15 การบรรจุเพื่อการจำหน่าย

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการบรรจุเพื่อการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ของมันสำปะหลังที่แปร  
รูปเป็นแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

ภาพที่ 104

แสดงซองใส่ผงชูรส และ ซองต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 105

แสดงถุงใส่แป้งมัน



ภาพที่ 106

แสดงภาพถุงสาชู



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.16 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องฟานมันสำปะหลัง และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

เครื่องฟานมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะมีในโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ ๆ แต่ส่วนอุตสาหกรรมขนาดย่อมหรืออุตสาหกรรมในครัวเรือนจะมีกันอยู่ไม่มาก ส่วนที่มีอยู่นั้นก็จะ เป็นเครื่องที่ไม่ได้ประมอดประสิทธิภาพเท่าที่ควรนัก และจะทำอันตรายต่อการทำงานด้วย เพราะไม่มีเครื่องป้องกันอะไรเลยซึ่งจะมีลักษณะดังนี้

ภาพที่ 107

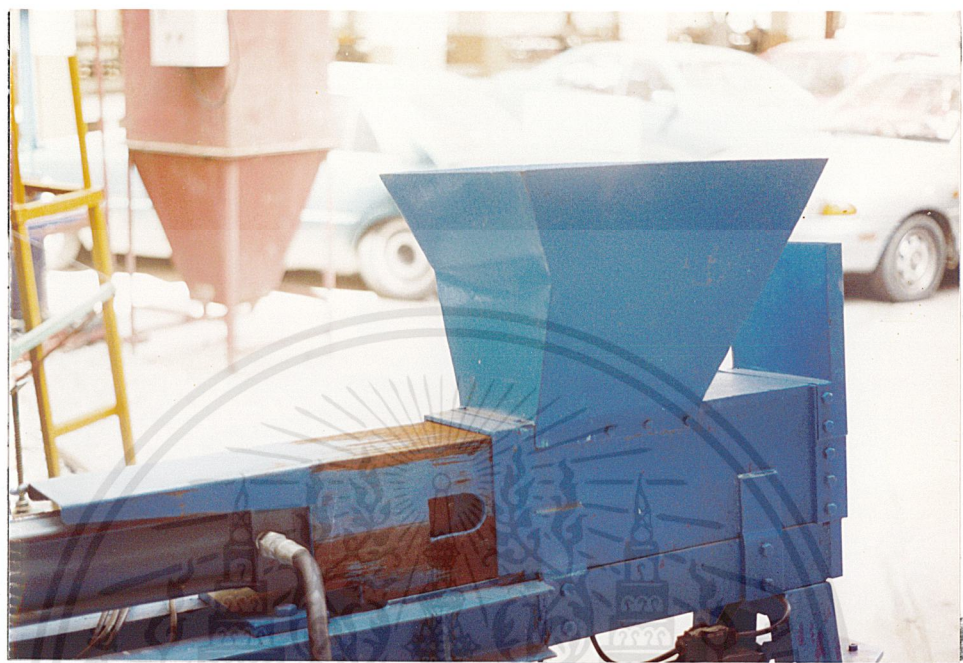
แสดงเครื่องฟานมันสำปะหลังขนาดเล็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

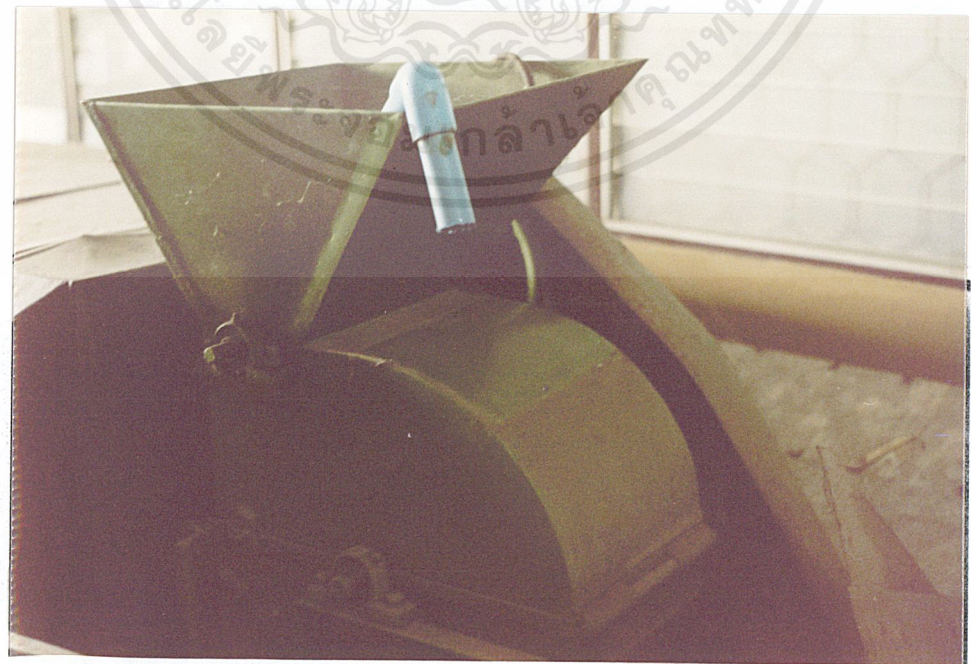
ภาพที่ 108

แสดงเครื่องฟานมันสำปะหลัง



ภาพที่ 109

แสดงลักษณะการทำงานของเครื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 112

แสดงไดอะแกรมพฤติกรรมการทำงาน

```

graph TD
    A[เสียบปลั๊ก] --> B[เปิดสวิทช์]
    B --> C[กรอกมัน]
    C --> D[รอรับมันที่ออกมา]
    D --> E[ปิดสวิทช์]
    E --> F[ถอดปลั๊ก]
    F --> G[ทำความสะอาดเครื่อง]
  
```

เสียบปลั๊ก

เปิดสวิทช์

กรอกมัน

รอรับมันที่ออกมา

ปิดสวิทช์

ถอดปลั๊ก

ทำความสะอาดเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกรนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมการพัฒนาเครื่องฝานมันสำปะหลังให้มีคุณภาพ เป็นที่ต้องการของตลาด และเพื่อให้งานวิจัยนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูล เพื่อเป็นทำอ้างอิงในการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลัง โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลดังนี้

#### 3.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ได้ศึกษาและได้รวบรวมข้อมูลจากหนังสือหรือเอกสารต่าง ๆ รวมไปถึงการสัมภาษณ์และการศึกษาในด้านต่าง ๆ ของตัวผลิตภัณฑ์เดิม ซึ่งข้อมูลที่ได้มานั้นจะเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังได้แบ่งไว้ 2 ส่วนดังนี้

##### 3.1.1 ข้อมูลด้านปฐมภูมิ

ข้อมูลนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาจากหนังสือ เอกสารต่าง ๆ รวมไปถึงงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลัง วัสดุอุตสาหกรรม หรือข้อมูลที่เป็นวัตถุดิบ ที่จะนำมาผลิต

##### 3.1.2 ข้อมูลด้านทุติยภูมิ

การศึกษาข้อมูลด้านทุติยภูมินั้นผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลกรรมวิธีการผลิตมันเส้นของชาวบ้านจนครบกระบวนการผลิตมันเส้น นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาผลิตภัณฑ์เครื่องกลที่ใกล้เคียงต่าง ๆ ที่มีระบบการทำงานคล้ายเครื่องฝานมันสำปะหลัง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มานั้นมาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียในแต่ละจุดของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ มาสรุปเข้าสู่ขบวนการออกแบบเครื่องฝานมันสำปะหลัง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาถึงขบวนการผลิตมันเส้นและการนำสู่ตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ข้อมูลของการวิจัยมีน้ำหนักมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ตลอดจนสังเกตพฤติกรรมโดยตัวผู้วิจัยเอง และการศึกษาในด้านการเลือกวัสดุที่เหมาะสม

### 3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลเพื่อนำมาผลิตงานวิจัยได้มาจากหนังสือ และเอกสารต่าง ๆ รวมไปถึงงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยผู้วิจัยแยกแหล่งสืบค้นข้อมูลเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ข้อมูลจากหนังสือ และเอกสารต่าง ๆ โดยมีแหล่งที่มาของข้อมูลคือ

หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ห้องสมุด กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

ข้อมูลภาคสนาม โดยมีแหล่งที่มาของข้อมูลดังนี้

กองอุตสาหกรรมครอบครัว กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

เกษตรกรชาวบ้านที่ประกอบกิจการ อำเภอ แม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

ผู้ประกอบการโรงงานมันสำปะหลัง จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.1 การออกแบบ

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในด้านวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและข้อมูลภาคสนาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ให้ได้ซึ่งลักษณะของเครื่องฝานมันสำปะหลังสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

เป็นเครื่องฝานมันสำปะหลัง ที่มีขนาดเล็ก 1X 1.20 เมตร โดยมีกลุ่มผู้ใช้เป็นเกษตรกรชาวบ้านที่ประกอบกิจการฝานมันสำปะหลังเพื่อนำส่งโรงงาน

ในลักษณะของเครื่องฝานมันสำปะหลังนั้น จะมีระบบการทำงานโดยมีแหล่งไฟฟ้าเป็นต้นกำเนิดพลังงานไปขับเคลื่อนมอเตอร์ส่งผ่านไปยังสายพาน เพื่อทดมอเตอร์ให้ช้าลง เพื่อให้เกิดการขบกันของลูกกลิ้งเหล็ก 2 ตัวเมื่อนำมันสำปะหลังใส่ลงไปยังช่องกรอกมันไบมีคจะหมุนโดยการฝานมันสำปะหลังให้บางเป็นแผ่น ๆ

สำหรับขั้นตอนหรือขบวนการผลิตมันเส้นสำปะหลังนั้นจะทำการแปรจากหัวมันสดด้วยการฝานด้วยมือ มีอุปกรณ์คือมีดและเชียง หรือแผ่นไม้ แต่ลักษณะการฝานมันสำปะหลังด้วยเครื่องฝานนี้จะมีคุณสมบัติที่ออกมานั้นมีคุณภาพเหมือนกัน ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียงกับการทำงานและคุณสมบัติของเครื่องฝานมันสำปะหลัง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในขบวนการในการผลิตเครื่องฝานมันสำปะหลังตามขั้นตอน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่ากลุ่มผู้ใช้เครื่องฝานมันสำปะหลังมีอยู่ 2 กลุ่มด้วยกันคือ กลุ่มเกษตรกรชาวบ้านที่ทำการผลิตและนำส่งผู้โรงงาน อีกกลุ่มคือกลุ่มของผู้ประกอบการโรงงานมันสำปะหลังอัดเม็ด ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นี้มีรายได้ฐานะต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเครื่องฝานมันสำปะหลังขนาดเล็กในกลุ่มเกษตรกร

ในการวิจัยครั้งนี้ เมื่อได้ผลิตภัณฑ์เครื่องฝานมันสำปะหลังแล้วนั้นจะส่งผลให้กับเกษตรกรชาวบ้านผู้ซึ่งผลิตมันสำปะหลังส่งโรงงาน ในปัจจุบันนั้นได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและใช้เวลาที่สั้นลง ทั้งนี้ยังช่วยเสริมอาชีพให้กับชาวบ้านเกษตรกรและการฝานมันสำปะหลังมีคุณภาพตามมาตรฐานกับความต้องการของโรงงาน

ในการศึกษาและผลการวิจัย ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อมูลเข้าสู่การออกแบบได้ดังนี้

เครื่องผ่านมันสำปะหลังที่มีกลุ่มผู้ใช้คือเกษตรกร ชาวบ้าน และผู้  
ประกอบการโรงงาน  
เป็นเครื่องผ่านมันสำปะหลังที่สามารถผ่านมันสำปะหลังเท่านั้น  
ในการผ่านมันสำปะหลังนั้นมีการควบคุมการผลิตเพื่อให้ได้มันที่ผ่าน  
ออกมานั้นมีขนาดบางเท่า ๆ กัน  
ลักษณะมันที่ผ่านออกมาแล้วนั้นจะเป็นแผ่นบาง ๆ แล้วไหลลงสู่ถาด  
รองรับมันที่ติดกับเครื่องผ่านมันสำปะหลัง  
การติดตั้งวางเครื่องผ่านมันสำปะหลังไว้ในโรงนาใกล้ส่วนเก็บวัตถุดิบ  
ตำแหน่งของผู้รอกมันอยู่ด้านหลังของตัวเครื่องผ่านมันสำปะหลัง  
ตำแหน่งมอเตอร์อยู่ส่วนด้านหน้าด้านหน้าของฐานเครื่อง  
ตำแหน่งสายพานอยู่ตรงกลางเยื้องด้านซ้าย  
ตำแหน่งใบมีดอยู่ตรงด้านซ้ายด้านบน  
ตำแหน่งทิศทางการเดินสายไฟ ภายในเครื่องไปในทิศทางด้านข้าง  
มอเตอร์  
พื้นที่การทำงานของเครื่องผ่านมันสำปะหลังแบ่งเป็นดังนี้ คือส่วนของ  
มอเตอร์ ส่วนของใบมีด ส่วนของสายพาน ส่วนของแกนหมุน ส่วน  
ของสวิทช์ ส่วนของถาดรองรับมัน

เมื่อได้รับข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ครอบคลุมความต้องการแล้ว จึงนำไปทำการแบ่งออกเป็นหมวด  
หมู่ เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบที่จำ  
เป็นเท่านั้น เพื่อนำมาประเมินค่าความสำคัญของข้อมูล และวิเคราะห์ในขั้นต่อไป จะต้องจัดข้อมูลให้  
ได้ทำการแยกแยะประเมินค่าออกเป็นหมวด ๆ หรือครอบคลุมตามขอบของงาน และจัดทำการ  
วิเคราะห์ในขั้นสุดท้าย ถึงการเหมาะสมกับเหตุผลของข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้น และในหลายกรณีต้อง  
รวมไปถึงการวิเคราะห์ระบบหลายระบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเลือกเพื่อการสรรหาระบบและวิธีการ  
ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับการออกแบบเป็นกรณีไป และในบางครั้งอาจตัดสินใจในการเลือกใช้เทคนิค  
และวิธีการนั้นเลย แต่ในบางครั้งก็ไม่อาจตัดสินใจในวิธีการนั้นได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ระบบหลาย  
ระบบ และอาจเป็นการเปรียบเทียบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป ในการที่จะวิเคราะห์ข้อมูล เราสามารถแบ่ง  
ออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1 การวิเคราะห์เลือกต้นกำลังของเครื่องฝานมันสำปะหลัง

ผู้วิจัยได้นำระบบต้นกำลังมาพิจารณา 2 ระบบ คือ

1. ต้นกำลังจากแบตเตอรี่ เป็นต้นกำลังที่มีอายุการใช้งานนาน สามารถทำความสะอาดง่าย และราคาซ่อมแซมถูก
2. ต้นกำลังจากไฟฟ้า เป็นต้นกำลังที่มีความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน มีอายุการใช้งานนาน ประหยัดด้านแรงงาน

ดังนั้นผู้วิจัยเลือกใช้ระบบต้นกำลังจากไฟฟ้า คือเปลี่ยนจากไฟฟ้าเป็นกล 220 V . เพราะมีความสะดวกและรวดเร็ว เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องฝานมันสำปะหลัง เมื่อเปรียบเทียบกับระบบต้นกำลังจากแบตเตอรี่

1 ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์. ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ กงวิวรรค์ . 2526 .

#### 4.2 การวิเคราะห์วัสดุทำโครงยึดระบบการทำงาน

ผู้วิจัยนำวัสดุทำโครงยึดระบบการทำงานของเครื่องมาพิจารณา 3 ชนิด คือ

1. เหล็กฉาก แข็งแรง ทนความร้อนสูง ทนต่อกรดและด่าง รับแรงกระแทกได้ดี และทนต่อรอยขีดข่วน 1
2. สแตนเลส มีความเหนียว ต้านทานการกัดกร่อน ทนต่อแรงดันสูง มีน้ำหนักเบา 1
3. พลาสติก คุณสมบัติรับแรงดึง แรงอัด และแรงบิดงอได้ดี มีความเหนียว ทนทาน ทนแสงอุตราไวโอเลต ทนกรด 2

ดังนั้นผู้วิจัยเลือกวัสดุที่จะนำมาทำโครงยึดระบบการทำงานของเครื่องผ่านมันสำปะหลัง คือ เหล็กฉาก เพราะเหล็กกล้ามีความแข็งแรงทนทาน สามารถทนความร้อนได้ดี ทนกรดและด่าง และทนต่อรอยขีดข่วนได้ดี 1 เมื่อเปรียบเทียบกับสแตนเลสและพลาสติก

#### 4.3 การวิเคราะห์สกรูในการยึดโครงประกอบระหว่างตัวครอบเครื่องกับตัวโครง

ผู้วิจัยนำหัวข้อที่มาพิจารณา 3 ข้อในการเลือกใช้ในการยึดโครงประกอบระหว่างตัวเครื่องกับตัวโครง คือ

1. สกรูยึดแบบร้อย จะมีการยึดกดชิ้นงานให้แน่นเข้าด้วยกัน จากการขันหัวสกรูและน็อต ๑
2. สกรูยึดแบบฝังในชิ้นงาน จะมีการขันสกรูเข้าไปฝังในชิ้นงานหนึ่งให้เกิดการยึดชิ้นงานอื่นๆ ได้ ๓
3. สกรูยึดแบบสลักฝัง จะมีนอตอยู่ที่ปลายสลักเกลียว ๓

ดังนั้นผู้วิจัยเลือกสกรูแบบร้อยโครงประกอบระหว่างตัวครอบเครื่องกับตัวโครงเลือกสกรูแบบร้อยจะได้มีการยึดกดในชิ้นงานเข้าด้วยกัน เพราะการขันสกรูเข้าไปฝังในตัวครอบโครงให้เกิดการยึดติดกับตัวโครง ๓ และเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสกรูแบบฝังในชิ้นงานและสกรูแบบสลักฝัง

- 1 ประมวล ใจสะอาด . วัสดุช่าง . กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิตการพิมพ์ . 2525 .
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ . พลาสติก . กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์ . 2536 .
- สาคร คันธโชติ . กรรมวิธีการผลิต . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเคเนชั่นส์ . 2528 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การวิเคราะห์ระบบมอเตอร์ไฟฟ้าจ่ายพลังงานกระแสสลับ

ผู้วิจัยนำหัวข้อที่มาพิจารณา 6 หัวข้อ คือ

1. SPLIT – PHASE INDUCTION MOTORS เหมาะกับงานที่ต้องการแรงทดคงที่ งานที่ต้องการหมุนสตาร์ทบ่อยๆ ไม่เหมาะกับงานในระยะเวลาด้านๆ
2. CAPACITOR – START MOTORS เหมาะกับการใช้งานหนักทั่วๆ ไป
3. REPULSION – START INDUCTION MOTORS ปัจจุบันไม่นิยมใช้กัน
4. REPULSION & REPULSION INDUCTION MOTORS ใช้มากกับงานที่ต้องปรับค่าความเร็วขณะใช้งานได้ดี
5. SHADED – POLE INDUCTION MOTORS เป็นมอเตอร์ขนาดเล็ก มีความเร็วรอบคงที่ สร้างได้ง่าย ราคาถูก ทนทาน
6. UNIVERSAL – MOTORS เป็นมอเตอร์อนุกรมไฟเฟสเดียว ใช้ได้กับทั้งไฟสลับและไฟตรง มีขนาดเล็ก 1

ดังนั้นผู้วิจัยเลือก CAPACITOR – START MOTORS มาใช้ในระบบการทำงานของเครื่องผ่านมันสำปะหลัง เพราะเหมาะสมกับการใช้งานหนัก ในระบบอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง 1 เมื่อเปรียบเทียบกับมอเตอร์ทั้ง 5 ชนิด

#### 4.5 การวิเคราะห์วัสดุส่วนตัวเครื่องผ่านมันสำปะหลัง

ผู้วิจัยนำวัสดุทำโครงยึดระบบการทำงานของเครื่องมาพิจารณา 3 ชนิด คือ

1. เหล็กกล้า แข็งแรง ทนความร้อนสูง ทนต่อกรดและด่าง รับแรงกระแทกได้ดี และทนต่อรอยขีดข่วน 2
2. สแตนเลส มีความเหนียว ง่ายต่อการขึ้นรูป ด้านทานการกัดกร่อน ทนต่อแรงดันสูง มีน้ำหนักเบา 2
3. พลาสติก คุณสมบัติรับแรงดึง แรงอัด และแรงบิดงอได้ดี มีความเหนียว ทนทาน ทนแสงอุตราไวโอเลต ทนกรด 3

ดังนั้นผู้วิจัยเลือกวัสดุที่จะนำมาทำตัวเครื่องผ่านมันสำปะหลัง คือ เหล็กกล้า เพราะเหล็กกล้ามีความแข็งแรง ทนความร้อนสูง ทนแรงกระแทกได้ดี ทนกรดและด่าง และทนต่อรอยขีดข่วนได้ดี ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี มีน้ำหนักหนัก 2 เมื่อเปรียบเทียบกับสแตนเลสและพลาสติกจึงเหมาะสมในการนำมาใช้ผลิตตัวเครื่องผ่านมันสำปะหลัง

1 ชนิดา รอดอินทร์ และเนตรทราย สุดสัมฤทธิ์. ระบบกำลังงานไฟฟ้า .กรุงเทพฯ : หจก.สำนักพิมพ์พิสิทธ์เซ็นเตอร์ . 2538 .

2 ประมวล ไชยะชาติ . วัสดุช่าง . กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิตการพิมพ์ . 2525 .

3 พิเชิต เลี่ยมพิพัฒน์ . พลาสติก . กรุงเทพฯ : มิตรชนภาการพิมพ์ . 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 การวิเคราะห์สายไฟฟ้าในการใช้งานกับตัวเครื่องฝานมันสำปะหลัง

ผู้วิจัยนำหัวข้อที่มาพิจารณาเลือกสายไฟฟ้าในการใช้งานกับตัวเครื่องฝานมันสำปะหลัง 3 ชนิด คือ

1. ชนิดไม่มีฉนวนหุ้มภายนอก หรือสายเปลือย สามารถจุดกระแสไฟฟ้าได้มาก ใช้กับการจ่ายไฟฟ้าแรงสูง
2. สายชนิดหุ้ม พีวีซี ใช้ตามบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม ให้ความปลอดภัย ป้องกันความชื้นบางชนิด ป้องกันความร้อนได้ ทนกรดต่าง มีความเหนียวสูง อายุการใช้งานนาน
3. สายชนิดหุ้มพลาสติกธรรมดา ทนความร้อน มีความแข็งแรง <sup>1</sup>

ดังนั้นผู้วิจัยเลือกใช้สายไฟแบบ สายไฟที่มีฉนวนหุ้ม เพราะมีความปลอดภัย ป้องกันความชื้นบางชนิด ป้องกันความร้อนได้ ทนกรดต่าง มีความเหนียวสูง อายุการใช้งานนาน <sup>1</sup> เหมาะกับการนำมาใช้เป็นสายไฟฟ้าในการใช้งานกับตัวเครื่องฝานมันสำปะหลัง เมื่อเปรียบเทียบกับสายไฟชนิดไม่มีฉนวนหุ้มภายนอก และสายชนิดหุ้มพลาสติกธรรมดา

1 ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์. ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ กงวิวัฒน์. 2526.

#### 4.7 การวิเคราะห์ล้อยู่ในการใช้งานกับตัวเครื่องฝานมันสำปะหลัง

ผู้วิจัยนำหัวข้อที่มาพิจารณาเลือกล้อยู่ในการใช้งานกับตัวเครื่องฝานมันสำปะหลัง 2 ชนิด คือ

1. ล้อยี่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม รับน้ำหนักปานกลางถึงน้ำหนักมาก แกนล้อยี่มีทั้งแบบ ตลับลูกปืน ล้อยี่มีทั้งแบบล้อยี่ตายและหมุนได้ 1

2. ล้อยี่ใช้สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ สำหรับงานที่ใช้รับน้ำหนักไม่มากนัก ส่วนมากจะเป็นล้อยี่ อีสระ ซึ่งต้องการความคล่องตัวสูง สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย 1

ดังนั้นผู้วิจัยเลือกล้อยี่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถรับน้ำหนักได้ปานกลางถึง น้ำหนักมาก มีอายุการใช้งาน มีความแข็งแรงในการใช้งานได้ดี 1 จึงเหมาะสำหรับการนำมาใช้ กับตัวเครื่องฝานมันสำปะหลัง

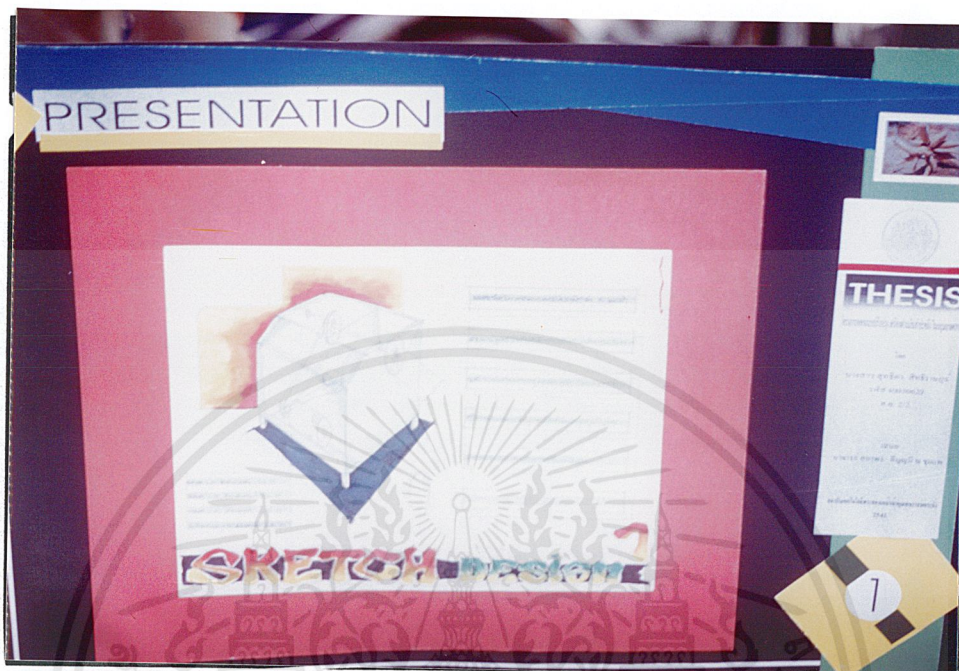
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังในกลุ่มเกษตรกรต่อไป

1 ประมวล ใจสะอาด . วัสดุช่าง . กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิตการพิมพ์ . 2525 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

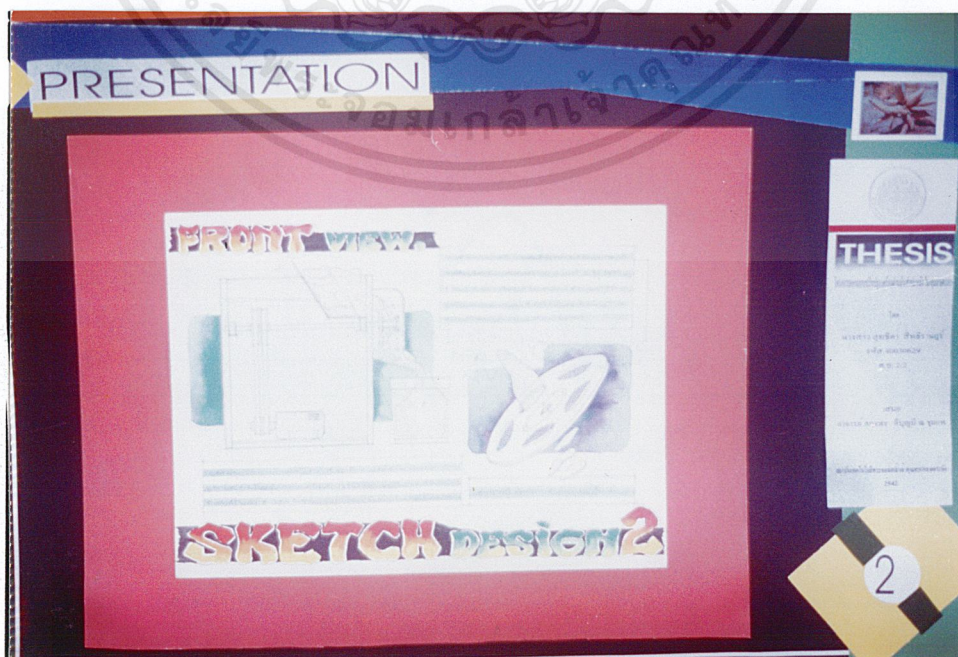
ภาพที่ 113

แบบร่างครั้งที่ 1



ภาพที่ 114

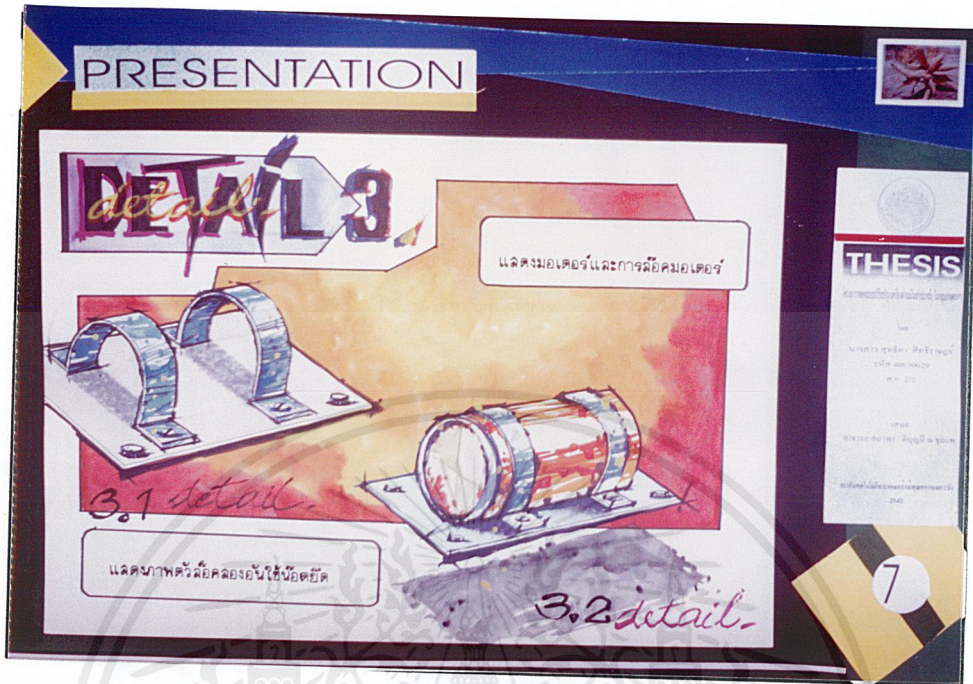
แบบร่างครั้งที่ 2



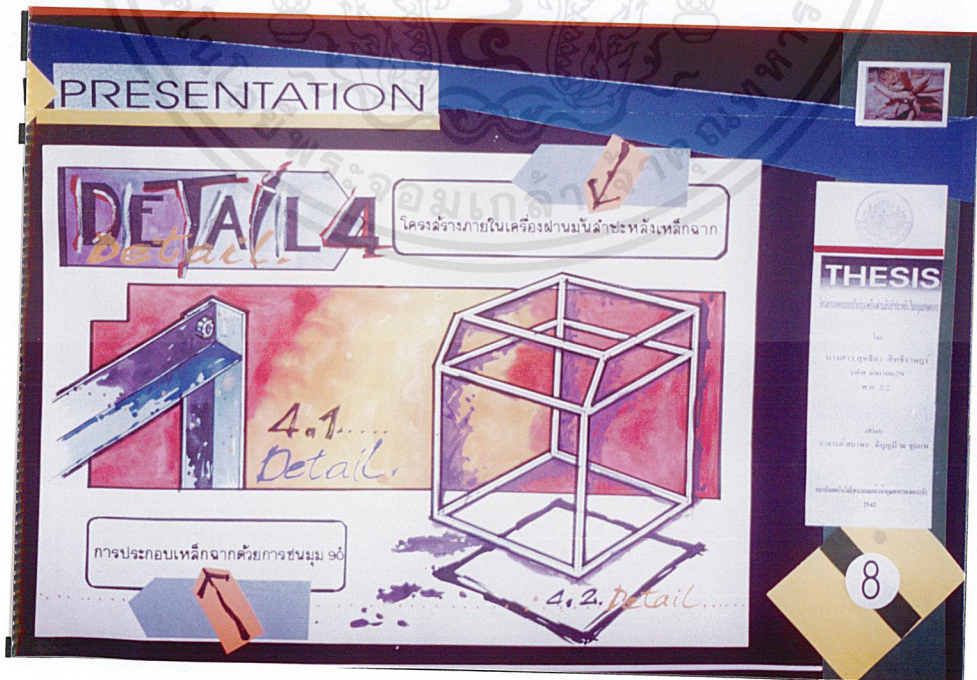
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 117  
การนำเสนอผลงาน

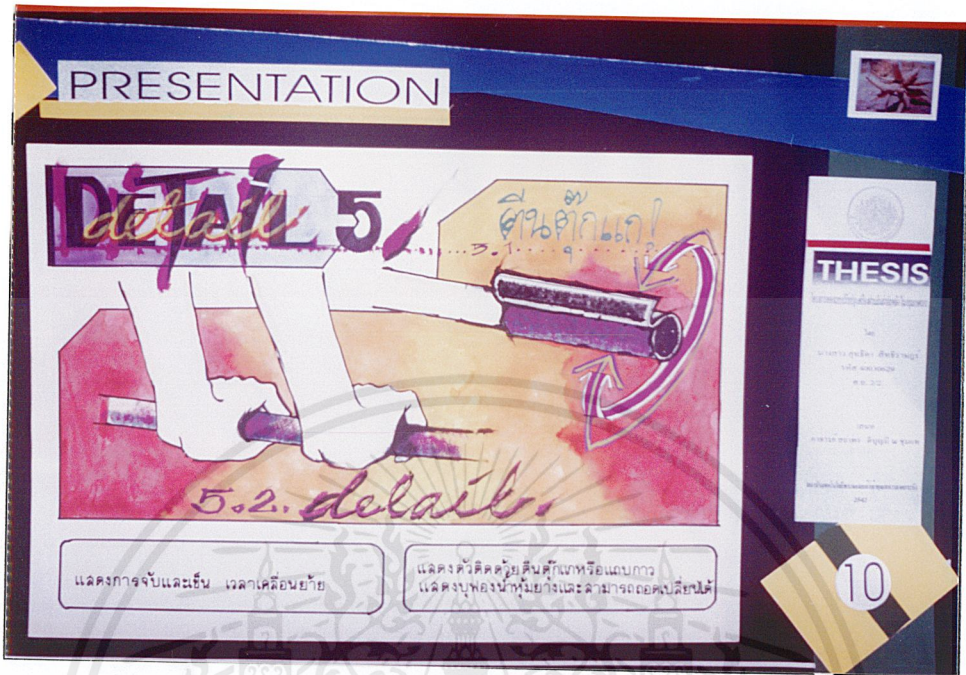


ภาพที่ 118  
การนำเสนอผลงาน

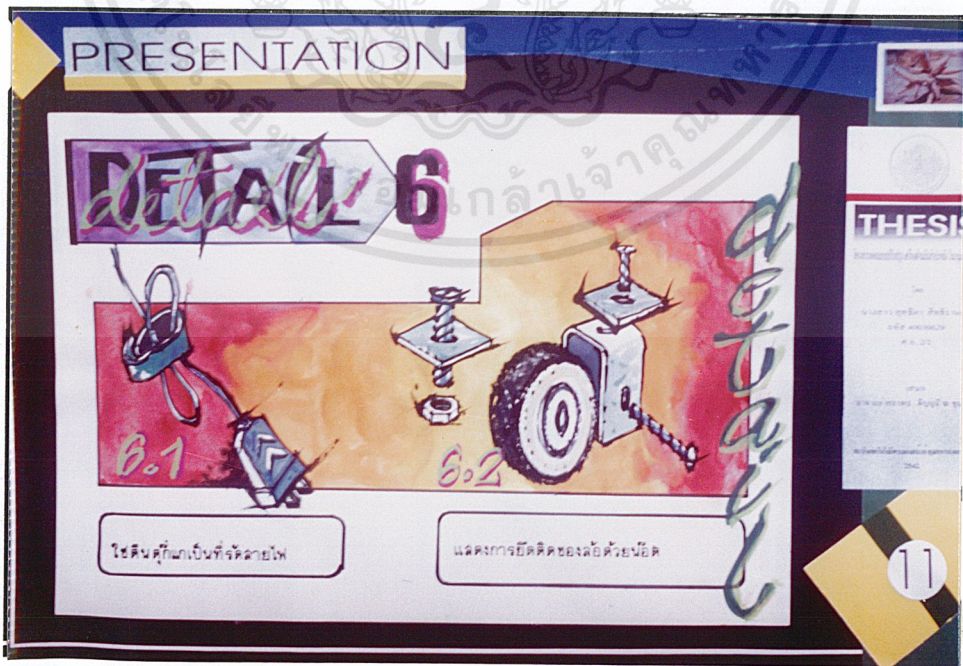


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 119  
การนำเสนอผลงาน



ภาพที่ 120  
การนำเสนอผลงาน

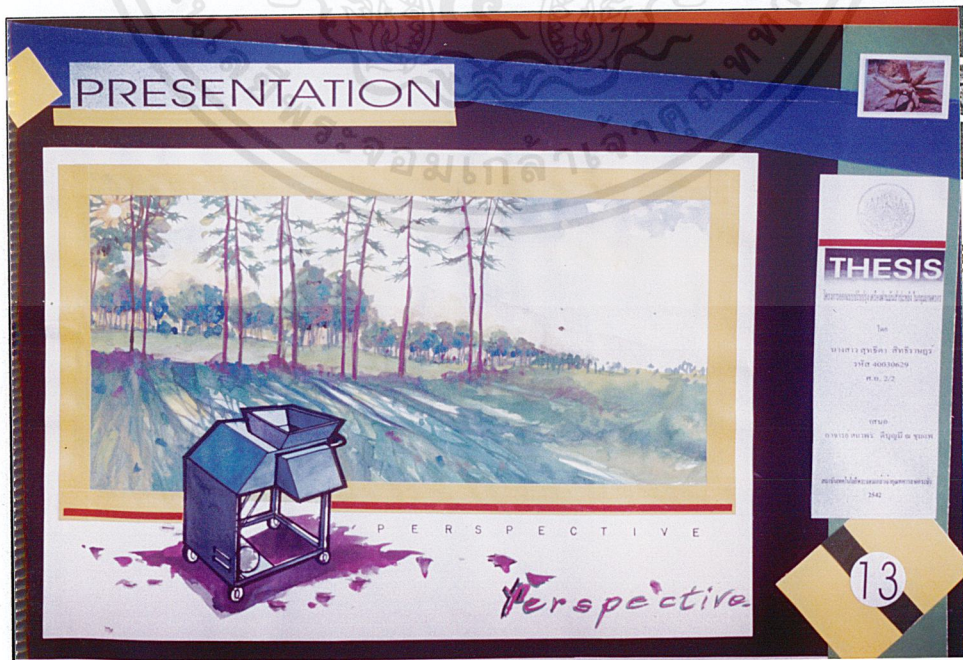


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 121  
การนำเสนอผลงาน



ภาพที่ 122  
การนำเสนอผลงาน

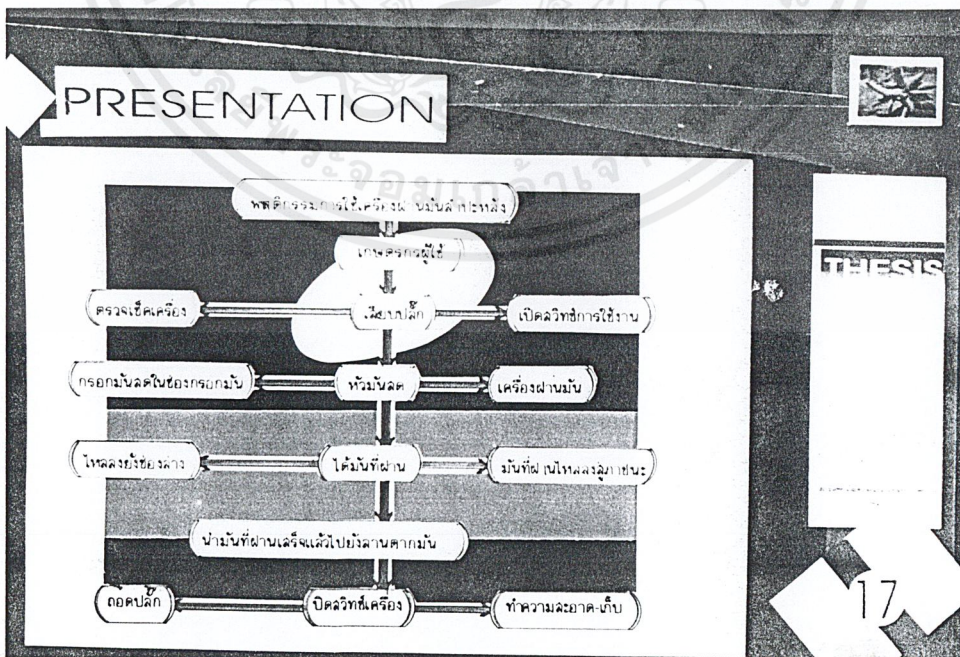


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 123  
การนำเสนอผลงาน

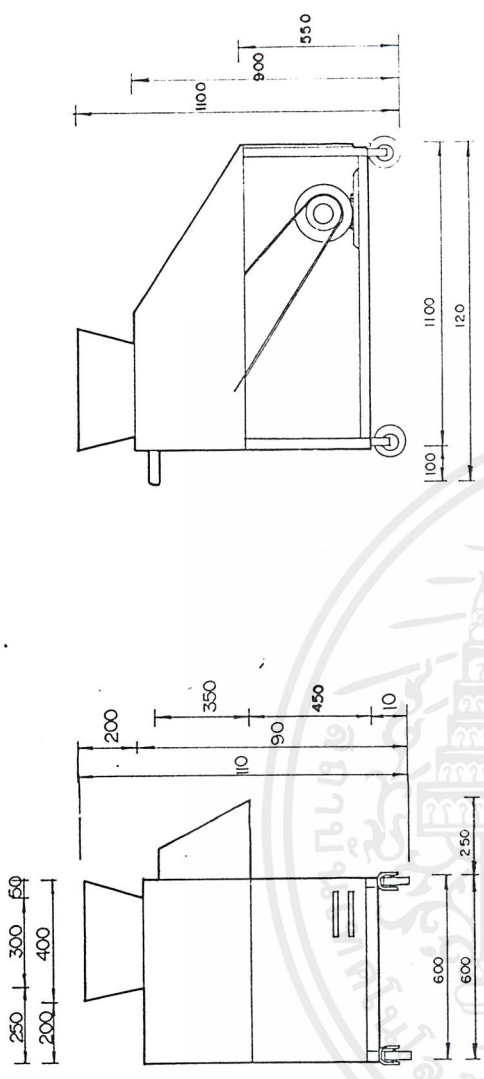


ภาพที่ 124  
การนำเสนอผลงาน



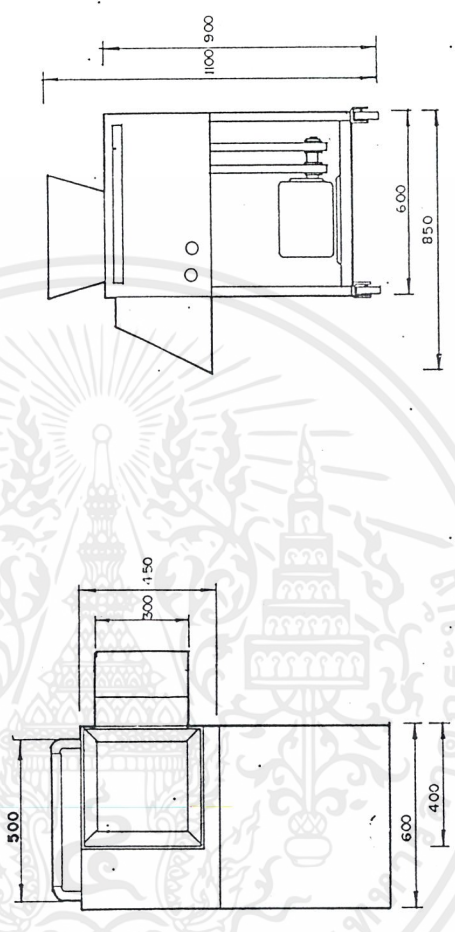
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





SIDE VIEW

FRONT VIEW



BACK VIEW

TOP VIEW

SIDE VIEW

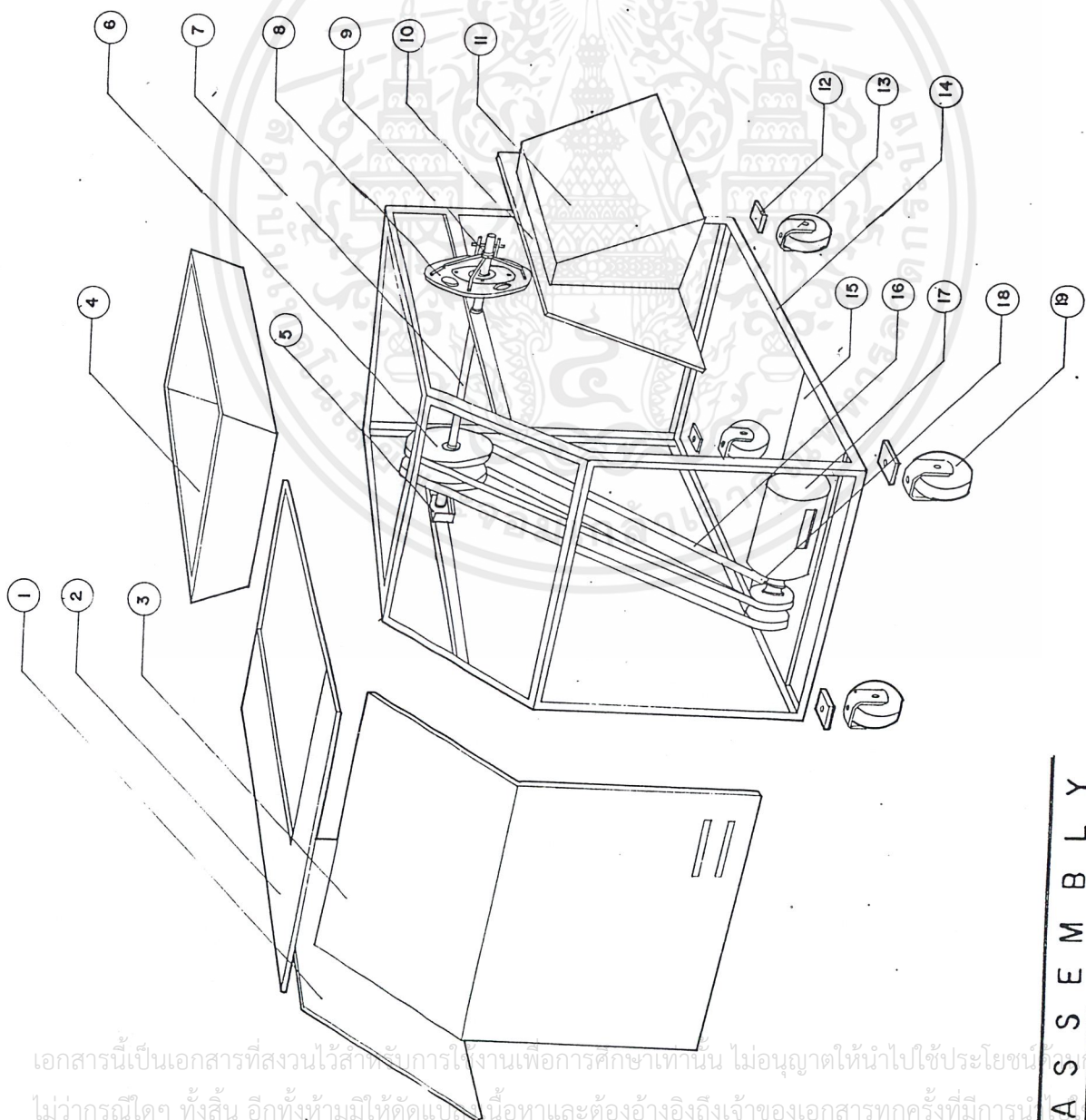
SCALE 1 : 125

UNIT OF M.M

ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อี้ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

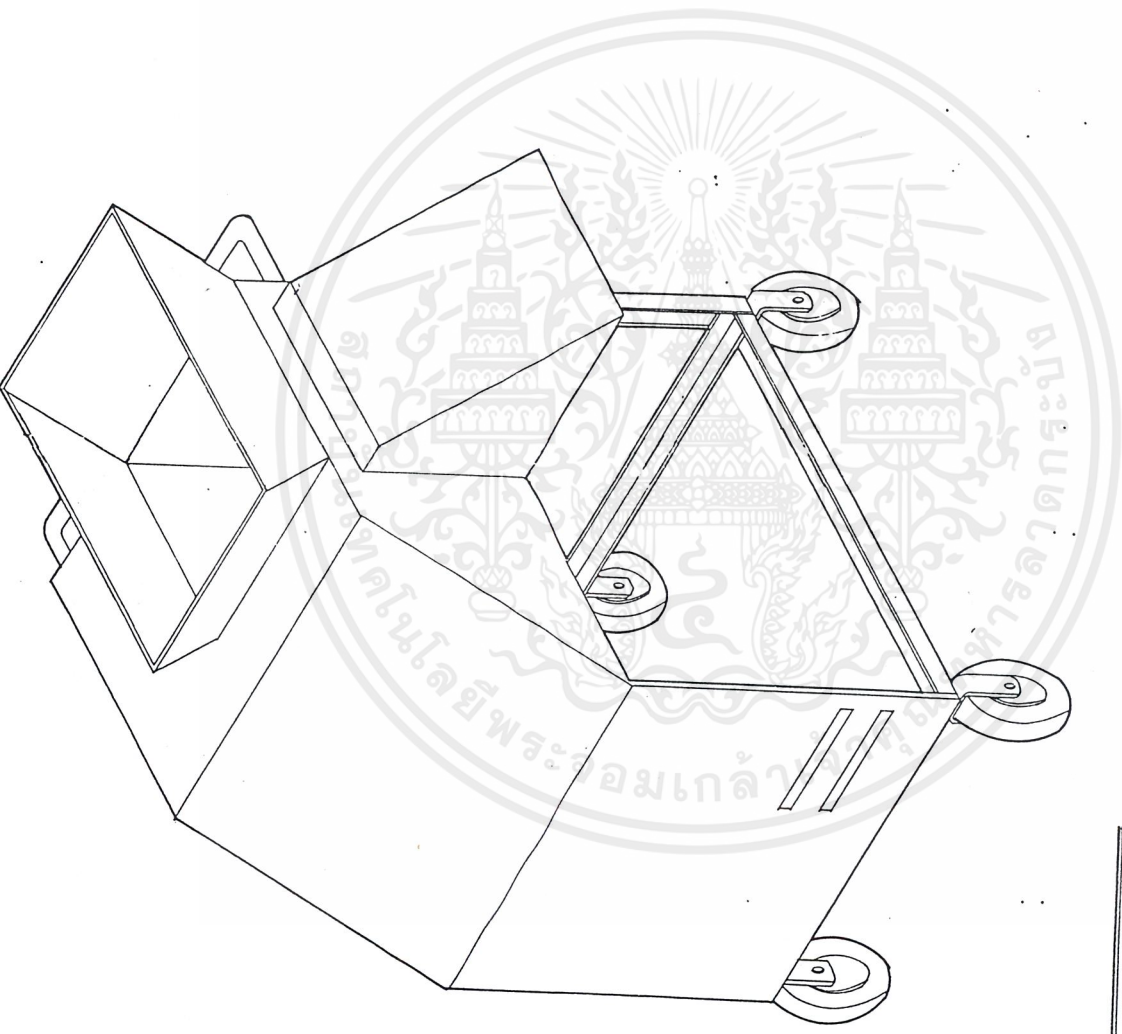
ว.ค.ป	ชื่อ สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ศ. สุทธิดา สิทธิราชกุล	40030629	3
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ออกแบบปรับปรุงเครื่องเล่นหมั้นค่าประทัง	ผู้ควบคุมโครงการ	
	อ. รุ่งพร ศิบุญมี ณ ชุมแพ		1 : 125



# A S S E M B L Y

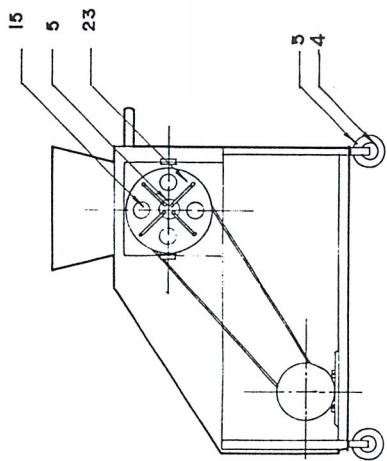
19	สื้อ		จำนวน
18	แกนยึดมอดเตอร์		จำนวน
17	มอดเตอร์		แผ่นที่
16	ลายพาม		5
15	แผ่นเหล็ก		
14	โครงเหล็กจาก		
13	ตัวยึดมือติดกับล้อ		16
12	ตัวยึดล้อกับเครื่อง		4
11	ฝาปิดใบมีด		4
10	แผ่นเหล็กค้ำข้าง		
9	ตัวนิยัตยิต		
8	ใบมีด		
7	เพล		
6	มูใส่		
5	ตุ๊กตาของเพล		4
4	ช่องกรอกนม		2
3	แผ่นเหล็กค้ำหน้า		
2	แผ่นเหล็กค้ำบน		
1	แผ่นเหล็กค้ำข้าง		
ลำดับ	รายการ		
ว.ค.ป	ชื่อ-สกุล	เลขที่	
น.ศ	น.ศ สุทธิศา สิทธิธรรมกุล	40030629	
ฉบับที่	ออกแบบปรับปรุงเครื่องผ่านมีนสำปะหลัง		
ชื่อ	ผู้ควบคุมโครงการ		
ชื่อ	อ.ฉัตร ศิบุญมี ณ ุฒแห		

ว.ค.ป		ชื่อ-สกุล	เลขที่	แผ่นที่
น.ศ	น.ศ	สุทธิดา รัตนธำมาษฐ์	40030629	4
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ออกแบบปรับปรุงเครื่องพัฒนาโมโนสเปคตริง ผู้ควบคุมโครงการ อ. สาทพร ศิบุญมี ณ ชมแพ		

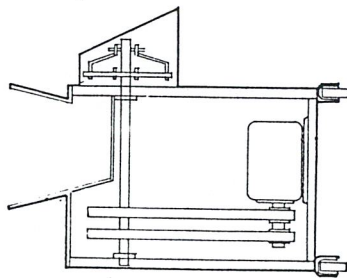


ISOMATICE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

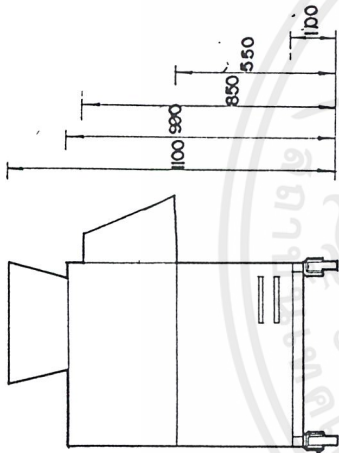


SIDE VIEW

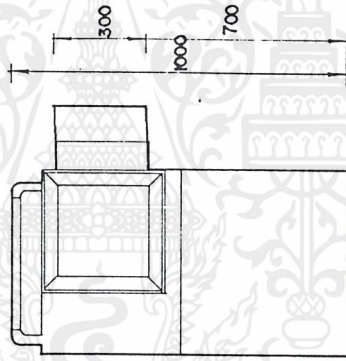


SCALE 1:125

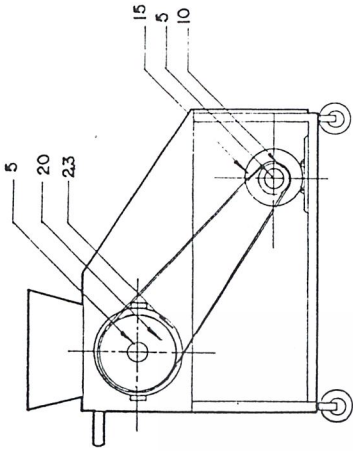
UNIT OF M.M



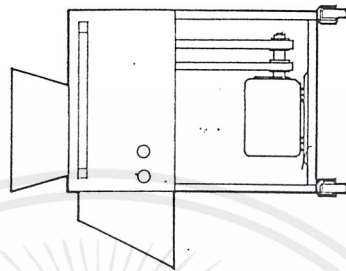
FRONT VIEW



TOP VIEW



SIDE VIEW



BACK VIEW

S E C T I O N

ว.ค.ป.	ชื่อ สกุล	เลขที่	แผ่น
นักศึกษา	น.ส อุกฤษดา อภิธานนท์	4U030629	1
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร		ออกแบบปรับปรุงเครื่องสำอางตามมีต้นฉบับที่ส่ง	
จอมเกล้าเจ้าคุณทหาร		ผู้ควบคุมโครงการ	
ลาดกระบัง		อ. สดต้น เทก.	
		1:125	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัยอภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่ากลุ่มผู้ใช้เครื่องฝานมันสำปะหลังนั้นมีอยู่ 2 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มผู้ประกอบการโรงงาน และกลุ่มเกษตรกรชาวบ้านผู้ผลิตฝานมันสำปะหลังเพื่อจำหน่ายสู่โรงงาน ผลผลิตก้นเครื่องฝานมันสำปะหลังในการส่งเสริมการประกอบอาชีพให้ได้ผลผลิตที่มากขึ้นกว่าเดิม และมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด คือ โรงงานมันสำปะหลังอัดเม็ด และยังช่วยเพิ่มรายได้ที่เป็นกอบเป็นกำให้เกษตรกร ในปัจจุบันส่วนมากตามชนบทจะเป็นบุคคลที่มีอายุค่อนข้างมาก เพราะคนหนุ่มสาวก็มาทำงานในเมือง โดยเครื่องฝานมันสำปะหลังนี้ก็จะเป็นการผ่อนแรงของบุคคลที่ใช้และยังประหยัดเวลาและได้เนื้องานที่ตรงกับความต้องการของตลาดและมีคุณภาพตรงตามที่โรงงานต้องการ

ในการออกแบบปรับปรุงเครื่องฝานมันสำปะหลังนั้นเป็นการฝานมัน ให้ได้มันที่ฝานมานั้นมีขนาดเท่ากัน และมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่โรงงานต้องการ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบเครื่องฝานมันสำปะหลังนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลไปสู่การออกแบบ ได้นำเสนอผลงานที่ออกมา นั้น ซึ่งคณะกรรมการตรวจงานวิจัยครั้งนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อไปสู่ขบวนการออกแบบนั้นผู้วิจัยควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยเฉพาะกลุ่มผู้ใช้งานในแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มเกษตรกรชาวบ้านและกลุ่มของผู้ประกอบการกิจการเครื่องฝานมันสำปะหลัง ซึ่งผู้วิจัยได้คำนึงถึงลักษณะการใช้งานของเครื่องในกลุ่มผู้ใช้งานอาจจะมีหลักการทำงานไม่เหมือนกัน ในด้านพฤติกรรมการใช้งาน ตลอดจนลักษณะกำลังซื้อของกลุ่มผู้ใช้งาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลไปสู่การออกแบบ ผู้วิจัยควรคำนึงถึงขบวนการฝานมันสำปะหลังอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมในการทำงาน

เพื่อประโยชน์ในการวิจัยในครั้งต่อไป ผู้วิจัยคาดว่าข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่การพัฒนา และปรับปรุงผลิตภัณฑ์เครื่องฝานมันสำปะหลังให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานที่ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติ

ชื่อ

นางสาวสุทธิดา สิริราษฎร์

วันเดือนปี

25 มิถุนายน 2519

สถานที่เกิด

จังหวัดเชียงใหม่

วุฒิการศึกษา

โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่

โรงเรียนคาราวินาลัย

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ

แผนก ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ป.ว.ช

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ

แผนกออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ป.ว.ส

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ผลงาน

รางวัลชนะเลิศการประกวดภาพเนื่องในวันโรเคสต์

กระทรวงสาธารณสุข 2536

ที่อยู่ปัจจุบัน

131/127 ถนนช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมือง

จังหวัดเชียงใหม่ 50100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้