



ปีการศึกษา 2532

เครื่องดัดขนาดมั่งคุดโดย ใช้น้ำหนัก

โดย

นายประกิต ทิมขำ

นายพิเชษฐ์ กัมปาน

นายวุฒิศักดิ์ ทิมพัสกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ยศ (ลิขิต) นนท์

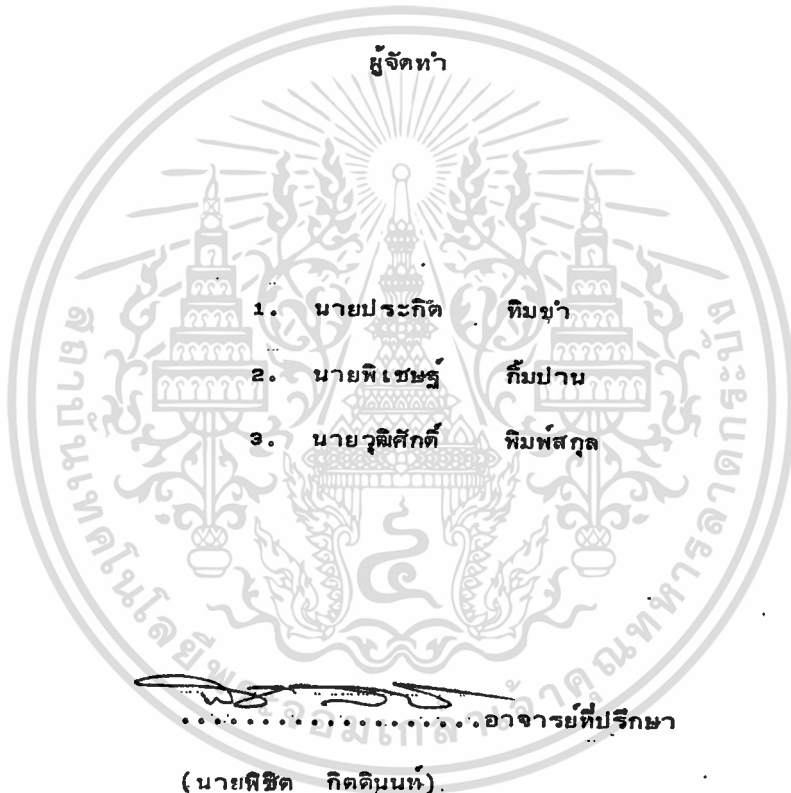
อาจารย์ภุชงค์ รัชชยะ

ปริญญาโททางการศึกษา 2532

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เครื่องคัชนาคมึงคูด โดย ใช้น้ำหนัก



.....
.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(นายภัทรชัย วิชัยยะ)

เครื่องคัดขนาดมังคุด (Mangosteen Size Selector)^c

ประภคิต ทิมขำ

พิเชษฐ กัมปาน

วุฒิสักดิ์ พิมพ์สกุล

อ.พิชิต กิตตินนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.ภัทรชัย วิชัยยะ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2532

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เรียงเรียงขึ้นจากผลงานการประดิษฐ์เครื่องคัดขนาดมังคุด โดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์ในการคัดขนาด โดยเน้นให้สามารถปฏิบัติงานได้สะดวก สามารถสร้างได้ง่าย มีราคาถูก และการบำรุงรักษาน้อย มีลักษณะคล้ายโต๊ะ กว้าง 0.6 เมตร ยาว 0.8 เมตร ประกอบด้วยชุดลำเลียง จำนวน 4 ชุด ชุดตาซึ่งพิกัด (สถานีซึ่ง) จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วยรางรองรับผลมังคุด ซึ่งเป็นโฟมเพื่อป้องกันการขำของผลมังคุด ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ขนาด $\frac{1}{4}$ แรงม้า ใช้สายพาน ชุดเฟืองทด และใช้ในการส่งกำลังไปยังเพลลาขับและชุดลำเลียง การปฏิบัติงานใช้คนป้อน ผลมังคุดบนรางลำเลียงที่ละ 1 ผล สามารถคัดได้ 4 ขนาด ดังนี้ ขนาดที่ 1 น้ำหนักมากกว่า 120 กรัม ขนาดที่ 2 มีน้ำหนัก 100-120 กรัม ขนาดที่ 3 มีน้ำหนัก 80-100 กรัม และขนาดที่ 4 มีน้ำหนักน้อยกว่า 80 กรัม การปฏิบัติงานใช้ผู้ปฏิบัติงาน 2 คน จากการทดสอบประสิทธิภาพการคัดขนาดมังคุด พบว่าที่อัตราการป้อน 113.5 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีความผิดพลาด 7.81 % มีประสิทธิภาพในการคัด 92.19 % ซึ่งเป็นความเร็วในการคัดที่เหมาะสมที่สุดของเครื่องคัดขนาดนี้

MANGOSTEEN SIZE SELECTOR

Parkit Timkom

Phichet Kimpam

Wuttisak Pimsakul

Pichit Kittinont

and Pattarachai Vichaiya Advisor

1989

Adstract

The design of Mangosteen size selector machine by weight selection was undertaken. The concepts of the design were simple operating, simple construction, low cost and rarely maintainance.

The machine looks like the table, 0.6 m. in width 0.8 m. in length and 0.8 m. height, divided into 4 channels for separation 4 sizes of Mangosteen. One of each channel consisted of an adjustable balance and the other side had a foam cup to reduce an impact force of Mangosteen after falling from the separation channel. The machine connected with $\frac{1}{4}$ hp. electric motor, reduction gear and chain trans-power to driver a shaft of these channels or these coveyors.

Samples would be loaded manual by one by one. This machine could select Mangosteen sample into 4 sizes which are over 120 gm, 100-120 gm, 80-100 gm and under 80 gm. 2 workers will be employed in the operation , one for feeding and another for collecting the fruits.

From the efficiency test, the selection was error 7.81% when the feed rate was 113.5 Kg/hr. This feed rate was suitable for the capacity of our experimental selector.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
Abstract	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญภาพ	(ง)
สารบัญตาราง	(จ)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	2
2.1: ข้อมูลเกี่ยวกับมิงคุด	2
2.2: หลักการของเครื่องคัดขนาดมิงคุด	14
บทที่ 3 การคำนวณและการสร้างเครื่อง	19
3.1 ส่วนประกอบของเครื่องคัดขนาดมิงคุด	19
3.2 การคำนวณ	32
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	37
4.1: วัตถุประสงค์	37
4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	37
4.3 ขั้นตอนการทดลอง	37
4.4 ผลการทดลอง	43
บทที่ 5 บทวิจารณ์และบทสรุป	58
ภาคผนวก	61
กิตติกรรมประกาศ	64
เอกสารอ้างอิง	65

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงระดับสีม่วงคุด	4
2.2	แสดงการยกมังคุดจากจุดป้อนไปยังคานชั่งน้ำหนัก	17
2.3	แสดงการ เคลื่อนที่ของชุดลำ เลียง เพื่อยกมังคุด	17
2.4	แสดงการ เคลื่อนที่ของชุดลำ เลียงยกมังคุดมาวางยังคานชั่ง น้ำหนัก	18
2.5	แสดงการ เคลื่อนที่ของชุดลำ เลียงหลังจากยกมังคุดมาวางยัง คานชั่งน้ำหนัก	18
3.1-3.2	แสดงโครง เครื่องคัดขนาดมังคุด	21
3.3	แสดงชุด โครงยึด เพลาชับและชุดส่งกำลัง	22
3.4	แสดงชุด เพลาชับ	22
3.5	แสดงรูปชุดชั่งน้ำหนัก	23
	แบบการสร้าง เครื่อง	24
4.1	เครื่องชั่งน้ำหนักและผลมังคุด	38
4.2	มูเลย์ที่ใช้ในการ เปลี่ยนความเร็วรอบ	38
4.3	อุปกรณ์ปรับแรง เคลื่อนไฟฟ้า	39
4.4	นาฬิกาจับ เวลา	39
4.5	แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าก่อน เข้ามอเตอร์	40
4.6	แสดงวิธีการป้อนมังคุด	40
4.7	แสดงการต่อวงจรของชุดปรับแรง เคลื่อนไฟฟ้าและมอเตอร์	41
กราฟที่		
4.1	แสดง เปอร์ เซ็นต์ความผิดพลาดที่ระดับความ เร็วต่างๆ	52
4.2	แสดง เปอร์ เซ็นต์ความถูกต้องที่ระดับความ เร็วต่างๆ	54
4.3	แสดงค่าความถูกต้อง เฉลี่ยและความผิดพลาด เฉลี่ยที่ความ เร็วต่างๆ	56

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 14 รอบ/นาที	44
4.2	แสดงความผิดพลาดของเครื่องที่ความเร็ว 14 รอบ/นาที	44
4.3	แสดงความถูกต้องของเครื่องกักขนาดที่ความเร็ว 14 รอบ/นาที	45
4.4	แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 16 รอบ/นาที	45
4.5	แสดงความผิดพลาดของเครื่องที่ความเร็ว 16 รอบ/นาที	46
4.6	แสดงความถูกต้องของเครื่องกักขนาดที่ความเร็ว 16 รอบ/นาที	46
4.7	แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 19 รอบ/นาที	47
4.8	แสดงความผิดพลาดของเครื่องที่ความเร็ว 19 รอบ/นาที	47
4.9	แสดงความถูกต้องของเครื่องกักขนาดที่ความเร็ว 19 รอบ/นาที	48
4.10	แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 20 รอบ/นาที	48
4.11	แสดงความผิดพลาดของเครื่องที่ความเร็ว 20 รอบ/นาที	49
4.12	แสดงความถูกต้องของเครื่องกักขนาดที่ความเร็ว 20 รอบ/นาที	49
4.13	แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 22 รอบ/นาที	50
4.14	แสดงความผิดพลาดของเครื่องกักที่ความเร็ว 22 รอบ/นาที	50
4.15	แสดงความถูกต้องของเครื่องกักขนาดที่ความเร็ว 22 รอบ/นาที	51
4.16	แสดง เปอร์ เซ็นต์ความผิดพลาดที่ระดับความเร็วต่างๆ	51
4.17	แสดง เปอร์ เซ็นต์ความถูกต้องที่ระดับความเร็วต่างๆ	53
4.18	แสดง เปอร์ เซ็นต์ความถูกต้องเฉลี่ยและความผิดพลาดเฉลี่ยที่ความเร็วต่างๆ	55
4.19	แสดงผลการทดลองสภาพภายนอกของผลมังคุด	57

1 บทนำ

ในปัจจุบันมังคุดกำลังเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศ ซึ่งต้องการมังคุดที่มีคุณภาพ ดังนั้นตลาดมังคุดจึงเริ่มขยายตัวอย่างมากมีแหล่งที่ทำการผลิตมังคุดเพื่อการส่งออกอยู่หลายแห่ง ในหลายจังหวัดส่วนมากอยู่ในแถบภาคตะวันออกจากการขยายตัวของกาส่งออกดังกล่าวทำให้มีการกำหนดขนาดและคุณภาพของมังคุดขึ้น ซึ่งราคาของมังคุดที่มีผลใหญ่และคุณภาพดี จะมีราคาสูง แต่ผลไม้ที่มีขนาดเล็กที่คุณภาพเดียวกัน จะมีราคาต่ำดังนั้นจึงต้องมีการคัดขนาดให้มีขนาดตามที่ถูกค้ำต้องการ ซึ่งปัจจุบันการคัดขนาดผลไม้ของชาวสวนจะใช้การคาดคะเนเอาจากสายตาหรือใช้คนซึ่งน้ำหนักเอาที่ละผล ซึ่งทำให้การคัดขนาดมีความล่าช้าเสียเวลามากและเสียค่าใช้จ่ายสูง ทั้งยังไม่แน่นอนในกรณีที่คัดขนาดด้วยสายตา ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการคัดขนาดมังคุดให้มีขนาดที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะทำให้การขยายตัวของตลาดมังคุดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้มังคุดได้ราคาที่สูงขึ้น ขณะนี้ได้มีการศึกษาและทดลองเกี่ยวกับการคัดขนาดมังคุดบ้างแล้ว แต่ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก เพราะเกิดความผิดพลาดอยู่ค่อนข้างสูง เนื่องจากเครื่องคัดขนาดมังคุดดังกล่าวเป็นชนิดสายพานแบบ เครื่องคัดขนาดสมัยนั้นจึงควรจะได้มีการพัฒนาเครื่องคัดขนาดมังคุดต่อไป เพื่อที่จะทำให้เกษตรกรสามารถมีเครื่องคัดขนาดที่มีราคาถูก และมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการใช้ของเกษตรกร และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับผลมังคุดที่ผ่านเครื่องคัดขนาด

จากปัญหาดังกล่าวมาทำให้มีความคิดว่าควรจะมีการสร้างและพัฒนาเครื่องคัดขนาดมังคุดที่มีประสิทธิภาพขึ้น เหมาะสมกับการส่งออกต่างประเทศและเหมาะสมกับสภาพของเกษตรกรไทย คือ มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ทำงานได้ง่าย ต้องไม่มีอุปกรณ์มากนัก เพราะจะยุ่งยากในการดูแลรักษา และที่สำคัญควรมีราคาถูก เกษตรกรสามารถซื้อมาใช้ได้ ซึ่งเครื่องคัดขนาดมังคุดที่สร้างขึ้นมานี้ คาดว่าจะตรงกับแนวความคิดที่ได้วางไว้ คือ ใช้ง่าย ราคาถูก การบำรุงรักษาน้อยและมีประสิทธิภาพสูง

บทที่ 2

มังคุด

ชื่อสามัญ	Mangosteen
ตระกูล	Cuttiferoe
ชื่อพฤกษศาสตร์	Garcinia mangostana Linn

พฤกษศาสตร์ทั่วไป

มังคุด เป็นไม้ผลที่มีลักษณะทรงต้นแข็งแรง ต้นมังคุดที่เจริญเติบโตมาจากเมล็ดเมื่อโตเต็มที่จะมีความสูง ประมาณ 10-25 เมตร ใบมีสีเขียว เข้มมีขนาดใหญ่ยาวประมาณ 6-10 นิ้ว ขอบใบทั้งสองยกขึ้น แผ่นใบจะโค้งลงเล็กน้อย เป็นจำนวนมาก ทำให้ทรงพุ่มแน่น ลักษณะค่อนข้างกลม ภายในทรงพุ่มจะมีกิ่งแขนงแตกออกจากลำต้นที่เป็นแกนกลาง เป็นรัศมีโดยรอบลำต้น

พันธุ์มังคุด

พันธุ์มังคุดที่ปลูกกันอยู่ในปัจจุบันนี้มีอยู่เพียงพันธุ์เดียว คือพันธุ์พื้นเมือง เนื่องจากมังคุด เป็นผลไม้ชนิดเดียวที่ไม่มีการกลายพันธุ์ ซึ่งยังคงสภาพพันธุ์เดิม เอาไว้ได้จนถึงปัจจุบัน แต่ผลของมังคุดนั้นจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อม เช่นลักษณะของดิน ความสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ ความชื้น และอื่นๆ

ผลมังคุด

ผลของมังคุดมีรูปร่างค่อนข้างกลม ส่วนหัวและก้นของผลมังคุดจะนูนเล็กน้อย ด้านนี้หัวของผลจะประกอบด้วยขั้วผลขนาดใหญ่และแข็งแรง เชื่อมติดกันอยู่กับกลีบเลี้ยง 4 กลีบ กลีบคู่หนึ่งจะเล็กและอีกคู่หนึ่งจะโตกว่า วางอยู่บนผล ส่วนด้านก้นของผลจะมีลักษณะเป็นแฉก, จำนวน 4-6 แฉก ขนาดของผลมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6-7 เซนติเมตร (2-3.5 นิ้ว) มีน้ำหนักต่อผล เฉลี่ยประมาณ 80-150 กรัม ผลมีเปลือกหนาประมาณ 0.6 เซนติเมตร มีลักษณะผิวเปลือกเรียบ เมื่ออ่อน เป็นสีเขียวผล เริ่มแก่จะมีลาย เส้นสีแดง, ปรากฏชัดเจนขึ้น ที่ชาวบ้านเรียกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่า "สายเลือด" จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดงเมื่อแก่จัดเต็มที่ บริเวณใต้ของผิวผลจะมีต่อมของน้ำยางอยู่มากภายในผลมังคุดจะมีเนื้อที่มีลักษณะนิ่มสีขาว แบ่งเป็นกลีบ, ประมาณ 4-8 กลีบ อัดกันแน่นท่อนุ่ม เมล็ดอยู่ ปริมาณของเนื้อจะมีอยู่น้อยมาก พบว่าในมังคุด 1 กิโลกรัม จะมีเนื้อเพียง 300 - 400 กรัม เท่านั้น

ดัชนีการเก็บ เกี่ยวมังคุด

หลังจากมังคุดติดผลถึงสัปดาห์ที่ 12 จะมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของมังคุด โดยในระยะแรกจะเกิดจุดประสีม่วงแดงกระจายอยู่ทั่วไป บนผิวเปลือกสีเขียวทองอ่อน จากนั้นสีม่วงแดงจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นหรือขยายขนาดใหญ่ขึ้น จนกระทั่งผลสุกงอม สีเปลือกมังคุดจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงดำ การเปลี่ยนแปลงนี้จะใช้เวลา 7 วัน แต่ละวันความเข้มของสีจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ส่วนปริมาณยางในเปลือกจะลดลง การเก็บเกี่ยวควรเลือกดำเนินการกับผลที่เหมาะสมที่สุดต่อการใช้ประโยชน์ ซึ่งได้แก่ ผลที่เริ่มมีสายเลือดหรือมีการเปลี่ยนสี โดยมังคุดทั้งสองระยะนี้เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับตลาด ที่อยู่ห่างไกลโดยเฉพาะตลาดต่างประเทศ เมื่อผลมีสีเขียวม่วงแดง ซึ่งเป็นระยะที่เริ่มรับประทานได้นั้น ก็เป็นระยะที่เหมาะสมกับตลาดภายในประเทศ

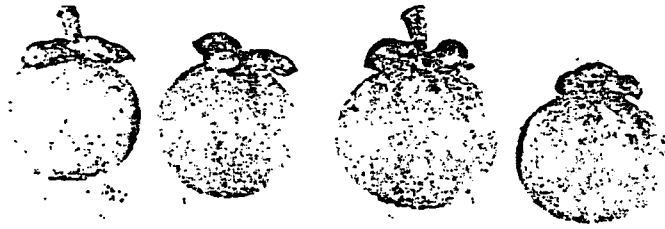
สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้แบ่งดัชนีระดับสีของมังคุด ออกเป็น 7 ระดับ ดังนี้

ระดับสีที่ 0 ผลมีสีเขียวทองอ่อนทั้งผล หรือมีสีขาวอมเหลืองแต้มด้วยสีเขียวอ่อนหรือจุดสีเทา เป็นผลอ่อนเกินไป มียางสีเหลืองภายในเปลือกในระดับสูงมาก เนื้อและเปลือกไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ไม่ควรเก็บเกี่ยวเพราะคุณภาพด้อยมาก ซึ่งผลที่เก็บเกี่ยวได้ในระยะนี้ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนสีไปเป็นระดับสีที่ 6 ได้ก็ตาม แต่ผลที่ได้จะมีรสชาติไม่ดี

ระดับสีที่ 1 ผลมีสีเหลืองอ่อนอมเขียว มีจุดสีชมพูกระจุกกระจายอยู่ในบางส่วนของผลภายในเปลือกยังคงมีอยู่ในระดับสูง เนื้อและเปลือกยังไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ผลที่เก็บเกี่ยวในระยะนี้ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนสีไปเป็นระดับสีที่ 6 ได้ก็ตาม แต่ผลที่ได้จะมีรสชาติไม่ดี แต่เหมาะต่อการขนส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ หรือสามารถบริโภคได้ภายใน 4 วันหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

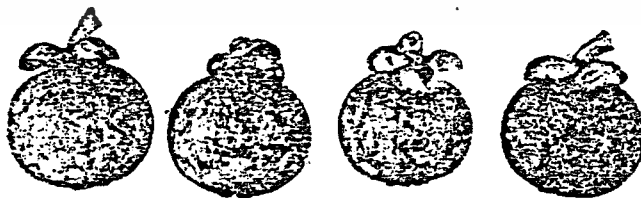
รูปที่ 2.1 แสดงระดับสีมังคุด



ระดับสีที่ 0

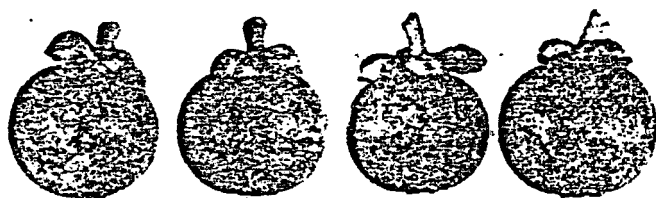


ระดับสีที่ 1



ระดับสีที่ 2

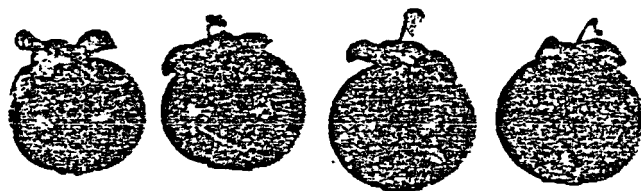
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระดับสีที่ 3



ระดับสีที่ 4



ระดับสีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระดับสีที่ 6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับสีที่ 2 ผลมีสีน้ำตาลแดงเล็กน้อย เกือบทั้งผลหรือมีสีเหลืองอ่อนอมชมพูกระจาย ทั่วทั้งผล ยางภายในเปลือกอยู่ในระดับปานกลาง การแยกตัวระหว่างเนื้อและเปลือกทำได้ ยากถึงปานกลาง เป็นระยะอ่อนที่สุดสำหรับการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้ผลที่มีคุณภาพดีไม่ควรปล่อยให้ติดผลกับต้นเกินระยะมากกว่านี้

ระดับสีที่ 3 ผลสีชมพูสม่ำเสมอ ประสีชมพูเริ่มขยายเข้ามารวมกันไม่แบ่งแยกกันอย่างชัดเจน ดังเช่นในระดับที่ 2 ยางภายในเปลือกยังคงมีอยู่แต่น้อยมาก การแยกตัวระหว่างเนื้อและเปลือกปานกลาง เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวเพื่อส่งออกต่างประเทศ

ระดับสีที่ 4 ผลมีสีแดงหรือน้ำตาลอมแดง บางครั้งมีแต้มสีม่วง ยางภายในเปลือกมีน้อยถึง ไม่มีเลย การแยกตัวระหว่างเนื้อและเปลือกดีมาก เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวเพื่อส่งออก ต่างประเทศ เป็นระยะที่เกือบรับประทานได้แล้ว

ระดับสีที่ 5 ผลมีสีม่วงอมแดง ภายในเปลือกไม่มียางเหลืออยู่ เนื้อและเปลือกสามารถแยก ออกจากกันได้ง่าย เป็นระยะที่รับประทานได้แล้ว

ระดับสีที่ 6 ผลสีม่วงเข้มจนถึงม่วงดำ ภายในเปลือกไม่มียางเหลืออยู่เลย เนื้อและเปลือก สามารถแยกออกจากกันได้ง่าย เป็นระยะที่เหมาะสมแก่การรับประทานมากที่สุด อายุหลังจาก นี้อยู่ได้อีกประมาณ 10 วัน ถ้ามีการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องอย่างถูกต้อง

การพิจารณาว่าจะเก็บผลมังคุดแก่ระดับไหนจึงเหมาะสม ขึ้นอยู่กับระยะทาง

ในการขนส่งและการรอเวลาจำหน่ายเป็นหลัก เพื่อให้ถึงผู้บริโภค เมื่อสีของผิวเป็นสีดำพอ ดี ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุด ระยะของการเก็บเกี่ยวมังคุดที่ดีที่สุดนั้นคือ ช่วงที่ผลมังคุด เริ่ม มีลายเลือดได้ 1 - 2 วัน เนื่องจากเปลือกยังแข็งและสังเกตได้ง่าย แต่ถ้าเป็นมังคุดที่มีขนาด เล็กหรือในช่วงที่มังคุดสุกมาก ควรเลือกเก็บขณะที่มังคุดมีสีแดงแล้ว หลักในการเก็บเกี่ยวมังคุดต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. อย่าเก็บให้ช้า
2. แยกชนิดออกเพื่อสะดวกในการขนส่ง
3. แยกขนาด เพื่อจำหน่ายตามคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลมั่งคุดที่แตกเสียหายต้องแยกออก เพื่อใช้ทำประโยชน์อย่างอื่นฯ

การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวผลมั่งคุด เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมาก ในด้านคุณภาพของผลผลิต การทำให้ผลมั่งคุดได้รับความกระทบกระเทือน เช่น หล่นกระทบพื้นจะทำให้คุณภาพของผลมั่งคุดเสียไป อาการที่มักปรากฏบ่อย ๆ ได้แก่ เปลือกของผลจะแข็ง เนื้อในเป็นแก้วใส เป็นผลให้การจำหน่ายไม่ได้ราคาดีดังนั้นในทางปฏิบัติ จึงควรให้ความระมัดระวัง และต้องทำด้วยความประณีต เนื่องจากการเก็บเกี่ยวถือได้ว่าเป็นหัวใจของการผลิตมั่งคุด เพื่อการส่งออก อาจกล่าวได้ว่าในบางแหล่งที่ศัตรูพืชไม่ระมัด เพียงแต่ใช้วิทยาการในเรื่องของการเก็บเกี่ยวอย่างถูกต้องเข้าไปได้ดี สามารถที่จะผลิตมั่งคุดเพื่อส่งออกได้แล้ว

ในความเข้าใจของคนทั่วไป นั้นคิดว่ามั่งคุดมีเปลือกหนามีความคงทนในการขนส่งไม่ชอกช้ำง่าย มองดูผิวเผินก็จะคิดกันว่าทนทานต่อการกระแทกแต่ความเป็นจริงแล้วมั่งคุดเป็นผลไม้ที่บอบบางมาก เปลือกถึงแม้จะมีความหนาแต่มีข้อเสียคือ เมื่อถูกกระทบหรือช้ำจะมีปฏิกิริยาเกิดอาการเปลือกแข็ง ลุกตามบางที่ถึงกับไม่สามารถผ่าออกได้ จากการทดลองพบว่าเมื่อมั่งคุดตกลงพื้นคอนกรีตที่ความสูง 15 เซนติเมตร จะเกิดการชอกช้ำจนไม่สามารถที่จะส่งออกตลาดต่างประเทศได้ เนื่องจากเกิดอาการเนื้อแก้วขึ้น

อายุของผลมั่งคุดที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว หลังจากที่ยังผลเริ่มติดผลแล้ว จะใช้ระยะเวลาประมาณ 11-12 สัปดาห์ (77 - 84 วัน) มั่งคุดก็จะเกิดพร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยวได้ ผลมั่งคุดที่แก่เต็มที่ขณะที่ทำการปลิดผลหรือสอยผล ผลจะหลุดตรงบริเวณปลิงของช่อดอก แตกต่างจากผลที่ยังไม่แก่ ซึ่งจะไม่เป็นในลักษณะดังกล่าว ในมั่งคุดต้นหนึ่ง ๆ จะมีผลติดรวมกันอยู่หลายรุ่น ทั้งนี้เนื่องจากการเกิดของดอกมั่งคุดจะทยอยกันออกเป็นรุ่น ๆ ทำให้ผลที่เกิดในต้นเดียวกันซึ่งแก่หรือสุกไม่พร้อมกัน การเก็บเกี่ยวจึงควรทำวันเว้นวัน หรือเก็บวันเว้นสองวัน เพื่อให้ได้ผลมั่งคุดที่สุกอยู่ในเกณฑ์ที่ตลาดต้องการ ดังนั้นในมั่งคุดหนึ่งต้นจะมีช่วงการเก็บเกี่ยวผลกินเวลานานถึง ประมาณ 40-60 วัน ซึ่งจะเป็นผลเสียหายให้ต้องสูญเสีย ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวที่ค่อนข้างสูง



วิธีการเก็บเกี่ยวผลมังคุดแต่ก่อนนั้นจะทำกันอยู่หลายวิธี

การเขย่ากิ่งให้ผลร่วงตลอดจนการใช้ขอเกี่ยว ให้ผลตกลงมาบนที่รองรับ ซึ่งเตรียมไว้ด้านล่าง เช่นอวน หรือวัสดุที่นุ่ม ๆ วิธีนี้นอกจากจะเก็บเกี่ยวผลได้ช้าแล้วยังมีความเสียหายสูงถึง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือ เก็บหรือชวยมังคุดมาเป็นถุง มีลักษณะคล้ายถุงกาแฟ ส่วนกันถุงเป็นกรวยขอบปากเป็นโครงเหล็กกลม พร้อมทั้งเขี้ยวติดอยู่กับโครงกลมจะใช้เป็นของสำหรับเกี่ยวเข้ากับขั้วผลมังคุดและทางด้านตรงข้ามของเขี้ยวจะมีด้ามค้อยาวออกไป วิธีการเก็บเกี่ยวจะค่อยๆ สอยที่ละผล เมื่อได้ประมาณ 3-4 ผลก็นำลงมาใส่ภาชนะอื่นที่เตรียมไว้ วิธีนี้สามารถเก็บได้รวดเร็วและโอกาสที่จะเกิดความเสียหายต่อผลมังคุดมีน้อย ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น นับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดในปัจจุบันเนื่องจากมังคุดเก็บเกี่ยวยากนี้เอง ชาวสวนบางคนกังวลมากเกินไป กลัวมังคุดได้รับความกระทบกระเทือน โดยการใช้กระดาษห่อที่ละผล ซึ่งการกระทำเช่นนี้ไม่ควรทำอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองโดยใช้เหตุแล้วยังมีโทษ ทำให้เกิดความร้อนภายในภาชนะบรรจุมังคุดจะเสียเร็วขึ้น โดยที่เปลือกจะแห้งแข็งในขณะเดียวกันเนื้อจะเหลว ได้มีการทดลองใช้น้ำยาบอร์โดชนิดผิวมังคุดที่จะส่งจากประเทศจีน ไปยังกรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส ที่ปรากฏว่าสามารถป้องกันการเน่าระหว่างการขนส่งได้เป็นอย่างดี

การเปลี่ยนแปลงของผลมังคุด

ผลมังคุดหลังจากที่ถูกเก็บออกจากต้นแล้ว การเจริญเติบโตของเซลล์ภายในผลจะยังคงดำเนินต่อไปเรื่อยๆ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของผลมังคุดที่แก่หลังจากถูกเก็บเกี่ยวจะเป็นดังนี้

- วันที่ 1 ผลแก่ เก็บได้มีสีลายเลือด
- " 3 ผล เริ่มออกสี
- " 4 ผล เริ่ม เปลี่ยน เป็นสีชมพู
- " 5 ผล มีสีแดง
- " 6 ผล มีสีแดง เข้ม
- " 7 ผล มีสีแดง ม่วง

วันที่ 8 ผลมีสีดำ

" 14 ผลเริ่มแก่

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวมังคุด

การที่คุณภาพของมังคุดจะดีหรือไม่นั้น จุดเริ่มต้นมาจากสวน การเก็บมังคุดถ้าเอาใจใส่ดีพยายามให้มังคุดช้ำน้อยที่สุด เท่าที่จะทำได้ จะช่วยรักษาคุณภาพของมังคุดไว้ได้มาก ระหว่างการขนย้ายทุกขั้นตอน ควรได้รับการกระทบกระเทือนน้อยที่สุด การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวขั้นตอนที่สำคัญมีดังนี้

1. การทำความสะอาด นำมังคุดมาคัดแยกคุณภาพของผล ความแก่ มังคุดดีผลเสียต้องแยกออกจากกัน นำมังคุดมาล้างน้ำหรือเช็ดผิวให้สะอาด ในกรณีที่ต้องการส่งไปจำหน่ายในต่างประเทศ ควรแช่มังคุดในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (เบเนล) ในอัตรา 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือโซอาเบนคาโซล (พรอนโต 40) อัตรา 1.25 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร นาน 1-2 นาที ยกขึ้นสิ่งให้แห้ง จะช่วยลดการเน่าเสียของมังคุดที่เกิดจากเชื้อราได้
2. การเก็บรักษา การที่จะ เก็บรักษามังคุดไว้ได้นาน เพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความแก่ของผลมังคุดที่เก็บมาและสภาพแวดล้อมปกติหากเก็บมังคุดไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องธรรมดาหลังจากสีของเปลือกมังคุด เป็นสีดำแล้ว จะเก็บรักษาไว้ได้นานประมาณ 7 วัน ก็จะเริ่มเน่า การเก็บรักษาผลมังคุดเพื่อรอการขนส่งหรือจำหน่าย ควรเก็บในอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิ 10 - 13 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90 - 95 % จะสามารถเก็บมังคุดที่มีเปลือกสีดำแล้วไว้ได้นาน 15 วัน นอกจากนั้นการเก็บผลมังคุดไว้ในที่ที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง มีออกซิเจนต่ำ จะช่วยให้เก็บผลมังคุดได้นานยิ่งขึ้น จากการทดลองเพื่อหาวิธีการเก็บรักษามังคุดให้อยู่ในสภาพดี รสชาติไม่เปลี่ยนแปลงและยังเก็บไว้ได้นานโดยการหามังคุดไปเก็บรักษาไว้ในที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ผลปรากฏว่ามังคุดที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 55 °F เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีสภาพที่ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งรสชาติก็ไม่เปลี่ยนแปลง และมีเปอร์เซ็นต์ผลเสียเพียง 28 % เมื่อเทียบกับมังคุดที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องซึ่งเสียถึง 100 % ในเวลาเพียง 3 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การบรรจุ เมื่อทำความสะอาด และคัด เลือกผลมังคุดออกเป็นกลุ่มตาม ความต้องการของตลาดแล้ว อาจมีการติบท้ายข้อสวนไว้กับสินค้า บรรจุลงในภาชนะที่จะส่ง ไปจำหน่าย มังคุดที่จะส่งแข่งขันในตลาดกรุงเทพฯ หรือส่งจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น การ บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่สามารถซ้อนกันได้โดยไม่กดทับผลผลิตโดยบรรจุตะกร้าหนึ่งประมาณ 20 กิโลกรัม ใช้เศษกระดาษรองตะกร้าและแต่ละชั้นก็จะช่วยลดการชอกช้ำได้ หากบรรจุ ด้วย เข่งไม่ควรวางเข่งซ้อนทับกัน และการระมัดระวังในการยกขึ้นถ่าย เทสูงๆ หรือการยก ขึ้นลงเพราะมังคุดผิวจะนิ่มเสียหายได้ ส่วนการบรรจุเพื่อการขนส่งต่างประเทศ ควรคัด เลือก เฉพาะมังคุดขนาดกลางให้มีขนาดและสีผิวสม่ำเสมอ ทำความสะอาดผิวผลโดย เฉพาะใต้ก้นฝัก เลี้ยงซึ่งมักมีมดหรือแมงมุมอาศัยอยู่ การบรรจุกล่องเพื่อการส่ง ไปตลาดต่างประเทศการทำ ในสวนจะทำให้คุณภาพของมังคุดดี โดยบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งมีกระดาษกั้นระหว่าง ผลกล่องละ 24 ผล ขนาดบรรจุ 5 กิโลกรัม หรือบรรจุลงในถาดและหุ้มด้วยฟิล์ม พีวีซี ถาด ละ 4 ผล กล่องละ 6 ถาด ขนาดบรรจุ 2-25 กิโลกรัมหรือ เรียงเป็น 2 ชั้น คอกล่อง ก็ได้โดยมีกระดาษกั้นกลาง ชั้นสุดท้ายปิดกล่องให้สนิทติดป้ายชื่อรับรองคุณภาพ

คุณภาพของมังคุด

มังคุด เป็นผลไม้ที่มีเปลือกแข็ง แต่โอกาสที่จะทำให้ผิว เนื้อในของผล เกิดความเสียหายได้ง่ายและยังเป็นผลไม้ที่มีข้อจำกัดในตัวของมันเอง ซึ่งทำให้ราคาการจำหน่ายต่ำ ลง ข้อจำกัดดังกล่าวได้แก่

1. ยางของผล ยางของผลมังคุดจะเป็นน้ำยางสี เหลือง มักเกิดช่วงรอย แยกของผิว ซึ่งอาจจะเกิดจากการกระแทกจากการ เก็บ เกี้ยวหรือจากการฉีกขาดของผิว- เปลือกมังคุด ยางสี เหลืองนี้จะมีผลทำให้เปลือกแข็งตัวและไม่สามารถรับประทานได้ ขณะ นี้ยังไม่สามารถทราบสาเหตุแน่นอนของการเกิดน้ำยางสี เหลือง เพราะจากการที่ได้ทดสอบนำ มังคุด ซึ่งได้รับการเก็บ เกี้ยวอย่างดี ทั้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่งปรากฏว่าผิวมังคุดดังกล่าว ก็จะมีอาการแข็งที่เปลือกผิวเช่นกัน

2. เนื้อใน เป็นแก้ว ลักษณะของเนื้อในซึ่งมีลักษณะใส เป็นแก้วไม่ เป็นที่นิยม ของตลาดโดยทั่วไป

3. ผลไม่สม่ำเสมอ ลักษณะของผลมังคุดในแต่ละต้นมีขนาดไม่สม่ำเสมอ ความแก่อ่อนไม่เท่ากันทำให้เป็นปัญหาและเพิ่มค่าต้นทุนในการเก็บเกี่ยว เกษตรกรบางรายไม่สนใจในการคัดขนาดและคุณภาพมีการขายคละปะปนไปทำให้มังคุดที่กระจายในตลาด เป็นมังคุดไม่ได้คุณภาพ และเป็นสาเหตุให้ถูกกดราคา

สำหรับคุณภาพของมังคุดที่ผลิตได้ในปัจจุบัน โดยทั่วไปมีลักษณะดังนี้

1. ผลมีขนาดเล็กเกินไป คือมีขนาด 13-18 ผลต่อ 1 กิโลกรัม หรือเล็กกว่านี้เหมาะสำหรับการบริโภคภายในประเทศเพราะมีเมล็ดน้อย
2. ผิวของผลกร้าน มีร่องรอยการทำลายของแมลง เช่น เพลี้ยไฟ และไรแดง
3. มีกลิ่นบริเวณขั้วผลจะมีแมลงเกาะอาศัยอยู่ เช่น มดดำ เพลี้ยแป้ง และก่อให้เกิดรา
4. ผิวของผลแตกมียางไหล แลดูสกปรก
5. มีอาการเนื่อภายในผลชำ เป็นเนื่อแก้ว
6. เปลือกแข็งและภายในเน่าเสีย

คุณภาพมังคุดที่ตลาดต้องการ

1. ผลมีขนาดใหญ่ มีขนาดของผลตั้งแต่ 100 กรัมขึ้นไป ประมาณ 8-10 ผลต่อ 1 กิโลกรัม บางประเทศมีความต้องการขนาด 200 กรัมต่อผล
2. ผิวของผลสะอาด ไม่มีร่องรอยของการทำลายด้วยโรคและแมลง มีผิววนลตามธรรมชาติ
3. เปลือกและผลมีความหนาปานกลาง ไม่แห้ง เนื้อภายในมีสีขาวนารับประทาน
4. ไม่มีอาการยางไหลที่เปลือก
5. ไม่มีอาการเนื่อแก้ว หรือเนื่อเน่าชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของมังคุดที่ดี

1. ลักษณะภายนอก

- ขนาด มีขนาดใหญ่ปานกลาง
- รูปร่าง ได้สัดส่วนไม่บิด เบี้ยว
- สี สีของผิวผล เป็นสีม่วงดำ
- ความสม่ำเสมอ ควรมียูปร่างลักษณะที่สม่ำเสมอเล็กน้อย
- ความสมบูรณ์ มีผิวสะอาด เกือบ ไม่มีตำหนิจากโรค แมลงและสิ่งอื่นๆ

2. ลักษณะภายใน

- เปลือก หนาปานกลาง มีผิวเปลือกอ่อนนุ่ม
- รสชาติ เนื้อของผลควรหนาไม่เละ มีสีขาว รสหวานอมเปรี้ยวหรือหวานสนิท มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว
- ความหวาน ควรมีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูง
- เมล็ด ควรมีเมล็ดจำนวนน้อย ขนาดเล็กหรือไม่มีเลย หรือมีเมล็ดที่สามารถรับประทานปนกับเนื้อของผลได้
- สภาพความสมบูรณ์ ควรมีเนื้ออยู่ในสภาพดี ไม่มีตำหนิจากโรค แมลงและอื่นๆ

มังคุดเพื่อการบริโภคภายในประเทศมักจะนิยมบริโภคมังคุดขนาด 13-18 ผลต่อ

1 กิโลกรัม และมีสีผิวอยู่ในระดับ 5 หรือ 6 สำหรับมังคุด ก็จะเก็บเพื่อการส่งออก การมีสีผิวอยู่ในระดับ 3 และมีขนาดใหญ่ ดังมาตรฐานการส่งออก เนื่องจากการกำหนดมาตรฐานมังคุดเพื่อการส่งออกยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานที่แน่นอน และส่วนใหญ่การส่งออกมังคุดผู้นำเข้าจะเป็นผู้กำหนดมาตรฐาน ซึ่งปัจจุบันพอจะแบ่งมาตรฐานเพื่อการส่งออกได้ดังนี้

ขนาดที่ 1 (เบอร์ 1)	น้ำหนักมากกว่า	120	กรัม	ขึ้นไป
ขนาดที่ 2 (เบอร์ 2)	น้ำหนักตั้งแต่	100-120	กรัม	
ขนาดที่ 3 (เบอร์ 3)	น้ำหนักตั้งแต่	80-100	กรัม	
ขนาดที่ 4 (เบอร์ 4)	น้ำหนักน้อยกว่า	80	กรัม	ลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น โปรดปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับการนำเข้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการของเครื่องคัดขนาดมุ้งคูด โดยใช้น้ำหนัก

ส่วนของเครื่องที่สำคัญๆมีดังนี้

1. ชุดขับ เคลื่อน
2. ชุดล่า เสียงมุ้งคูด ไปยังตัวซึ่งน้ำหนัก
3. ชุดคานซึ่งน้ำหนัก
4. รางรับมุ้งคูด

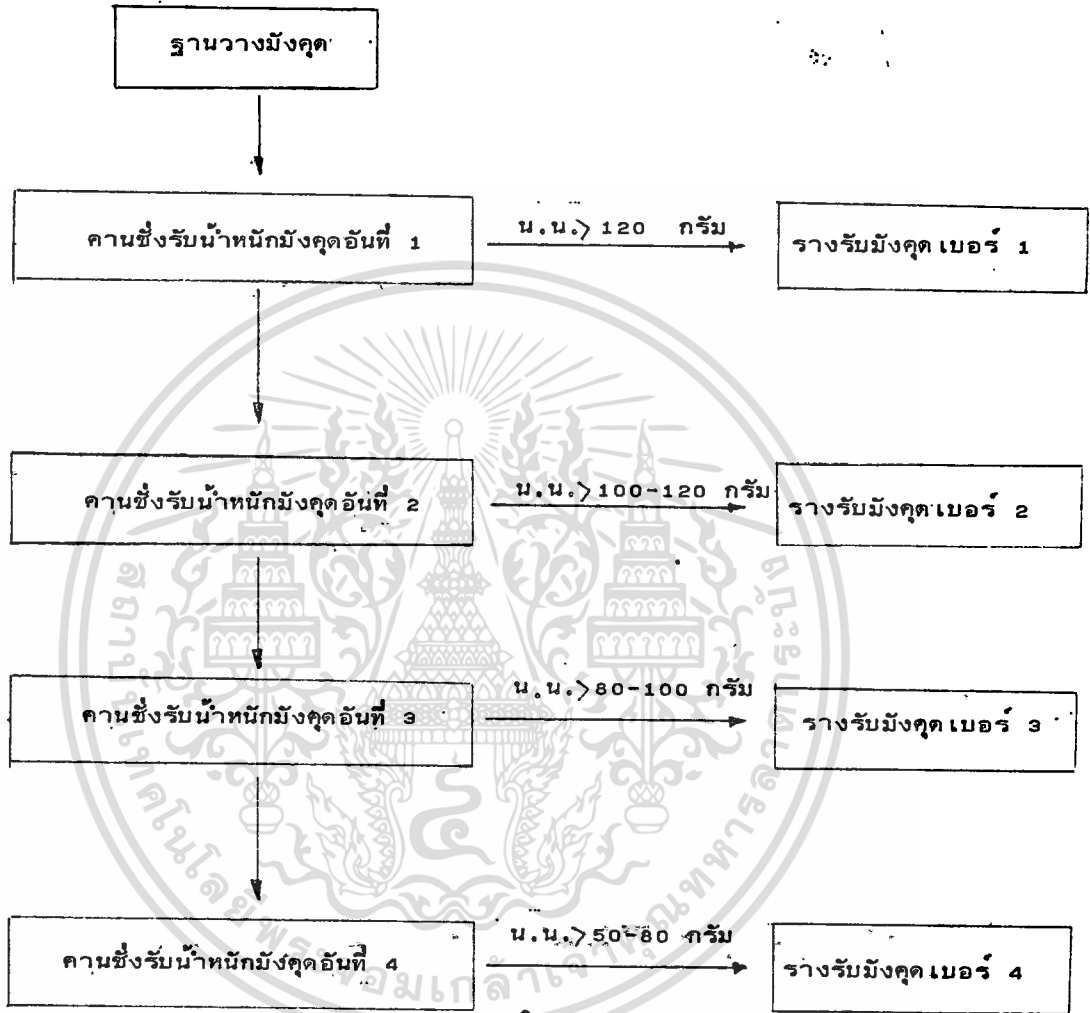
หลักการทำงานของเครื่อง

1. เมื่อสวิทช์มอเตอร์จะทำงานไปหมุนมู่เลย์ ซึ่งใช้สายพาน เป็นตัวถ่ายทอดกำลัง ไปยังชุด เฟืองทด 1:60 เพื่อทำให้ความเร็วรอบจากมอเตอร์ที่มีความเร็วรอบ 1450 รอบ ต่อนาที ลดเหลือ 24.1 รอบต่อนาที
2. จากนั้นใช้สายพานถ่ายทอดกำลังจากชุดทด ไปยังแกน เพลาซึ่งใช้ยกมุ้งคูด ไปยัง เครื่องซึ่งโดยจะทำการทรอบให้เหลือเพียง 16 รอบต่อนาที
3. จากแกนเพลาจะใช้ชุด คอกำลังไปขับแกน เพลาอีกตัวหนึ่ง ซึ่งแกน เพลาที่หัว เพลาทั้งสองอันจะมีชุดล่า เสียงติดอยู่
4. จากนั้นชุดล่า เสียงจะหมุนเป็น Cycle ซึ่งมีรัศมี 1.75 นิ้ว ทำการยกมุ้งคูด จากจุดวางมายังคานซึ่ง โดยใช้คันจับผลมุ้งคูดที่ละลูกมาวางยังจุดวาง แล้วชุดล่า เสียงจะเป็น ตัวมายกมุ้งคูดไปวางยังคานซึ่ง
5. ซึ่งตัวคานซึ่งน้ำหนักนี้เราจะใช้คัมถ่วงน้ำหนักได้ โดยจะปรับน้ำหนักได้ตามต้องการ ซึ่ง เมื่อได้น้ำหนักที่ต้องการแล้วจะปรับคานให้อยู่ในสภาวะที่สมดุลย์
6. โดยคานซึ่งน้ำหนักจะมีทั้งหมด 4 ชุดจะปรับน้ำหนักได้ต่าง ๆ กันคือ ปรับที่ 120 กรัม ที่คานอันที่ 1, 100 กรัม, 80 กรัม, 50 กรัม ที่คานอันที่ 2, 3, 4 ตามลำดับ
7. ในการคัดโดยน้ำหนักนี้จะคัดน้ำหนักได้ เป็นช่วงดังนี้คือ น้ำหนักมากกว่า 120 กรัม, 120 กรัม ถึง 100 กรัม, 100 กรัม ถึง 80 กรัม ลงมาถึง 50 กรัม
8. โดยจะกำหนดให้ช่วงน้ำหนักมากกว่า 120 กรัม, 120 กรัมถึง 100 กรัม, 100 กรัมถึง 80 กรัม, 80 กรัมถึง 50 กรัม ให้เป็นเบอร์ 1, 2, 3, 4 ตามลำดับ

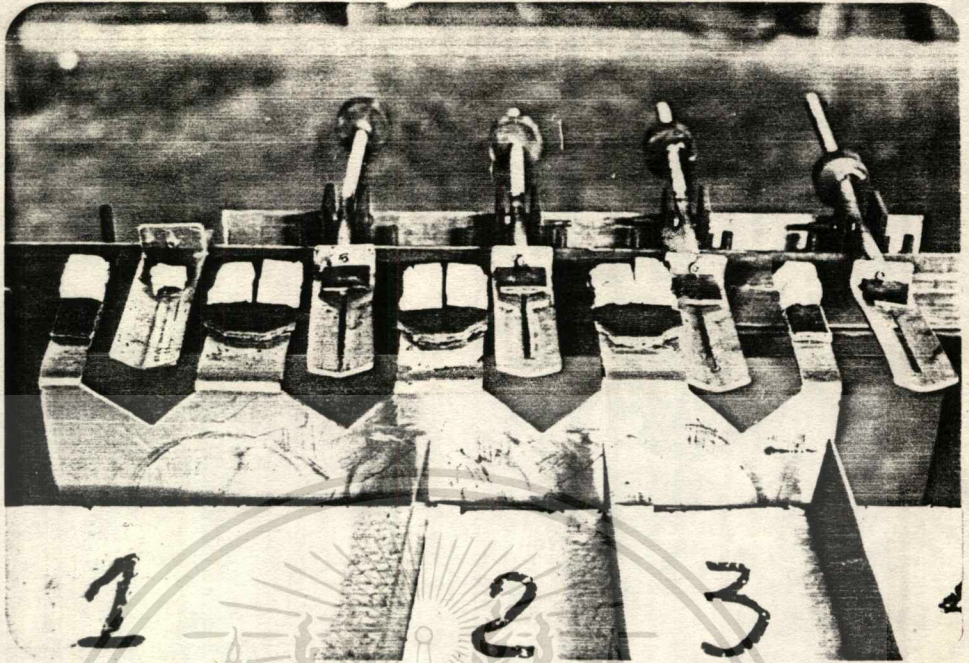
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เมื่อชุดลำเลียง (ด้วยมังกุด) ยกมังกุดมายังคานซึ่งอันที่ 1 ถ้ามังกุดลูกนั้นมี น้ำหนักมากกว่า 120 กรัม คานจะกระดกให้มังกุดเลื่อนไหลไปตามรางรองรับ
10. ถ้าน้ำหนักมังกุดลูกนั้นมีน้ำหนักน้อยกว่าหรือเท่ากับ 120 กรัม คานจะไม่กระดก ชุดลำเลียงช่องที่ 2 จะยกมังกุดจากคานซึ่งน้ำหนักอันที่ 1 ไปยังคานซึ่งน้ำหนักอันที่ 2 ถ้าน้ำหนักมากกว่า 100 กรัม คานจะกระดกมังกุดไหลไปตามราง
11. ถ้าน้ำหนักมังกุดบนคานซึ่งน้ำหนักอันที่ 2 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 กรัม คานจะไม่กระดกชุดลำเลียงช่องที่ 3 จะยกมังกุดไปยังคานซึ่งน้ำหนักอันที่ 3 ถ้าน้ำหนักมากกว่า 80 กรัม คานจะกระดกมังกุดเลื่อนไหลไปตามราง
12. ถ้าน้ำหนักมังกุดบนคานซึ่งน้ำหนักอันที่ 3 นั้น มีน้ำหนักน้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 กรัม คานจะไม่กระดก ชุดลำเลียงช่องที่ 4 จะยกมังกุดไปยังคานซึ่งน้ำหนักอันที่ 4 ถ้าน้ำหนักมังกุดมากกว่า 50 กรัม คานจะกระดกมังกุดเลื่อนคกไปตามราง ซึ่งโดยปกติเราจะปรับน้ำหนักที่ คานซึ่งน้ำหนักตัวนี้ค่า ๆ เพื่อให้มังกุดที่ผ่านคานซึ่งน้ำหนักอันที่ 1, 2, 3 จะไปยังคานซึ่งอันที่ 4 แล้วคานซึ่งอันที่ 4 จะกระดกให้มังกุดไหลไปยังรางรองรับได้หมดทุกลูก
13. การทำงานของเครื่องคัดมังกุดจะทำงานเป็น ขั้นตอน อย่างนี้ไปตลอด โดยชุดลำเลียงจะมายกมังกุด ไปวางยังคานซึ่งน้ำหนัก, แล้วชุดลำเลียงจะลอคใต้คานซึ่งไปยกมังกุดอีกลูก มาวางยังคานซึ่งน้ำหนักจะกระทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะหยุด เครื่อง เมื่อไม่มีมังกุดม็อนเข้า เครื่อง

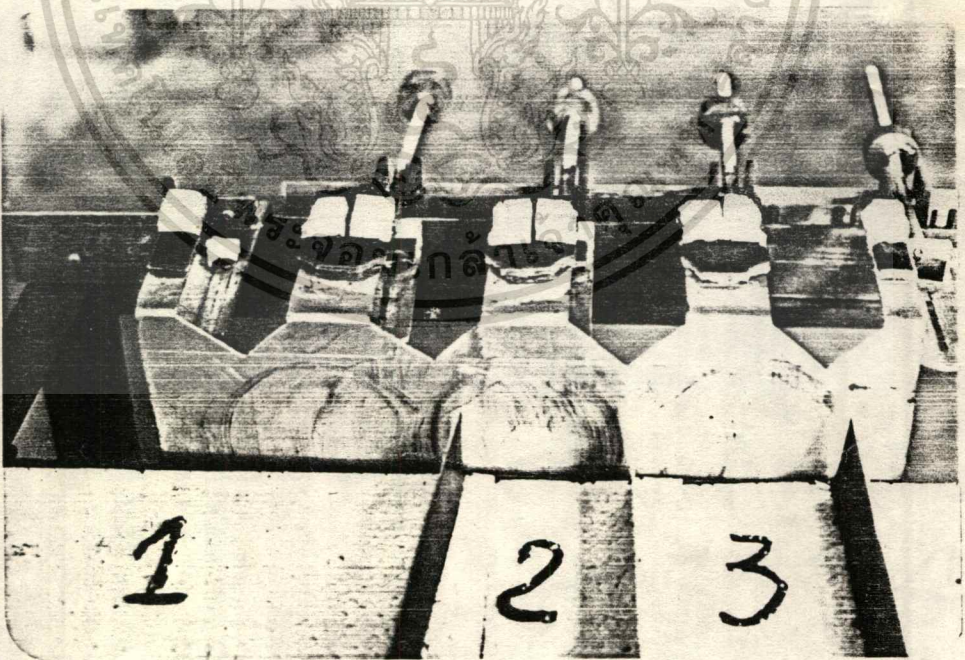
Process chart (ขั้นตอนการทำงาน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.2 แสดงการยกมั่งคุดจากจุดป้อนไปยังคานซึ่งอันที่ 1 และจากคานซึ่งอันที่ 1 ไปอันที่ 2 จากคานซึ่งอันที่ 2 ไปยังคานซึ่งอันที่ 3 จากคานซึ่งอันที่ 3 ไปยังคานซึ่งอันที่ 4



รูป 2.3 แสดงการเคลื่อนที่ของชุดลำเลียงเพื่อยกมั่งคุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การสร้างเครื่องและการคำนวณ

3.1 ส่วนประกอบของเครื่องคัดขนาดมั่งคุดที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

3.1.1 โครงเครื่อง ทำจากเหล็กฉาก ขนาด 38.1×3.175 มิลลิเมตร มีความกว้าง 600 มิลลิเมตร ยาว 800 มิลลิเมตร สูง 800 มิลลิเมตร แสดงไว้ในแบบหมายเลข 1 และ 2 เป็นโครงที่ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วน ของเครื่องดังแสดงในรูปที่ 3.1 และ 3.2

3.1.2 ชุดโครงยึดเพลาชับทำจากเหล็กฉาก ขนาด 38.1×3.175 มิลลิเมตร มีความกว้าง 580 มิลลิเมตร ยาว 360 มิลลิเมตร สูง 310 มิลลิเมตร แสดงในแบบหมายเลข 3 เป็นส่วนที่จะใช้ยึดเพลาชับสำหรับขับเคลื่อน ชุดเคลื่อนย้ายมั่งคุด โดยชุดโครงยึดเพลาชับจะถูกเชื่อมติดกับโครงเครื่องตอนล่าง ดังแสดงในแบบ 1 และ 2 รูปที่ 3.3

3.1.3 เพลาชับ ทำจาก เหล็ก เพล่า ขนาด $\phi 19.050$ มิลลิเมตร ยาว 530 มิลลิเมตร 2 ท่อน โดยมี ดูกตา ขนาด รู $\phi 19.050$ มิลลิเมตร จำนวน 4 ตัว เป็นตัวยึดติดกับ ชุดโครงยึดเพลาชับ และมีเฟือง ขนาด รู $\phi 19.050$ มิลลิเมตร 21 ฟัน จำนวน 2 ตัว สำหรับไว้ใส่โซ่ขับเพื่อให้เพลามุนไป พร้อมๆ กัน ดังแสดงในแบบ 4 รูปที่ 3.4

3.1.4 ชุดเคลื่อนย้ายมั่งคุด ทำจากอลูมิเนียมแผ่นขนาด กว้าง 355.6 มิลลิเมตร ยาว 379.4 มิลลิเมตรหนา 2 มิลลิเมตร โดยตัดส่วนบน เป็นช่อง 4 ช่อง แล้วพบเป็นมุมฉาก ดังในแบบหมายเลข 7

3.1.5 ชุด ชั่งน้ำหนัก เป็นหัวใจของเครื่องเพราะเป็นตัวที่จะคัดขนาดมั่งคุดตามน้ำหนักที่เซทไว้มี 4 ชิ้นส่วนคือ

ก. ส่วนที่เป็นคาน ทำจากอลูมิเนียมกลม $\phi 7.937$ มิลลิเมตร ยาว 20 มิลลิเมตร ปลายด้านนอกทำเกลียว M 8 และทำจากอลูมิเนียมแผ่น กว้าง 31.75 มิลลิเมตร ยาว 100 มิลลิเมตรหนา 2 มิลลิเมตร พับเป็นรูปตัว V ดัง

แสดงในแบบที่ 6 รูปที่ 3.5

ข. ลูกค้อนน้ำหนัก ทำจาก ทองเหลือง ϕ 31.75 มิลลิเมตร เจาะรูทำเกลียว M 8 ดังแสดงในแบบที่ 6

ค. ที่ยึดคานทำจากเหล็กฉาก ขนาด 12.70×3.175 มิลลิเมตร ยาว 30 มิลลิเมตร จำนวน 8 ชิ้น เจาะรู ϕ 5 มิลลิเมตร ใส่สลักลูกปืน No. 134 ด้านบน ส่วนด้านล่างเจาะรูและผ่าสำหรับยึดน็อตติดกับเหล็กฐานตาซึ่ง ดังแสดงในแบบที่ 5

ง. ฐาน ตาซึ่งจะประกอบด้วยแผ่นประกบรองคานทั้งด้านหน้าและหลังกันไม่ให้คานกระดก หน้าและหลังมากเกินไป เหล็กฐานทำจาก เหล็ก \square ขนาด 25.4×25.4 มิลลิเมตรหนา 1 มิลลิเมตร ยาว 580 มิลลิเมตร ด้านตรงกลางผ่าซีกไว้สำหรับให้ประแจสามารถสอดเข้าไปขันน็อตได้ ดังแสดงในแบบที่ 5

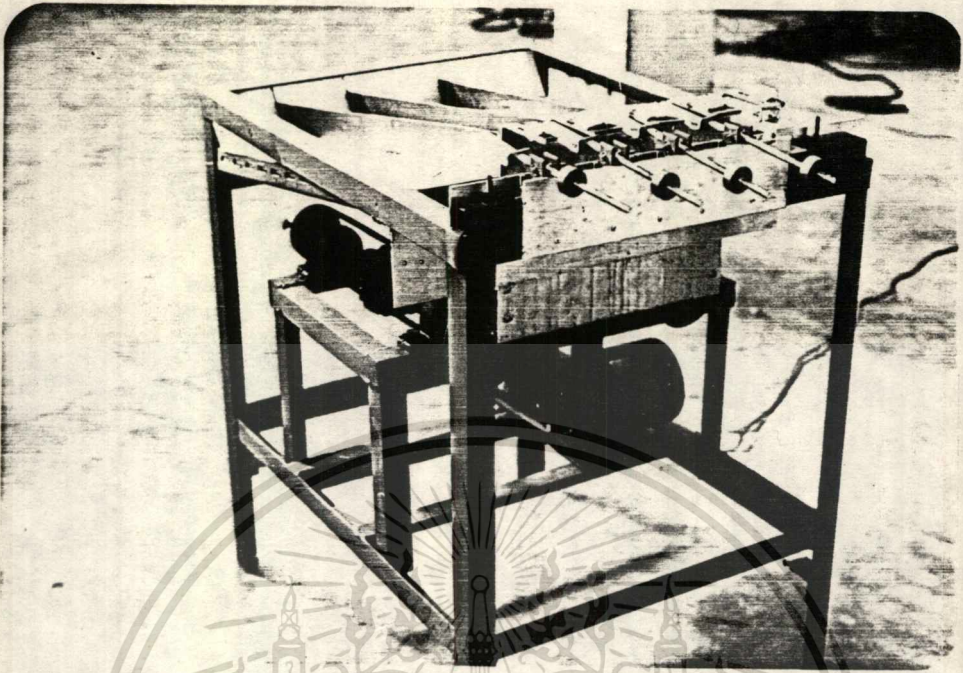
แผ่นรองคานหน้าทำจากอลูมิเนียม ขนาด กว้าง 45 มิลลิเมตร ยาว 600 มิลลิเมตรหนา 2 มิลลิเมตร

แผ่นรองคานหลัง ทำจากอลูมิเนียม ขนาด กว้าง 90 มิลลิเมตร ยาว 380 มิลลิเมตรหนา 2 มิลลิเมตร แสดงในแบบที่ 8

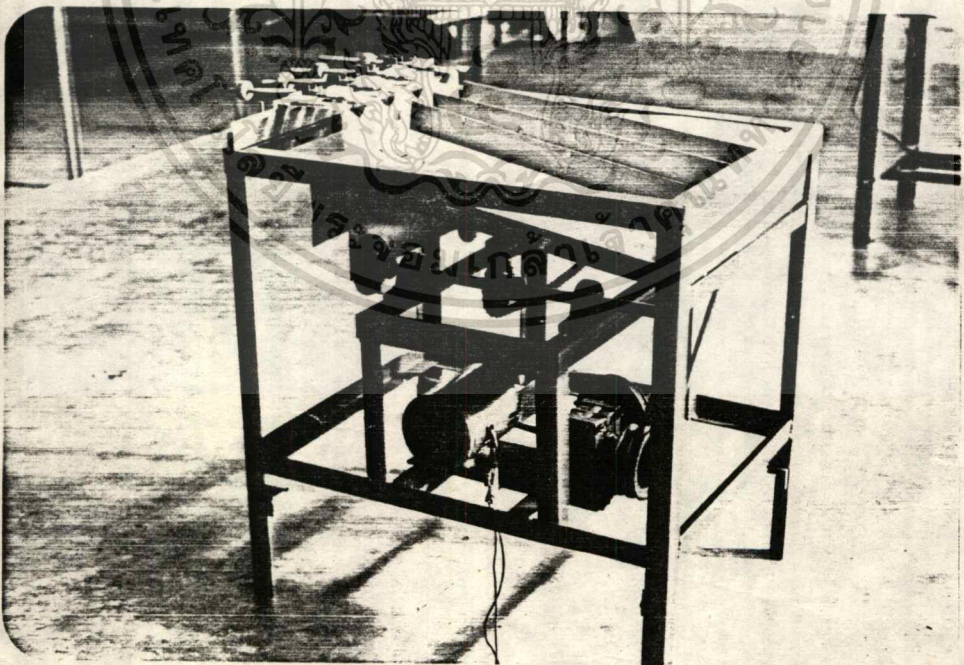
3.1.6 ส่วนรองรับมิ่งชุดที่ผ่านตาซึ่งแล้ว มี 2 ส่วนคือ

ก. ตัวรองรับทำจากไม้ขัดและปูทับด้วยโฟมหนา 12.700 มิลลิเมตร

ข. แผ่นกันขนาดทำจาก อลูมิเนียม กว้าง 60 มิลลิเมตร ยาว 610 มิลลิเมตรหนา 1 มิลลิเมตร 3.17 ชุดส่งกำลัง ประกอบด้วย ชุดเฟืองทด 1:60 1 ชุด และขับด้วยมอเตอร์ ขนาด $\frac{1}{4}$ แรงม้า ยึดติดส่วนล่างสุดของโครง ดังรูปที่ 3.3

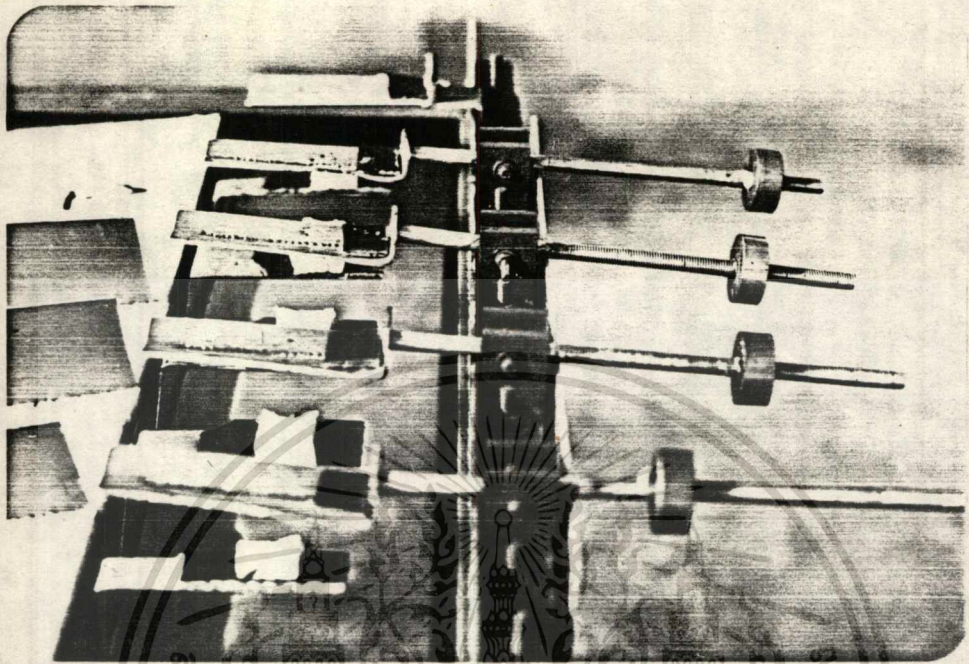


รูป 3.1 แสดงโครงเครื่องคัดขนาดมั่งคุด



รูป 3.2 แสดงโครงเครื่องคัดขนาดมั่งคุด

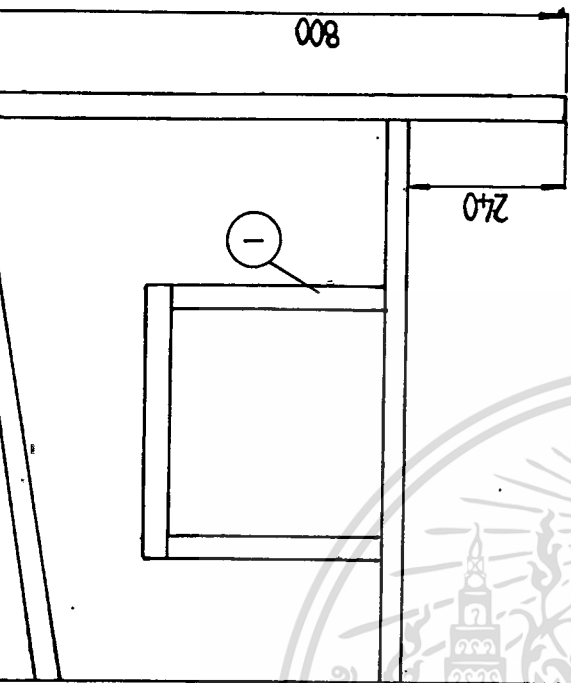
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.5 แสดงรูปชุดชั่งน้ำหนัก



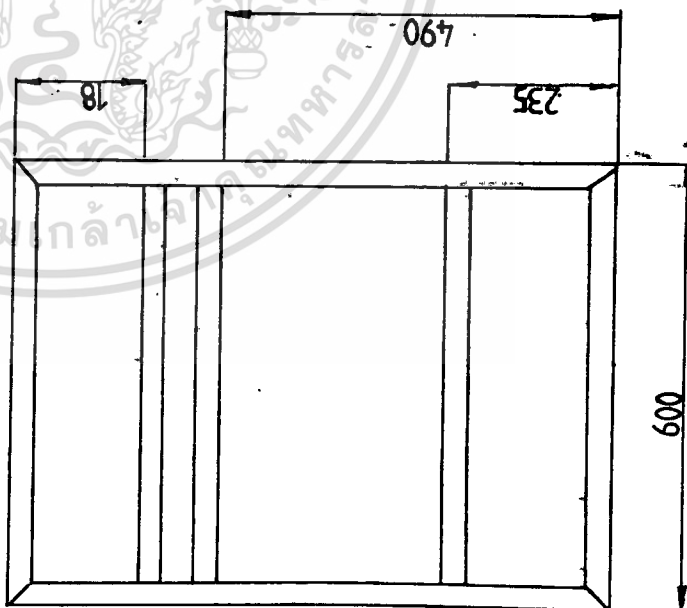
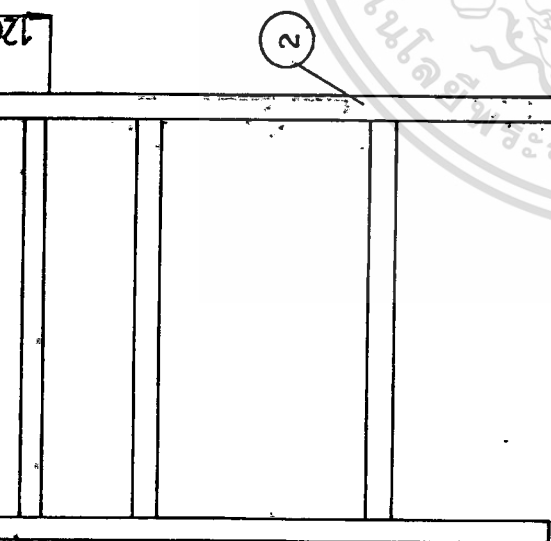
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



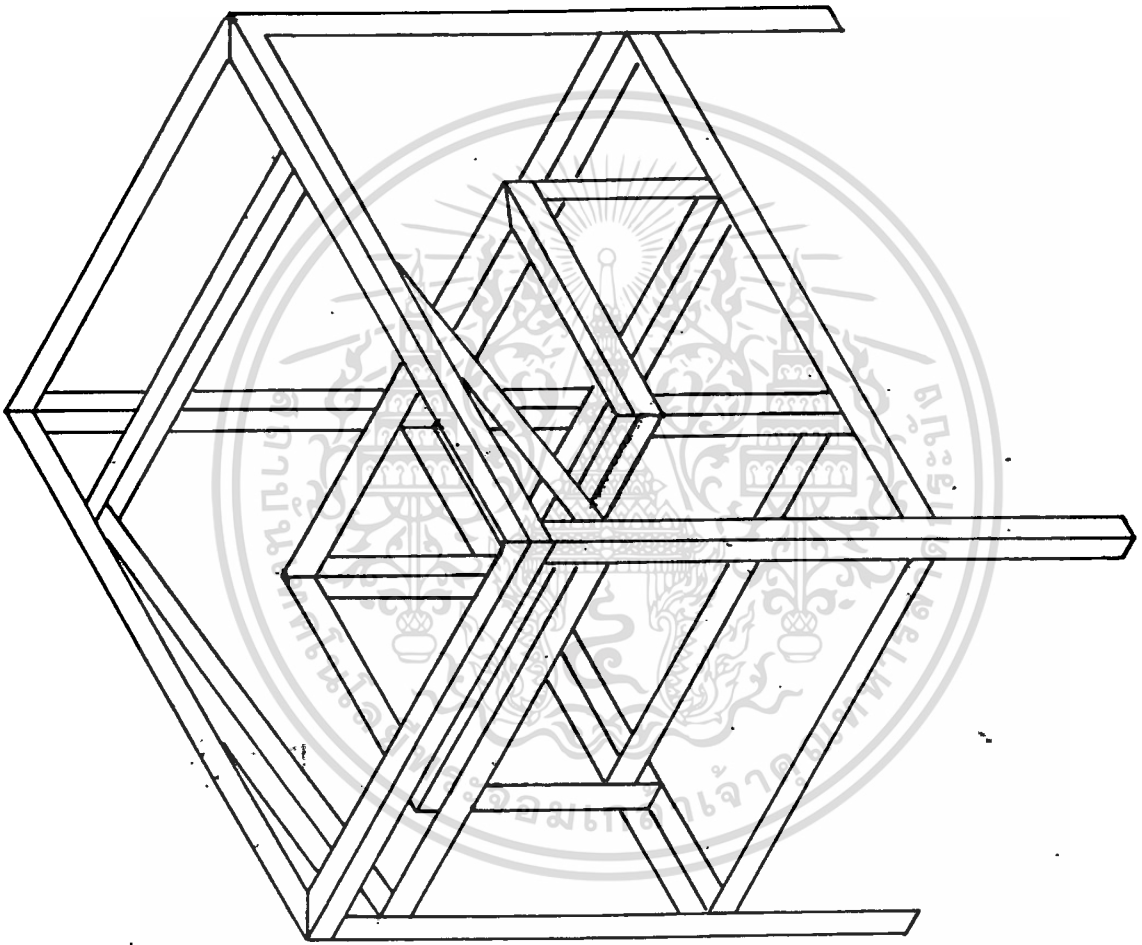
1 โครงยึดเพลาขับ L 38.1 x 38.1 x 3.175

2 โครงเครื่อง L 38.1 x 38.1 x 3.175

แบบที่ 1 โครงเครื่อง 1:10

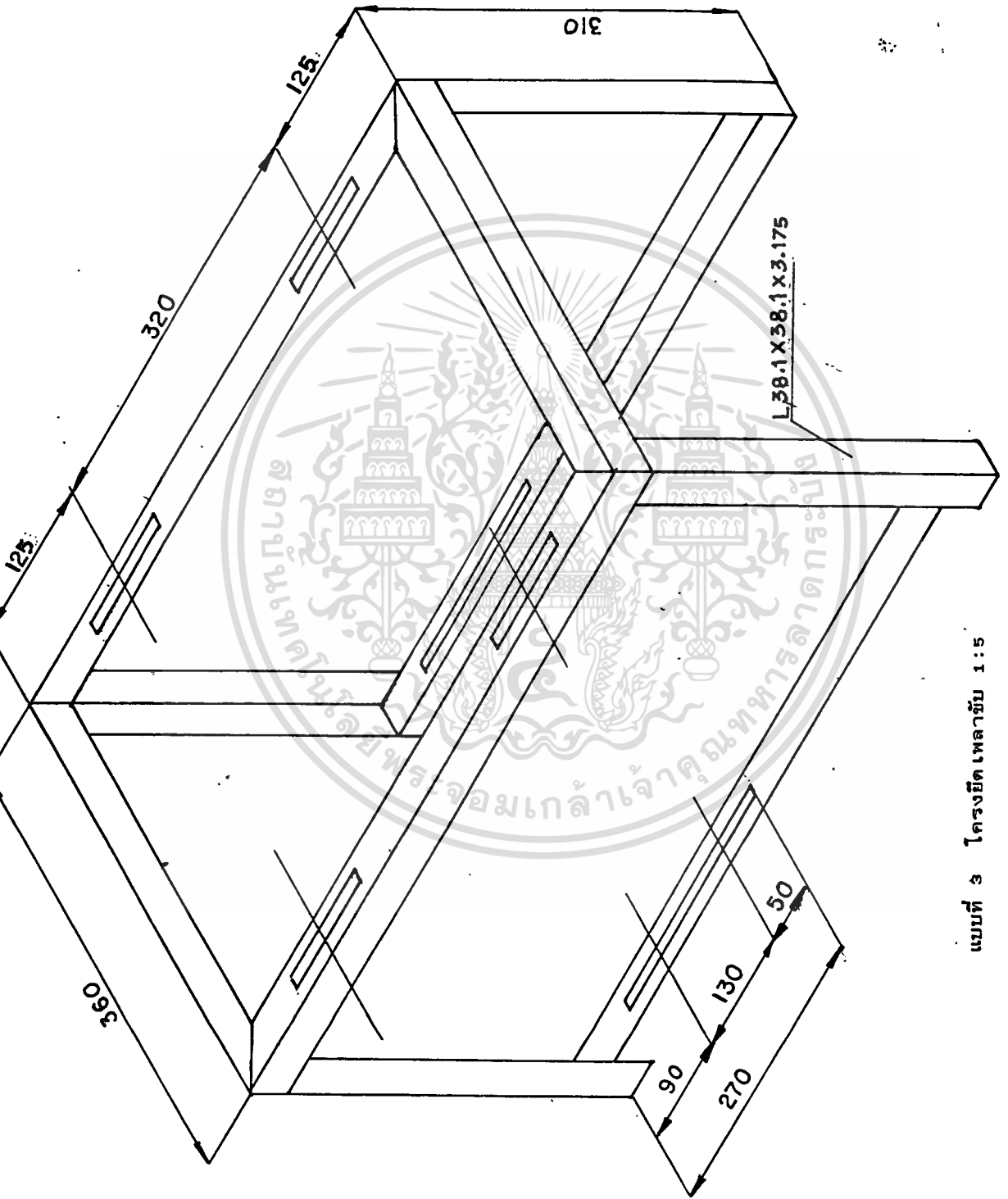


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



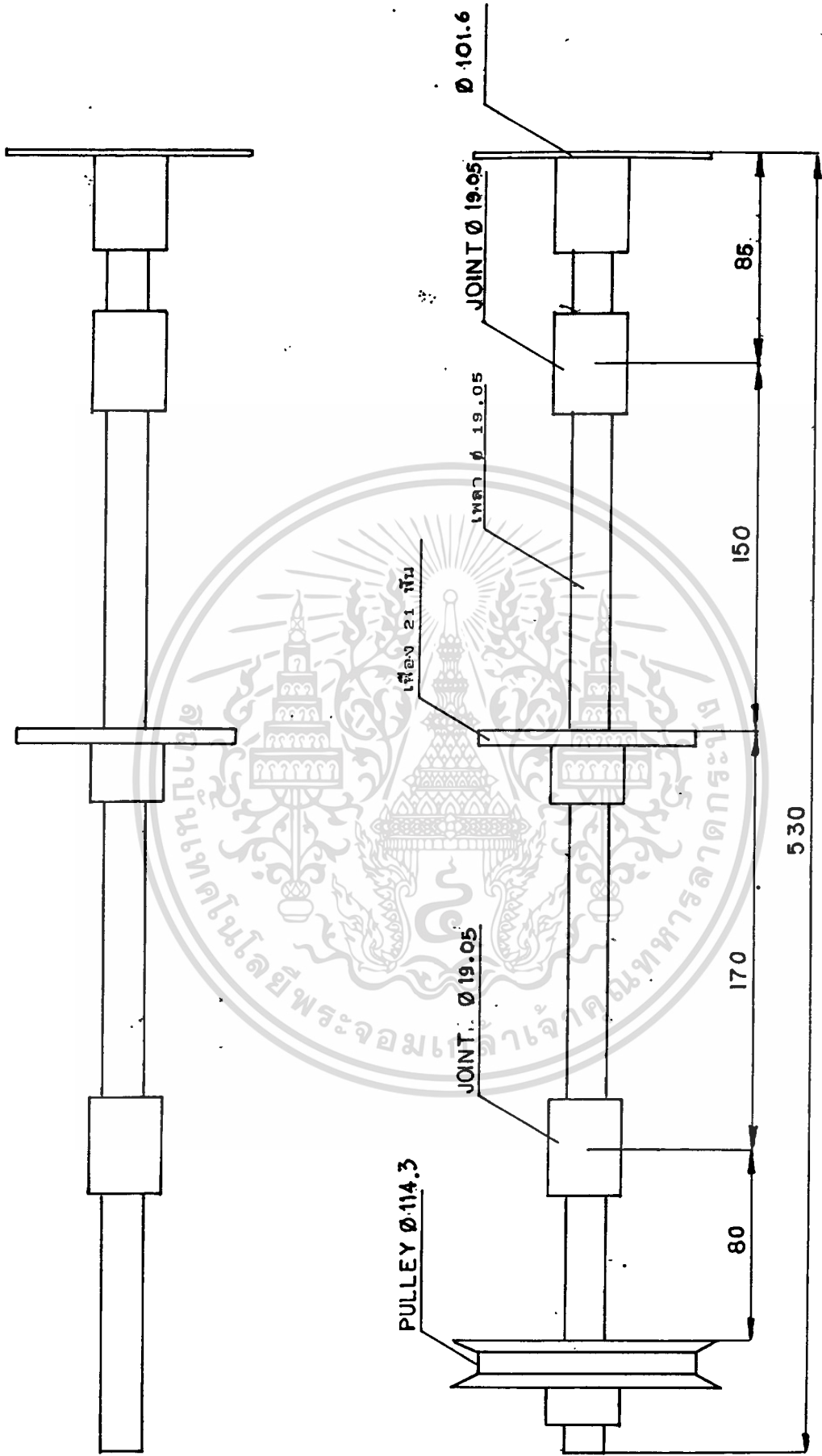
แบบที่ 2 โครงเครื่อง 1:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบที่ 3 โครงมิดเหล็ก 1:5

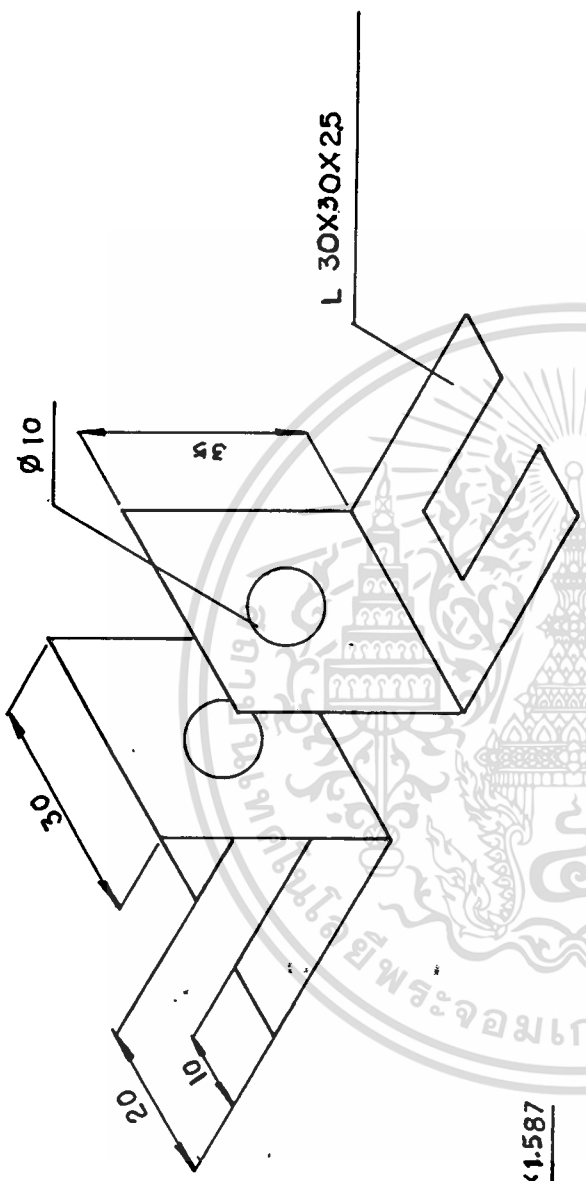
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



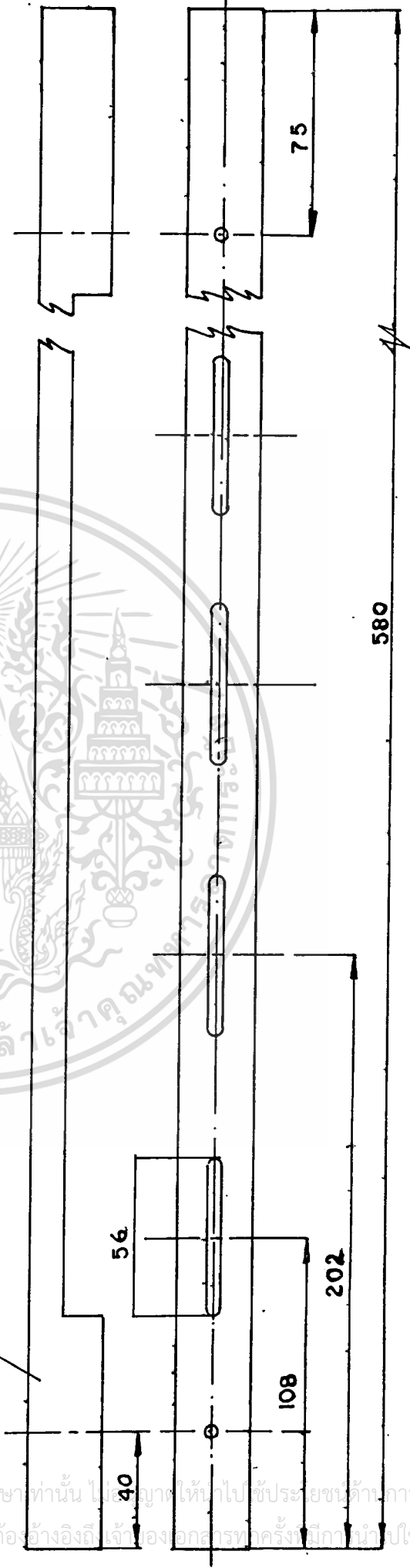
แบบที่ 4 เฟลลีย์ 1:25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

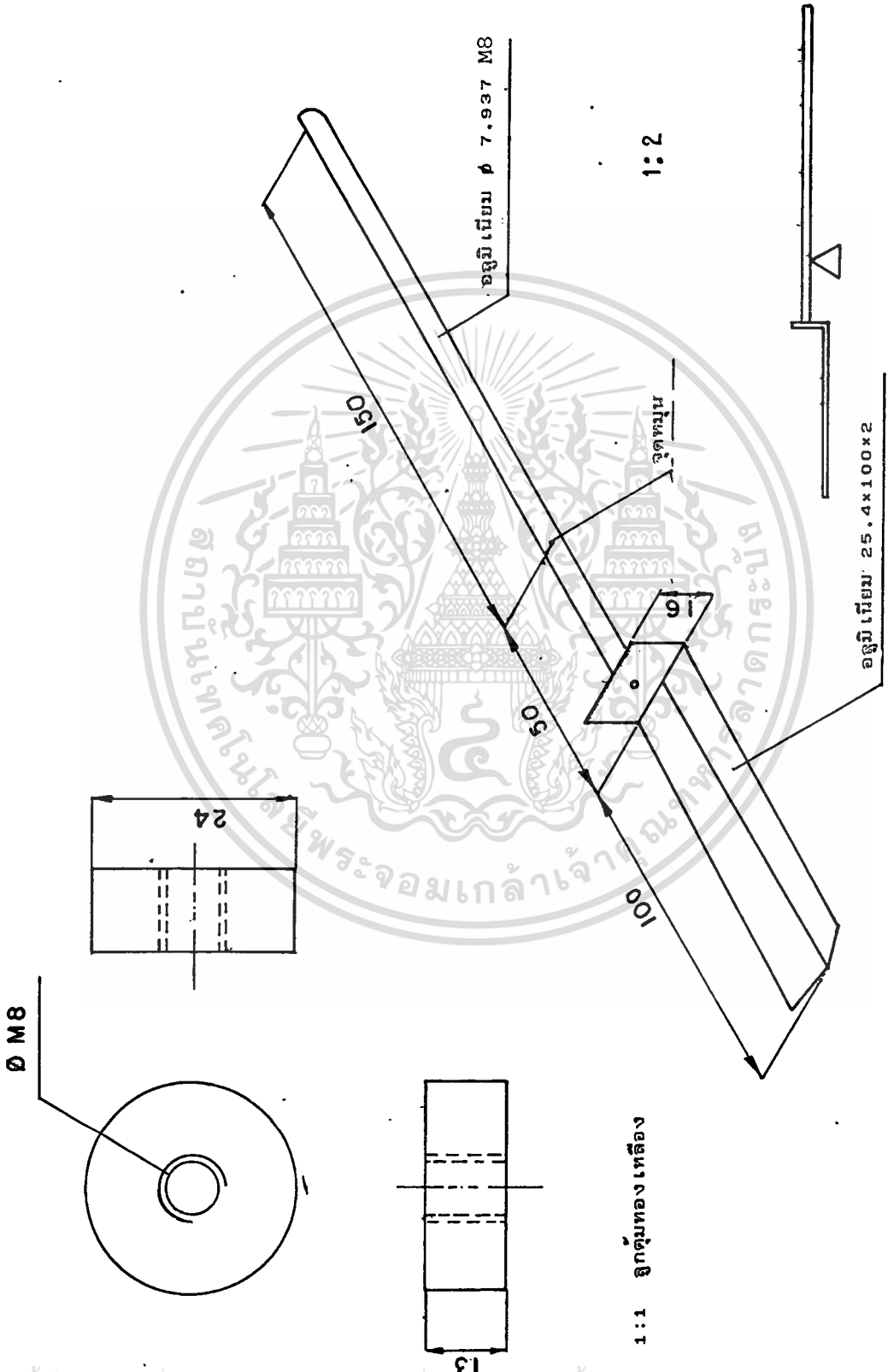
ตัดตามสั่ง 1:1



□ 25.4 X 25.4 X 1.587

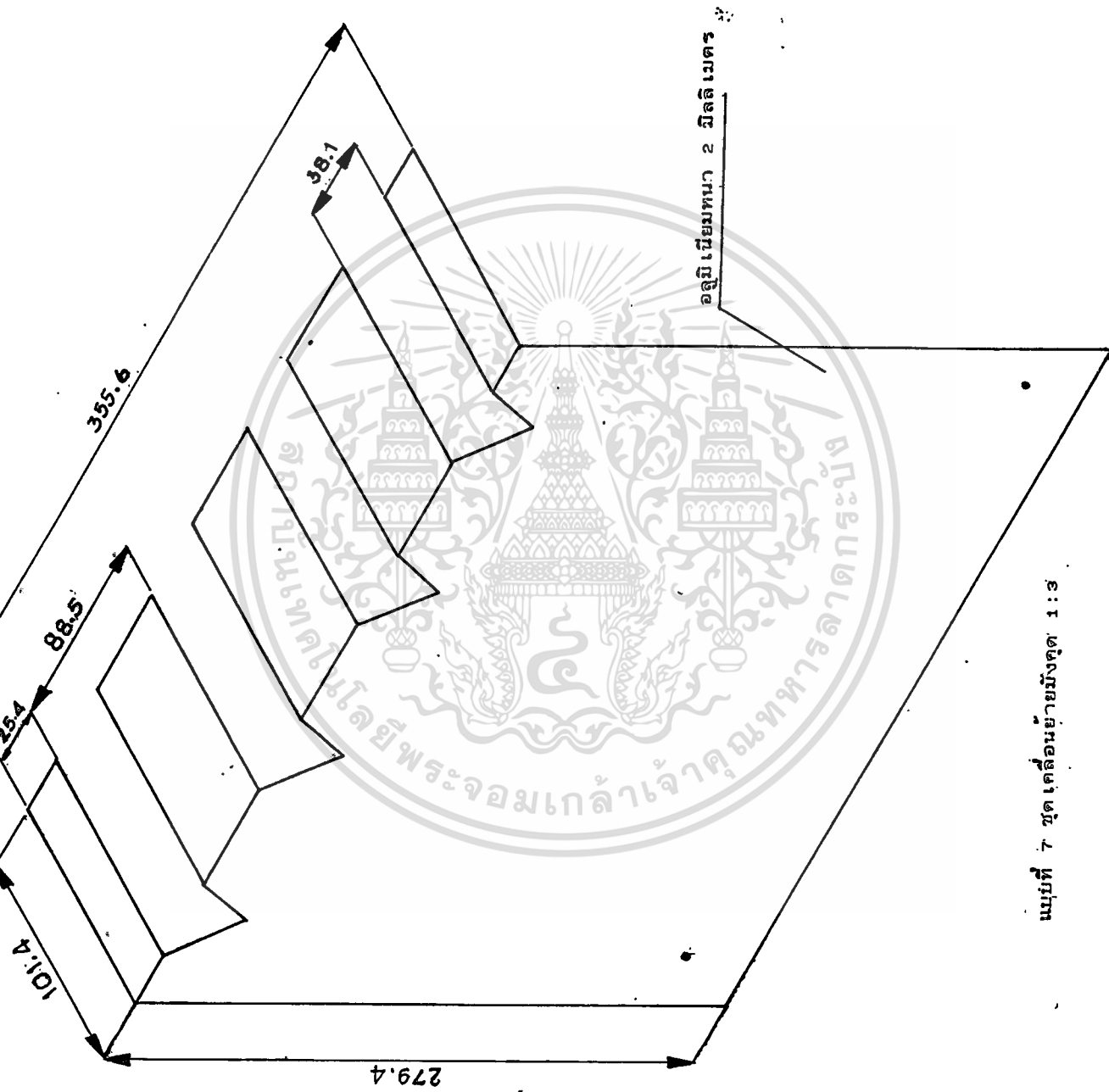


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้



แบบที่ 6 คานส่งและลูกตุ้มทองเหลือง

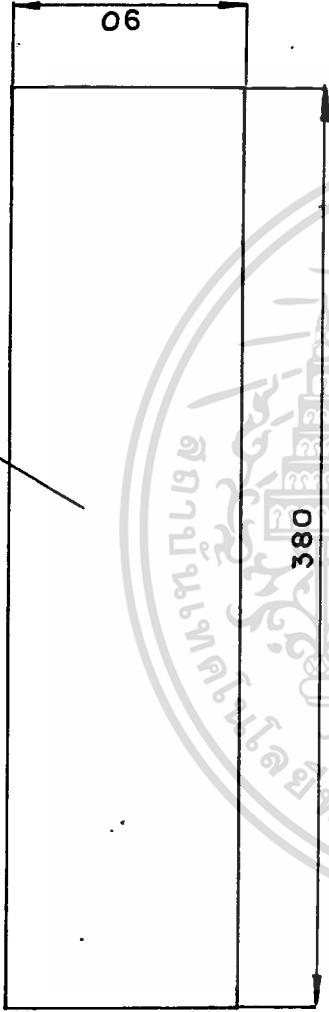
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบที่ 7 ชุด เติล่อนยายมังกุด 1 : 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า. ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นรองคานาค้นหลัง อลูมิเนียมหนา 2 มิลลิเมตร

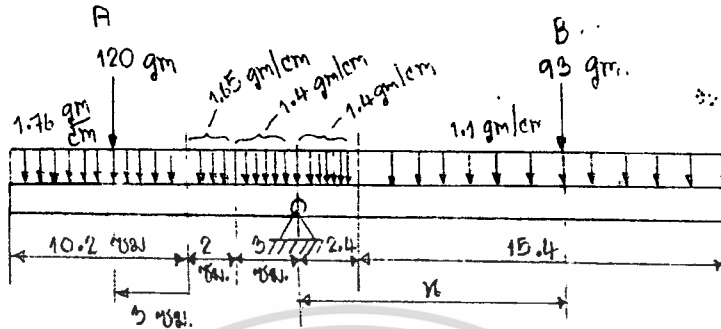


แผ่นรองคานาค้นหน้า อลูมิเนียมหนา 2 มิลลิเมตร



แบบที่ 8 แผ่นรองคานาค้นหน้า หลัง 1:3

คำนวณคานsetน้ำหนัก



take moment

$$\begin{aligned}
 \text{โมเมนต์ตาม} &= \text{โมเมนต์ทวน} \\
 \frac{(3.36 \times 2.4)}{2} + \frac{(16.94 \times 17.8)}{2} + 93X &= \frac{(4.2 \times 3)}{2} + \frac{3.3 \times (3+2)}{2} + 18 \times \frac{(10.2+5)}{2} + 120(\\
 4.03 + 150.77 + 93X &= 6.3 + 13.2 + 181.8 + 960 \\
 154.8 + 93X &= 1161.3 \\
 93X &= 1161.3 - 154.8 \\
 X &= 10.82 \text{ เซนติเมตร} \quad \text{Ans}
 \end{aligned}$$

ต้องปรับลูกตุ้มถ่วงน้ำหนักห่างจากจุดหมุน = 10.82 เซนติเมตร คานจึงจะอยู่ในสภาพสมดุล เมื่อมีน้ำหนักมาตกที่จุด A มากกว่า 120 กรัม จะทำให้มันหลุดจากตัวรับน้ำหนักได้ ส่วนคานปรับน้ำหนักตัวที่ 2, 3, 4 ก็เช่นเดียวกัน คือ จะปรับน้ำหนักที่ A = 100, 80, 50 กรัม ตามลำดับ แต่น้ำหนักของตุ้มถ่วงจะไม่เท่ากันทุกลูกดังนั้นน้ำหนักที่ตุ้มถ่วงจะต้องเปลี่ยนไปโดยจะใช้กับตัวที่ประกอบกับชุดคานนั้นๆ โดยใช้น้ำหนักนั้นๆ เป็นเกณฑ์

สำหรับการปรับคานตัวที่ 2, 3, 4 จะแสดงได้ดังตาราง A_1

การปรับน้ำหนักของคาน

จากสมการที่คำนวณได้ $154.8 + BX = 201.3 + A(8)$

ตาราง A

จำนวนคาน	น้ำหนักจุด A	น้ำหนักจุด B	X
ชุดคานที่ 1	120	93	10.82
ชุดคานที่ 2	100	83	10.19
ชุดคานที่ 3	80	77	8.9
ชุดคานที่ 4	50	77	5.8

การคำนวณชุดถ่ายเทอดก่าลิ่ง

ชุดถ่ายเทอดก่าลิ่งที่ได้มี 2 ชุดคือ

1. ถ่ายเทอดก่าลิ่งโดยสายพาน
2. ถ่ายเทอดก่าลิ่งโดยใช้

คำนวณชุดถ่ายเทอดก่าลิ่งโดยสายพาน

จากสูตร $n_1 d_1 = n_2 d_2$

n_1 = ความเร็วรอบที่ตัวขับ

d_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางที่มู่เลย์ตัวขับ

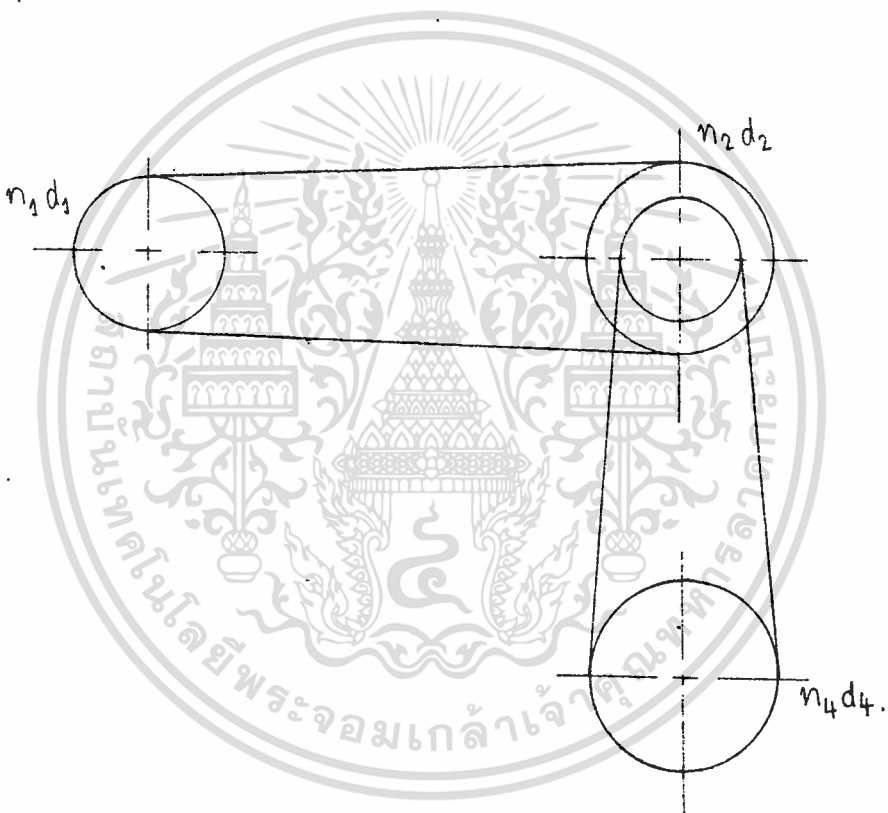
n_2 = ความเร็วรอบที่ตัวตาม

d_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางที่มู่เลย์ตัวตาม

อัตราทด = $\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2}$

อัตราทด คือ อัตราที่ทศรอบ วัด เป็นอัตราส่วนระหว่างความเร็วรอบของล้อขับ n_1 คือความเร็วรอบล้อตาม (n_2) หรือเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อขับต่อ เส้นผ่าศูนย์กลางของล้อตาม

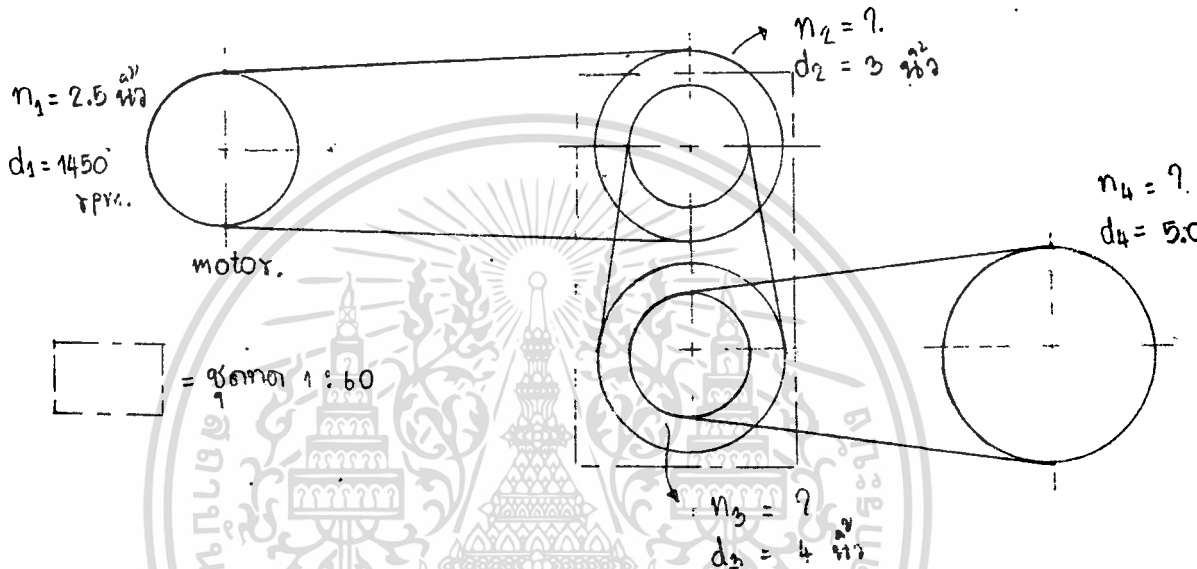
สายพานหลายทนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณการทดรอบของเครื่อง

ใช้ชุดทด 1 ชุด มีอัตราทด (i) 1 : 60



หาความเร็วรอบที่ n_4

$$n_1 d_1 = n_2 d_2$$

$$1450 \times 2.5 = n_2 \times 3$$

$$n_2 = \frac{1450 \times 2.5}{3} = 1208.3 \text{ rpm}$$

จาก n_2 จะไปเข้าชุดทด 1 : 60

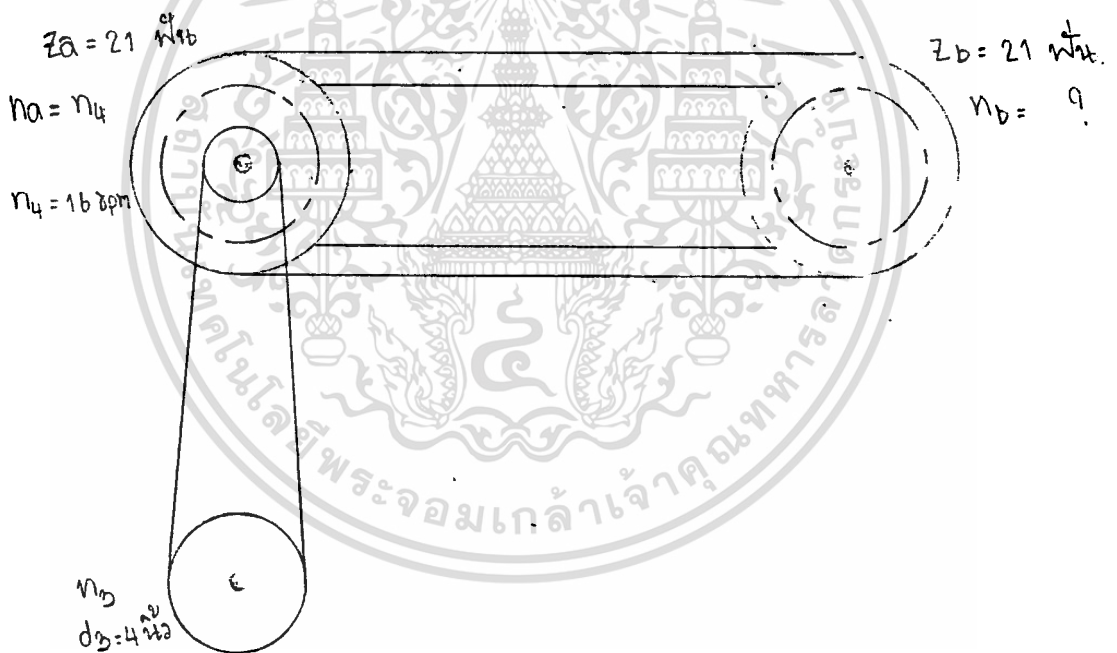
$$60 = 1$$

$$1208.3 = \frac{1208.3 \times 1}{60} = 20.14 \text{ rpm}$$

∴ n_2 เมื่อผ่านชุดทดได้ $n_3 = 20.14 \text{ rpm}$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } n_3 d_3 &= n_4 d_4 \\
 20 \cdot 14 \times 4 &= n_4 \times 5.0 \\
 n_4 &= \frac{20 \cdot 14 \times 4}{5.0} \\
 n_4 &= 16.1 \approx 16 \text{ rpm Ans}
 \end{aligned}$$

∴ ความเร็วรอบที่ส่งจากมอเตอร์ไปยังชุดลำเลียง มังคุด ไปยังคานซึ่งน้ำหนัก โดยจะ
ใช้โซ่เป็นตัวถ่ายทอดกำลังไปยังชุดลำเลียงอีกต่อหนึ่ง ซึ่งความเร็วรอบที่คำนวณ
ได้ดังนี้



$$n_a = n_4 \text{ เพราะอยู่บนแกนหมุน เดียวกัน}$$

$$z_a n_a = z_b n_b$$

$$13 \times 16 = 13 \times n_b$$

$$\therefore n_b = 16 \text{ rpm.}$$

ความเร็วรอบที่ใช้ในการลำเลียง มังคุดมายังคานซึ่งน้ำหนัก = 16 rpm.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะในท้องถิ่น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นใบใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วัตถุประสงค์

- 4.1.1 เพื่อหาความเร็วรอบและอัตราการป้อนมั่งคุดที่ทำให้การกัดขนาด มีความผิดพลาด น้อยที่สุด
- 4.1.2 เพื่อหาขีดความสามารถ ในการกัดขนาดของ เครื่องกัดขนาดมั่งคุด
- 4.1.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของ เครื่องกัดขนาดมั่งคุด
- 4.1.4 เพื่อตรวจสอบความซ้ำของผลมั่งคุดที่เกิดขึ้นจากการกัดขนาด โดย เครื่องกัดขนาด

4.2 วัสดุและ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

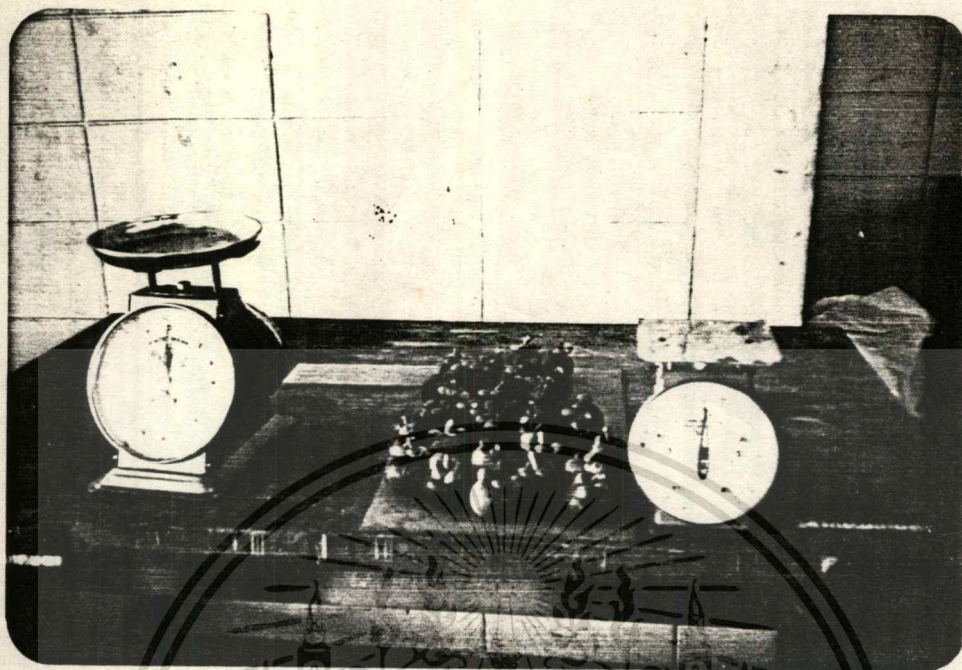
- 4.2.1 มั่งคุด
- 4.2.2 เครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 1 กิโลกรัม
- 4.2.3 คัดทเอาท์ (Cut out)
- 4.2.4 อุปกรณ์ปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Variae)
- 4.2.5 เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (Ammeter)
- 4.2.6 เครื่องวัดความเร็วรอบ
- 4.2.7 นาฬิกาจับ เวลา
- 4.2.8 มูเลย์ขนาด ϕ 3", $3\frac{1}{2}$ ", 4", $4\frac{1}{2}$ ", 5"

4.3 ขั้นตอนในการทำการทดลอง

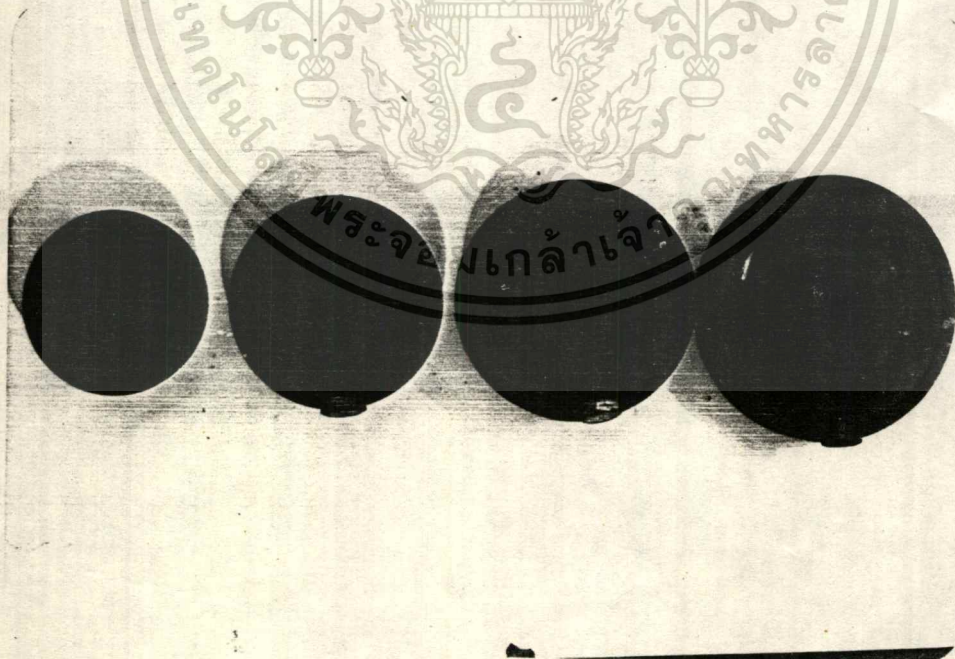
- 4.3.1 ทาน้ำหนักของมั่งคุด โดยนำมั่งคุดมาชั่งบน เครื่องชั่งน้ำหนักทุกผล แล้วทำการ แบ่งขนาดของมั่งคุดออกเป็น 4 ขนาด ดังนี้

ขนาดที่ 1	น้ำหนักมากกว่า	120	กรัม
ขนาดที่ 2	น้ำหนัก	100	กรัม ถึง 120
ขนาดที่ 3	น้ำหนัก	80	กรัม ถึง 100
ขนาดที่ 4	น้ำหนักน้อยกว่า	80	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

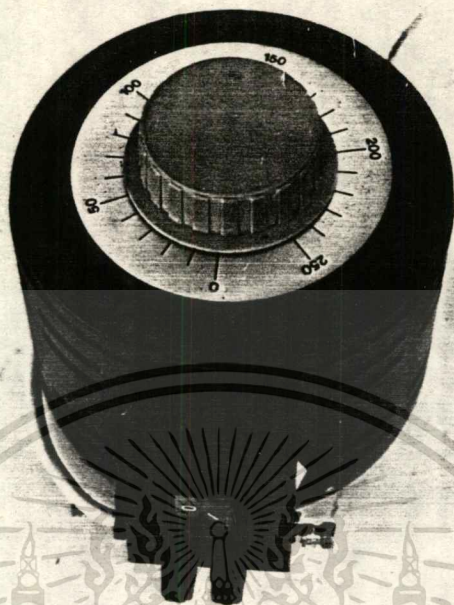


รูปที่ 4.1 เครื่องชั่งตวงน้ำหนักและผลมังคุด

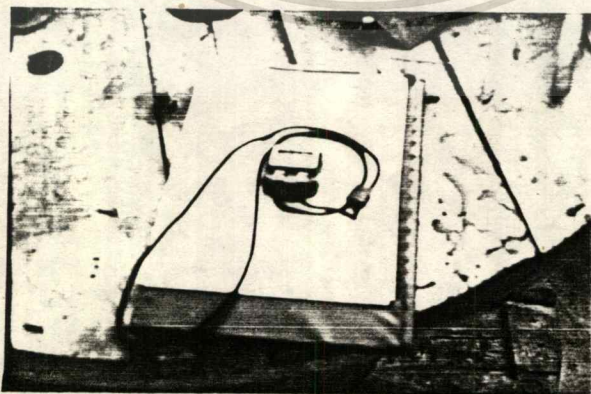


รูปที่ 4.2 มวลที่ใช้ในการเปลี่ยนความเร็วรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

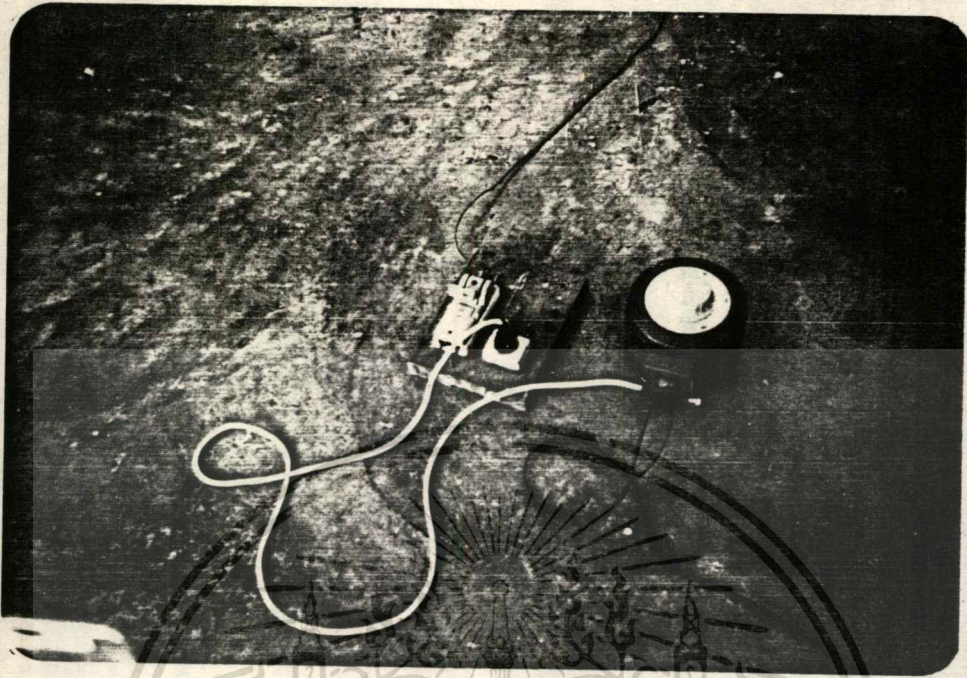


รูปที่ 4.3 อุปกรณ์ปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Variac)

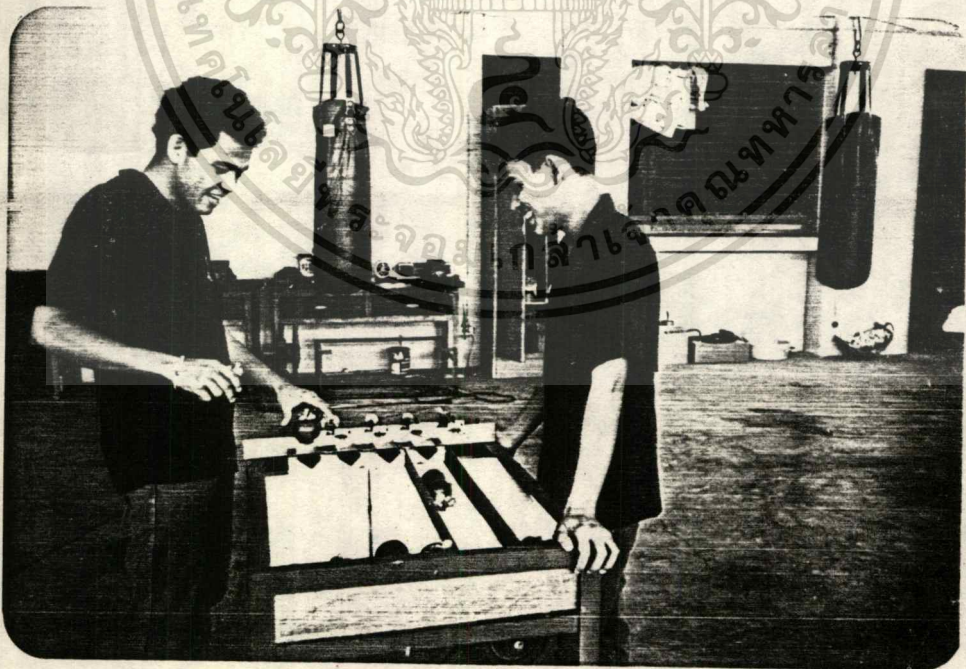


รูปที่ 4.4 นาฬิกาจับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าก่อนเข้ามอเตอร์

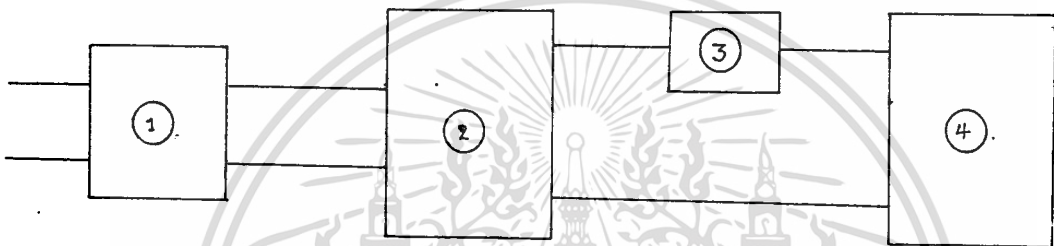


รูปที่ 4.6 แสดงวิธีการบ่มมั่งคุดขณะทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ทำการตรวจสอบสภาพภายนอกของมังกุดทุกผล ถ้ามีผลที่มีรอยชำหรือยางออก ก็จะไม่นำมาทำการตัดขนาด มังกุดที่ทำการทดลองนี้จะอยู่ในสภาพที่ดีทั้งหมด

4.3.3 ทำการต่อ วงจร เครื่องปรับค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า ก่อนต่อเข้ากับมอเตอร์ ดังรูป ที่ 4.1 เพื่อปรับค่าความเร็วรอบ เผลาขับเคลื่อนเคลื่อนย้ายมังกุด ให้ได้ตามความต้องการ



รูปที่ 4.7 แสดงการต่อวงจรของชุดปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าและมอเตอร์

1. คัทเอาท์ (Cut out) ใช้ในการตัดต่อกระแสไฟฟ้าก่อน เข้าสู่ชุดปรับค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า
2. ชุดปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Variac) ใช้ในการปรับค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า ก่อนที่จะ เข้าสู่มอเตอร์ เพื่อปรับความเร็วรอบของเพลาชัป ซึ่งสามารถปรับค่าแรงเคลื่อนได้ ตั้งแต่ 0-250 โวลท์
3. แอมมิเตอร์ (Ammeter) ใช้ในการตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้า ก่อนจะ เข้าสู่ มอเตอร์ เพื่อตรวจสอบว่ากระแสไฟฟ้าที่ เข้าสู่มอเตอร์เกินขนาดของมอเตอร์หรือไม่ เพราะ ถ้าเกินจะทำให้มอเตอร์เกิดความเสียหายได้ การต่อแอมมิเตอร์นี้จะต่ออนุกรมระหว่างชุดปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้ากับมอเตอร์ แอมมิเตอร์ สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0-10 แอมแปร์
4. มอเตอร์ (Motor) ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ซึ่งใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองนี้ใช้เป็นตัวนำกำลังในการขับ เคลื่อนของ เครื่องคัตขนาด

4.3.4 ทำการเปลี่ยนขนาดของมุม เลี้ยวที่ยึดอยู่กับ เพลาขับ โดยครั้งแรกใช้มุม เลี้ยวขนาด ϕ 5 นิ้ว และครั้งต่อไป จะใช้ขนาด เล็กลงมาดังนี้ $4 \frac{1}{2}$ นิ้ว, 4 นิ้ว, $3 \frac{1}{2}$ นิ้ว, 3 นิ้ว ตามลำดับ หลังจากนั้นทำการใส่สายพานขับระหว่างมุม เลี้ยวที่ชุด เพื่อทดกับมุม เลี้ยวที่ยึดกับ เพลาขับ (ที่เปลี่ยนขนาด)

4.3.5 ทำการเดิน เครื่องคัตขนาด มังคุด แล้วทำการวัด ความเร็วรอบของชุด เคลื่อนย้าย มังคุด แต่เนื่องจาก เครื่องวัด ความเร็วรอบ นั้น มีช่วงการวัด ที่ ความเร็วรอบ สูง คือ ตั้งแต่ 50 - 15000 รอบ/นาที จึงทำการวัด ความเร็วรอบของชุด เคลื่อนย้าย มังคุด ไม่ได้ ดังนั้น จึงทำการวัด ความเร็วรอบของมอเตอร์ เพียงอย่างเดียว ส่วน ความเร็วของชุด เคลื่อนย้าย มังคุด จะสามารถหา ได้จากการคำนวณ (ซึ่งอยู่ในบทของ ทฤษฎี การสร้าง เครื่อง)

4.3.6 ปรับแรง เคลื่อนไฟฟ้า ก่อนจ่ายไฟ เข้ามอเตอร์ไฟฟ้า ให้ได้ ความเร็วรอบ ที่เพลาขับ และชุด เคลื่อนย้าย มังคุด เท่ากับ 14 รอบ/นาที ในครั้งแรก และ 16, 19, 20, 22 รอบ/นาที ต่อไปตามลำดับ

4.3.7 นำผล มังคุด ทั้งหมด มาทำการ บ้อนที่ละผล แล้วทำการ จับ เวลา ที่ทำการ คัด ทั้งหมดด้วย โดยเริ่ม ที่ ความเร็วรอบ 14 รอบ/นาที ก่อน ในครั้งแรก แล้วค่อย เพิ่มขึ้น ในครั้งต่อไป

4.3.8 นำ มังคุด ที่ผ่าน เครื่องคัตขนาด แล้ว มา นับดูว่า ในช่อง ของขนาด ที่ 1, 2, 3 และ 4 มีจำนวน กี่ผล จากนั้น นำผล มังคุด ที่ได้ แต่ละขนาด ที่ได้ มา ซึ่ง ตรวจสอบ ว่า น้ำหนัก ของ มังคุด ที่ผ่านการ คัดขนาด นั้น อยู่ใน ช่วง น้ำหนัก ที่ ถูกต้อง หรือ ไม่ จำนวน กี่ผล ซึ่ง แสดง ใน ตาราง แสดง ผล การทดลอง

4.3.9 หลังจากนั้น นำ มังคุด มา รวมกัน แล้วทำการ บ้อน อีกครั้ง

4.3.10 ทำการ เปลี่ยน ความเร็วรอบ เป็น 16, 19, 20, 22 รอบ/นาที โดยทำซ้ำข้อ 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8, 4.3.10 จนครบ ทุก ความเร็วรอบ

4.3.10 นำ มังคุด จำนวน 5 ผล มาทำการ คัดขนาด แล้วตรวจสอบ รอยขีดข่วน หรือรอยร้าว ที่เกิดขึ้น ภาย หลัง การ คัดขนาด

ผลการทดลอง

ขนาดของมังคุด มี 4 ขนาดดังนี้คือ

- ขนาดที่ 1 (เบอร์ 1) มีน้ำหนักมากกว่า 120 กรัมขึ้นไป จำนวนที่ใช้ในการทดลอง 4 ผล
 ขนาดที่ 2 (เบอร์ 2) มีน้ำหนักตั้งแต่ 100-120 กรัม จำนวนที่ใช้ในการทดลอง 13 ผล
 ขนาดที่ 3 (เบอร์ 3) มีน้ำหนักตั้งแต่ 80-100 กรัม จำนวนที่ใช้ในการทดลอง 12 ผล
 ขนาดที่ 4 (เบอร์ 4) มีน้ำหนักน้อยกว่า 80 กรัมลงมา จำนวนที่ใช้ในการทดลอง 3 ผล

หลังจากผ่านการคัดขนาดจากเครื่องคัดแล้ว จำนวนมังคุดที่ผ่านการคัดจะแสดงในตาราง
 ดังนี้

- ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนมังคุด หลังการคัดขนาดแล้วที่ความเร็วรอบ 14 รอบ/นาที
 ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนมังคุดหลังการคัดขนาดแล้วที่ความเร็วรอบ 16 รอบ/นาที
 ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนมังคุดหลังการคัดขนาดแล้วที่ความเร็วรอบ 19 รอบ/นาที
 ตารางที่ 4.10 แสดงจำนวนมังคุดหลังการคัดขนาดแล้วที่ความเร็วรอบ 20 รอบ/นาที
 ตารางที่ 4.13 แสดงจำนวนมังคุดหลังการคัดขนาดแล้วที่ความเร็วรอบ 22 รอบ/นาที

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 14 รอบ/นาที (อัตราการบิน 97.30 กก./ชม.)

เบอร์	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	จำนวนมั่งคุด ก่อนคัตขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุด หลังคัตขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุด ที่ผิตขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุด ก่อนคัตขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุด หลังคัตขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุด ที่ผิตขนาด (ผล)
1	4.0	4.0	0.0	4.0	4.0	0.0
2	13.0	10.0	0.0	13.0	9.0	0.0
3	12.0	13.0	4.0	12.0	15.0	5.0
4	3.0	5.0	2.0	3.0	4.0	1.0

ตารางที่ 4.2 แสดงความผิดพลาดของเครื่องคัตที่ความเร็ว 14 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนมั่งคุดก่อน คัตขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุดหลัง คัตขนาดเฉลี่ย (ผล)	จำนวนมั่งคุดที่ ผิตขนาดเฉลี่ย (ผล)	% ความผิดพลาด
1	4.0	4.0	0.0	0.00%
2	13.0	9.5	0.0	0.00%
3	12.0	14.0	4.5	32.14%
4	3.0	4.5	1.5	33.33%
รวม	32.0	รวม	6.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงความถูกต้องของเครื่องคัดขนาด (ประสิทธิภาพ) ที่ความเร็ว 14 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนมั่งคุดก่อนคัดขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุดหลังคัดขนาด เฉลี่ย (ผล)	จำนวนมั่งคุดที่ถูกต้อง เฉลี่ย (ผล)	%ความถูกต้อง
1	4.0	4.0	4.0	100.00%
2	13.0	9.5	9.5	100.00%
3	12.0	14.0	9.5	67.86%
4	3.0	4.5	3.0	66.67%
รวม	32.0	รวม	26.0	

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 16 รอบ/นาที (อัตราการป้อน 113.50 กก./ชม.)

เบอร์	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	จำนวนมั่งคุดก่อนคัดขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุดหลังคัดขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุดที่ผิดขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุดก่อนคัดขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุดหลังคัดขนาด (ผล)	จำนวนมั่งคุดที่ผิดขนาด (ผล)
1	4.0	5.0	1.0	4.0	4.0	0.0
2	13.0	13.0	1.0	13.0	13.0	0.0
3	12.0	10.0	1.0	12.0	13.0	1.0
4	3.0	4.0	1.0	3.0	2.0	0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงความผิดพลาดของเครื่องตัดที่ความเร็ว 16 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนม้วนก่อนตัดขนาด (ผล)	จำนวนม้วนหลังตัดขนาดเฉลี่ย(ผล)	จำนวนม้วนที่ผิดพลาดเฉลี่ย (ผล)	%ความผิดพลาด
1	4.0	4.5	0.5	11.11%
2	13.0	13.0	0.5	3.84%
3	12.0	11.5	1.0	8.69%
4	3.0	3.0	0.5	16.66%
รวม	32.0	รวม	2.5	

ตารางที่ 4.6 แสดงความถูกต้องของเครื่องตัดขนาด (ประสิทธิภาพ) ที่ความเร็ว 16 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนม้วนก่อนตัดขนาด (ผล)	จำนวนม้วนหลังตัดขนาดเฉลี่ย (ผล)	จำนวนม้วนที่ถูกต้องเฉลี่ย (ผล)	%ความถูกต้อง
1	4.0	4.5	4.0	88.89%
2	13.0	13.0	12.5	96.16%
3	12.0	11.5	10.5	91.31%
4	3.0	3.0	2.5	83.34%
รวม	32	รวม	29.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 19 รอบ/นาที (อัตราการบิน 153.50 กก./ชม.)

เบอร์	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	จำนวนมังคุด ก่อนคัตขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด หลังคัตขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด ที่คัตขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด ก่อนคัตขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด หลังคัตขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด ที่คัตขนาด (ผล)
1	4.0	4.0	0.0	4.0	5.0	1.0
2	13.0	14.0	1.0	13.0	13.0	1.0
3	12.0	12.0	1.0	12.0	12.0	1.0
4	3.0	2.0	1.0	3.0	2.0	0.0

ตารางที่ 4.8 แสดงความผิดพลาดของเครื่องที่ความเร็ว 19 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนมังคุดก่อน คัตขนาด (ผล)	จำนวนมังคุดหลัง คัตขนาดเฉลี่ย (ผล)	จำนวนมังคุดที่ คัตขนาดเฉลี่ย (ผล)	%ความผิดพลาด
1	4.0	4.5	0.5	11.11%
2	13.0	13.5	1.0	7.40%
3	12.0	12.0	1.0	8.33%
4	3.0	2.0	0.5	25.00%
รวม	32	รวม	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงความถูกต้องของเครื่องตัดขนาด(ประสิทธิภาพ)ที่ความเร็ว 19 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนมังคุดก่อน ตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังคุดหลัง ตัดขนาดเฉลี่ย (ผล)	จำนวนมังคุดที่ ถูกต้องเฉลี่ย (ผล)	%ความถูกต้อง
1	4.0	4.5	4.0	88.89%
2	13.0	13.5	12.5	92.60%
3	12.0	12.0	11.0	91.67%
4	3.0	2.0	1.5	75.00%
รวม	32	รวม	29	

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 20 รอบ/นาที (อัตราการป้อน
164.00 กก./ชม.)

เบอร์	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	จำนวนมังคุด ก่อนตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด หลังตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด ที่ผิดขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด ก่อนตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด หลังตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังคุด ที่ผิดขนาด (ผล)
1	4.0	4.0	0.0	4.0	4.0	0.0
2	13.0	16.0	3.0	13.0	12.0	1.0
3	12.0	10.0	1.0	12.0	12.0	1.0
4	3.0	3.0	0.0	3.0	3.0	0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงความผิดพลาดของเครื่องที่ความเร็ว 20 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนม้วนก่อนตัดขนาด (ผล)	จำนวนม้วนหลังตัดขนาดเฉลี่ย (ผล)	จำนวนม้วนที่ผลขนาดเฉลี่ย (ผล)	%ความผิดพลาด
1	4.0	4.0	0.0	0.00%
2	13.0	14.0	2.0	14.28%
3	12.0	11.0	1.0	9.09%
4	3.0	3.0	0.0	0.00%
รวม	32	รวม	3.0	

ตารางที่ 4.12 แสดงความถูกต้องของเครื่องตัดขนาด (ประสิทธิภาพ) ที่ความเร็ว 20 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนม้วนก่อนตัดขนาด (ผล)	จำนวนม้วนหลังตัดขนาดเฉลี่ย (ผล)	จำนวนม้วนที่ถูกตัดเฉลี่ย (ผล)	%ความถูกต้อง
1	4.0	4.0	4.0	100.00%
2	13.0	14.0	12.0	85.91%
3	12.0	11.0	10.0	90.91%
4	3.0	3.0	3.0	100.00%
รวม	32	รวม	29.0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงผลการทดลองที่อัตราความเร็ว 22 รอบ/นาที (อัตราการบิน 168, กก./ชม.)

เบอร์	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	จำนวนมังกุด ก่อนตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังกุด หลังตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังกุด ที่ผิดขนาด (ผล)	จำนวนมังกุด ก่อนตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังกุด หลังตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังกุด ที่ผิดขนาด (ผล)
1	4.0	4.0	0.0	4.0	5.0	1.0
2	13.0	12.0	4.0	13.0	19.0	7.0
3	12.0	11.0	1.0	12.0	8.0	2.0
4	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0

ตารางที่ 4.14 แสดงความผิดพลาดของเครื่องตัดที่ความเร็ว 22 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนมังกุดก่อน ตัดขนาด (ผล)	จำนวนมังกุดหลัง ตัดขนาดเฉลี่ย (ผล)	จำนวนมังกุดที่ ผิดขนาดเฉลี่ย (ผล)	%ความผิดพลาด
1	4.0	4.5	0.5	11.11%
2	13.0	18.0	5.5	30.55%
3	12.0	9.5	1.5	15.78%
4	3.0	0.0	0.0	100.00%
รวม	32	รวม	7.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

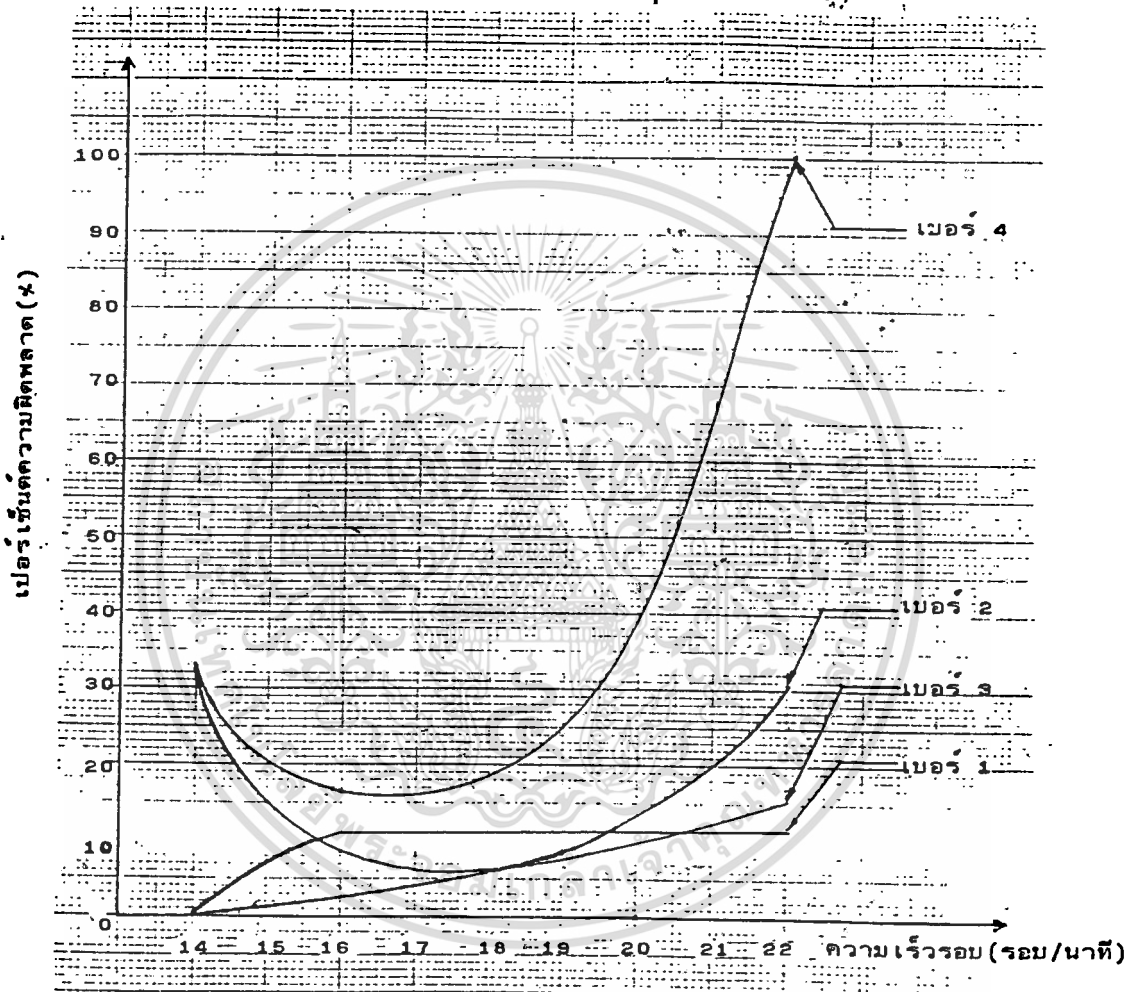
ตารางที่ 4.15 แสดงความถูกต้องของเครื่องคัดขนาด (ประสิทธิภาพ) ที่ความเร็ว 22 รอบ/นาที

เบอร์	จำนวนมังกุดก่อน คัดขนาด (ผล)	จำนวนมังกุดหลัง คัดขนาดเฉลี่ย (ผล)	จำนวนมังกุดที่ ถูกต้องเฉลี่ย (ผล)	%ความถูกต้อง
1	4.0	4.5	4.0	88.89%
2	13.0	18.0	12.5	69.45%
3	12.0	9.5	8.0	84.22%
4	3.0	0.0	0.0	0.00%
รวม	32	รวม	24.5	

ตารางที่ 4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด ระดับความเร็วต่างๆ

เบอร์ \ ความเร็ว	ระดับความเร็วต่างๆ				
	14 รอบ/นาที	16 รอบ/นาที	19 รอบ/นาที	20 รอบ/นาที	22 รอบ/นาที
1	0.00%	11.11%	11.11%	0.00%	11.11%
2	0.00%	3.84%	7.40%	14.28%	30.55%
3	32.14%	8.69%	8.33%	9.09%	15.78%
4	33.33%	16.66%	25.00%	0.00%	100.00%

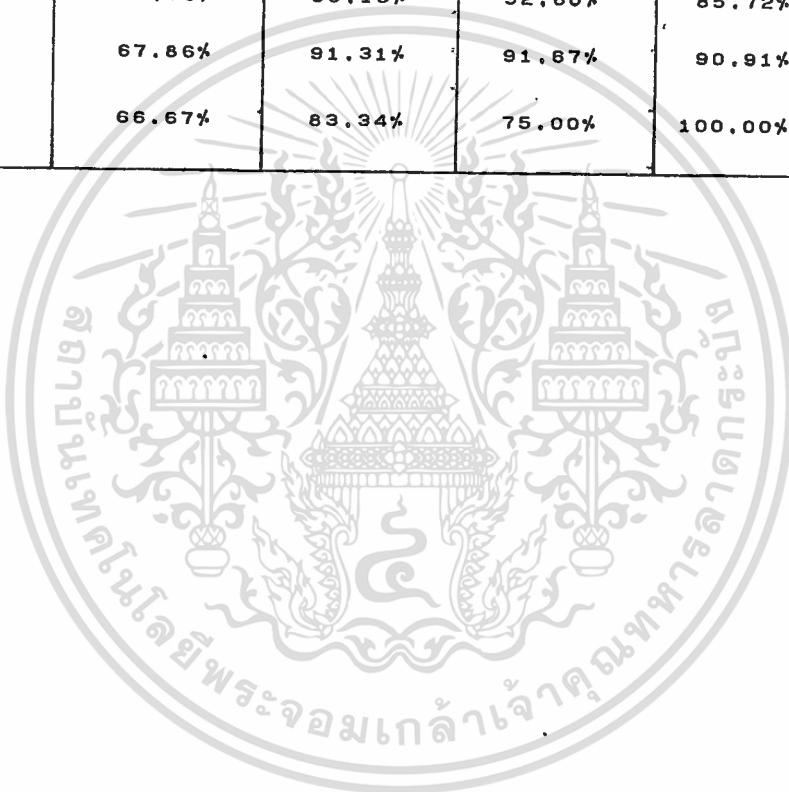
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



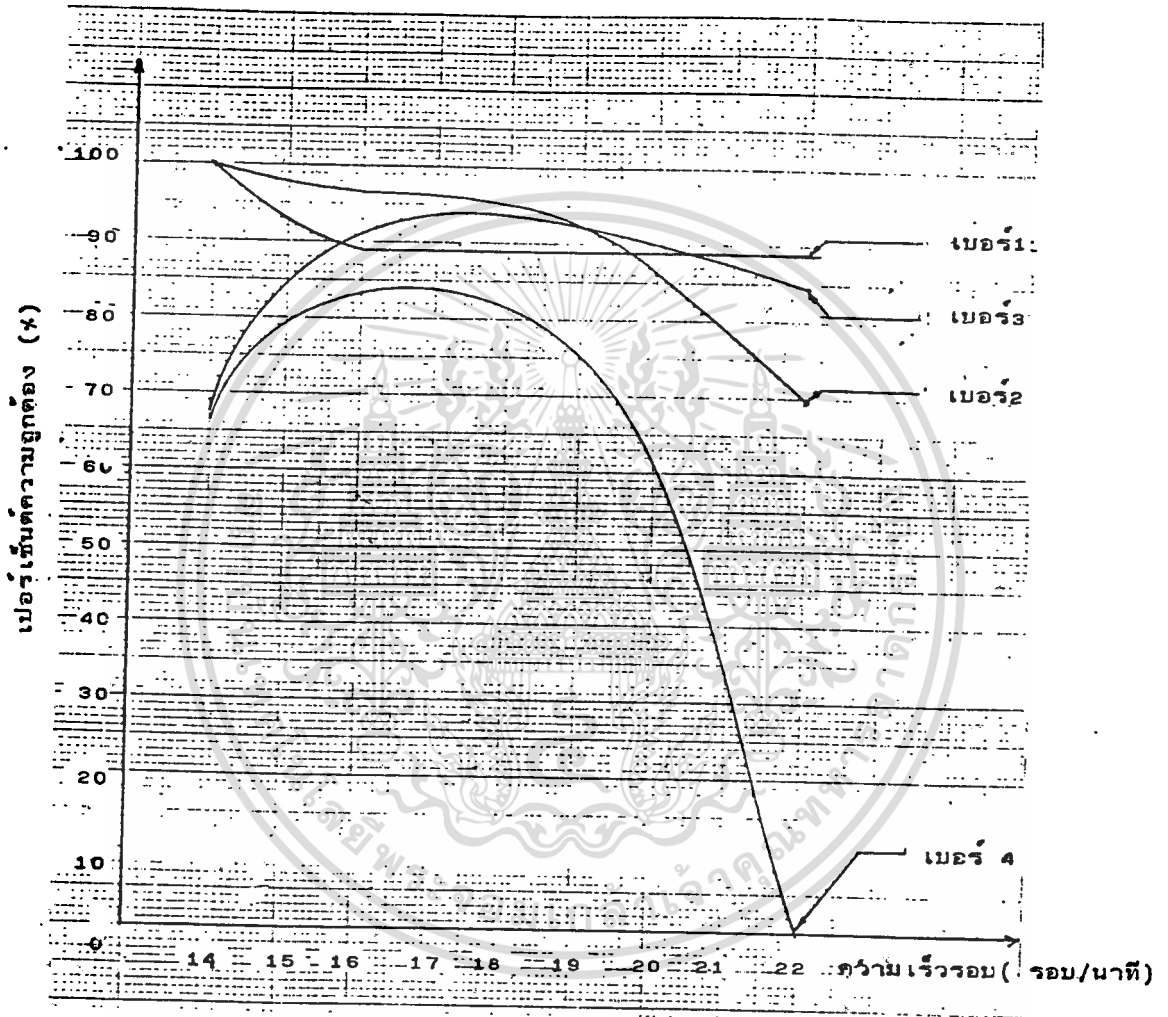
กราฟที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดที่ระดับความเร็วต่างๆ

ตารางที่ 4.17 แสดง เปอร์เซนต์ความถูกต้องที่ระดับความเร็วต่างๆ

ความเร็ว เบอร์	14 รอบ/นาที	16 รอบ/นาที	19 รอบ/นาที	20 รอบ/นาที	22 รอบ/นาที
1	100.00%	88.89%	88.89%	100.00%	88.89%
2	100.00%	96.16%	92.60%	85.72%	69.45%
3	67.86%	91.31%	91.67%	90.91%	84.11%
4	66.67%	83.34%	75.00%	100.00%	0.00%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



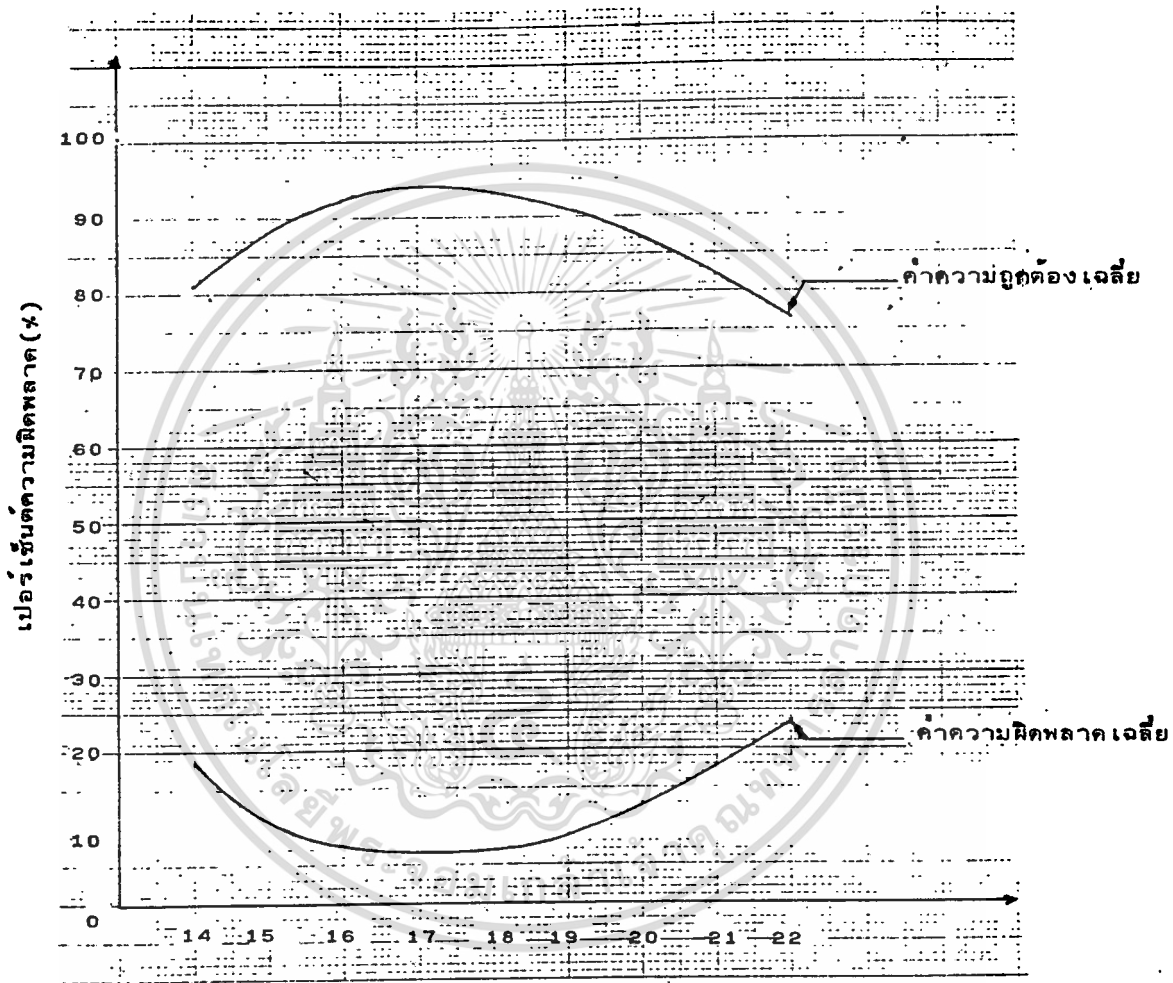
กราฟที่ 4.2 แสดง เปอร์เซนต์ความถูกต้องที่ระดับความเร็วต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 แสดง เปอร์เซนต์ความถูกต้องเฉลี่ยและความผิดพลาดเฉลี่ย ที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (รอบ/นาที)	จำนวนม้วนชุดที่ ผ่านการศึกษา (ผล)	จำนวนม้วนชุดที่ ผิดพลาดเฉลี่ย (ผล)	%ความผิดพลาดเฉลี่ย (%)	จำนวนม้วนชุดที่ ถูกต้องเฉลี่ย (ผล)	%ความถูกต้อง (%)
14	32.0	6.0	18.75	26.0	81.25
16	32.0	2.5	7.81	29.5	92.19
19	32.0	3.0	9.37	29.0	90.63
20	32.0	3.0	9.37	28.5	90.63
22	32.0	7.5	23.43	24.5	76.57

จากผลการทดลองพบว่าการศึกษาขนาดม้วนชุดด้วย เครื่องศึกษาขนาดนี้มีความถูกต้องค่อนข้างสูง แต่ความถูกต้องของการศึกษาขนาดนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วรอบที่ใช้ในการศึกษาขนาด ถ้าความเร็วรอบต่ำหรือสูงเกินไป จะทำให้เกิดความผิดพลาดมากขึ้น แต่ถ้าความเร็วที่เหมาะสมแล้ว ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจะต่ำลง ซึ่งจากการทดลองนี้ที่ความเร็วรอบ 16 รอบ/นาที มีอัตรา การป้อน 113.5 กิโลกรัม/ชั่วโมง จะมีความผิดพลาดเพียง 7.81% และมีความถูกต้องใน การศึกษาขนาดถึง 92.19% ซึ่งความผิดพลาดและความถูกต้องได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.19 และกราฟรูปที่ 4.3



กราฟที่ 4.3 แสดงค่าความถูกต้องเฉลี่ยและความผิดพลาดเฉลี่ยที่ความเร็วต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 แสดงผลการทดลองสภาพภายนอกของผลมังคุด

เบอร์	ที่ความเร็ว 14 รอบ/นาที	ที่ความเร็ว 16 รอบ/นาที	ที่ความเร็ว 19 รอบ/นาที	ที่ความเร็ว 20 รอบ/นาที	ที่ความเร็ว 22 รอบ/นาที
1	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์
2	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์
3	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์
4	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์
5	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์	สมบูรณ์

จากการทดลองความชื้นของมังคุดนั้น มังคุดทั้ง 5 ผลที่ผ่านการคัดแล้วนำมาตรวจเช็ค
ทุกผลอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์เหมือนเดิมไม่มีรอยเกิดขึ้นเพิ่มเลย ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.16 ซึ่ง
รอยขีดข่วนที่เกิดขึ้นนี้ จะไม่มีผลมาจากความเร็วรอบและขนาดของมังคุดแต่อย่างใด เนื่อง
จากเครื่องคัดขนาดนี้ได้ทำใหม่มารองรับในขณะขับเคลื่อนและขณะตกลงบนรางด้วยและการทำ
งานของเครื่องคัดขนาดนี้ มีความนุ่มนวลมาก เนื่องจากความเร็วรอบที่ใช้ในการคัดขนาดนั้น
มีความเร็วรอบที่ต่ำ จึงมีผลทำให้ผลมังคุดที่ผ่านเครื่องคัดขนาดนี้ไม่มีรอยขีดเกิดขึ้นเลย ซึ่ง
สามารถถือได้ว่า จะไม่มีรอยขีดเกิดขึ้นจากเครื่องคัดขนาดมังคุดนี้เลย

บทที่ 5

บทสรุปและบทวิจารณ์

5.1 ความเร็วรอบของเครื่องและอัตราการผลิตที่เหมาะสม

ความเร็วรอบของเครื่องที่ความเร็ว 16 รอบ/นาที ได้เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดน้อยที่สุด ถ้าความเร็วรอบสูงหรือต่ำกว่านี้ เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดจะมากขึ้น เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจะน้อยลง ดังนั้น ความเร็วรอบนี้จึงเป็นค่าที่เหมาะสม และได้อัตราการผลิตเท่ากับ 113.43 กิโลกรัม/ชั่วโมง

5.2 ขีดความสามารถในการคัดขนาด

ความสามารถในการคัดขนาดของเครื่อง เครื่องสามารถคัดขนาดได้ 5 ความเร็วรอบ คือ 14, 16, 19, 20, 22 รอบ/นาที โดยที่ความเร็ว

14 รอบ/นาที	ได้อัตราการผลิต	97.3 กิโลกรัม/ชั่วโมง
16 รอบ/นาที	ได้อัตราการผลิต	113.43 กิโลกรัม/ชั่วโมง
19 รอบ/นาที	ได้อัตราการผลิต	153.5 กิโลกรัม/ชั่วโมง
20 รอบ/นาที	ได้อัตราการผลิต	164.03 กิโลกรัม/ชั่วโมง
22 รอบ/นาที	ได้อัตราการผลิต	168.54 กิโลกรัม/ชั่วโมง

5.3 ประสิทธิภาพของเครื่อง

ความสามารถของเครื่องที่ความเร็ว 16 รอบ/นาที มีอัตราการผลิต 113.43 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีความผิดพลาด 7.81 % มีความถูกต้อง 92.19 % เป็นประสิทธิภาพของเครื่อง

5.4 ความเข้าของผลมั่งคุดที่เกิดจากการคัดขนาด โดยเครื่อง

จากการทดลองของกองโภษตรวิศวกรรม โดยการปล่อยให้ผลมั่งคุดตกลงสูงจากพื้นคอนกรีต 15 เซนติเมตร ผลมั่งคุดจึงจะไม่สามารถจำหน่ายได้ แต่จากเครื่องคัดขนาดมั่งคุดเครื่องนี้ ผลมั่งคุดจะตกจากคานซึ่งถึงที่รองรับไม่เกิน 2 เซนติเมตร และที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองรับยังเป็นแผ่นโฟม จึงสรุปได้ว่าแทบจะไม่มีกรรข้ำเลยจากการคัดขนาดโดยเครื่อง

5.5 ต้นทุนของเครื่องคัดขนาดม้งคุด

ราคาที่คิดจากการซื้อวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด โดยไม่หักเศษวัสดุที่เหลือ 8827 บาท

ราคาที่คิดจาก วัสดุที่ใช้จริง 5704 บาท

ราคานี้ยังไม่รวมค่าแรง ซึ่งถ้าราคาค่าแรงด้วยโดยคิด 50 % ของราคาของ เพราะฉะนั้น ราคาเครื่องโดยคิดจากวัสดุที่ใช้จริง รวมค่าแรง คือ 8556 บาท

5.6 เครื่องคัดขนาดม้งคุด เครื่องนี้เหมาะสำหรับการคัดขนาดที่ต้องการคัดขนาด โดยใช้หน้าหนัก เป็นเกณฑ์ โดยเครื่องสามารถที่เข้หน้าหนักตามที่จะคัดขนาดโดย ใช้หน้าหนักมาตรฐานเป็นตัวเกณฑ์ทางด้านคานรองรับ และปรับหน้าหนักด้านคานซึ่งที่ถูกคุมของเหลือซึ่งมีเกลียวไว้สำหรับปรับ จะได้น้ำหนักตามต้องการที่จะคัดขนาด

5.7 ปัญหา

5.7.1 ปัญหาก่อนการสร้างเครื่อง ไม่มีเครื่องคั้นแบบทำให้ข้อมูลที่จะนำมาใช้เพื่อพิจารณาในการสร้างเครื่อง มีน้อย

5.7.2 ปัญหาระหว่างการสร้างเครื่อง เนื่องจาก เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างมีน้อย ทำให้งานที่ได้ไม่สมบูรณ์

5.7.3 ปัญหาจากการทดลองเครื่องเดินตัวเปล่า เกิดเสียงดังเครื่องสั่น ๆ แต่สามารถแก้ไขได้โดยใช้เครื่องปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าช่วยทำให้เครื่องเดินเรียบและเงียบขึ้น

5.7.4 ปัญหาในการทดลอง เนื่องจากเวลาที่จะทำการทดลอง ไม่ใช่ฤดูกาลของม้งคุด จึงหาม้งคุดที่จะทดลองยากมากม้งคุดที่ได้ต้องสั่งซื้อจากจังหวัดนครศรีธรรมราช ทำให้ม้งคุดที่ใช้ในการทดลองมีน้อย

ในการปรับความ เร็วรอบแต่ละครั้งในการทดลองที่ความเร็วรอบต่าง ๆ เสียเวลามาก

เนื่องจากผลม้งคุดมีขนาดรูปร่างไม่กลม เสียที่เดียวโดยมีขั้วใหญ่ ทำให้มีติด

ขัดในบางครั้งขณะล่าเสียง และกลิ้งลงรางรองรับขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ถ้าต้องการที่จะคัดขนาดให้ปริมาณมากขึ้น

กระทำได้โดยการปรับปรุงเครื่องโดยเพิ่มความยากเพลาชับและเพิ่มชุดซึ่งน้ำหนัก
อีกข้างหนึ่งของเครื่อง โดยให้ความลาดเอียงของรางรองรับ ตกลงมาตรงกลาง เครื่องทั้งสอง
ด้านก็จะได้อัตราการป้อนเข้าสองเท่าของอัตราป้อนเดิม





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ต้นทุนและกำไรของผู้ประกอบการ

รายการ	ภาคตะวันออก		ภาคใต้		เฉลี่ยของประเทศ	
	บาท/กก.	ร้อยละ	บาท/กก.	ร้อยละ	บาท/กก.	ร้อยละ
ราคาที่พ่อค้าขายปลีกได้รับ	17	100	18.00	100	17.40	100
ต้นทุนการผลิตของเกษตรกร	6.42	37.77	5.01	50.06	7.76	44.80
ต้นทุนการตลาด	3.572	21.01	4.311	23.95	4.09	23.51
ค่าขนส่ง	1.725	10.15	2.251	12.51	2.094	12.03
ค่าแรงงาน	0.475	2.79	0.477	2.65	0.476	2.74
ค่าภาชนะหีบห่อ	0.099	0.58	0.088	0.489	0.091	0.52
ค่าเช่าสำนักงานหรือเช่าแผง	0.075	0.44	0.074	0.41	0.074	0.43
ค่าสูญเสียน้ำหนักและเน่าเสีย	0.854	5.02	1.116	6.20	1.038	5.97
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	0.344	2.02	0.305	1.69	0.317	1.82
กำไรสุทธิของเกษตรกร	2.409	14.17	0.808	4.49	1.94	11.15
กำไรเบื้องต้นของพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่น	1.058	6.22	1.078	5.99	1.072	6.16
กำไรเบื้องต้นของพ่อค้าขายส่งตลาดกรุงเทพฯ	1.508	8.87	1.217	6.76	1.479	8.50
กำไรเบื้องต้นของพ่อค้าขายปลีก	2.033	11.96	1.576	8.76	1.408	8.01

ตารางที่ ๒ ต้นทุนและกำไรสุทธิที่เกษตรกรขายได้ภาคตะวันออก พ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นและพ่อค้าส่งออก ทางเครื่องบิน ปี 2530/31

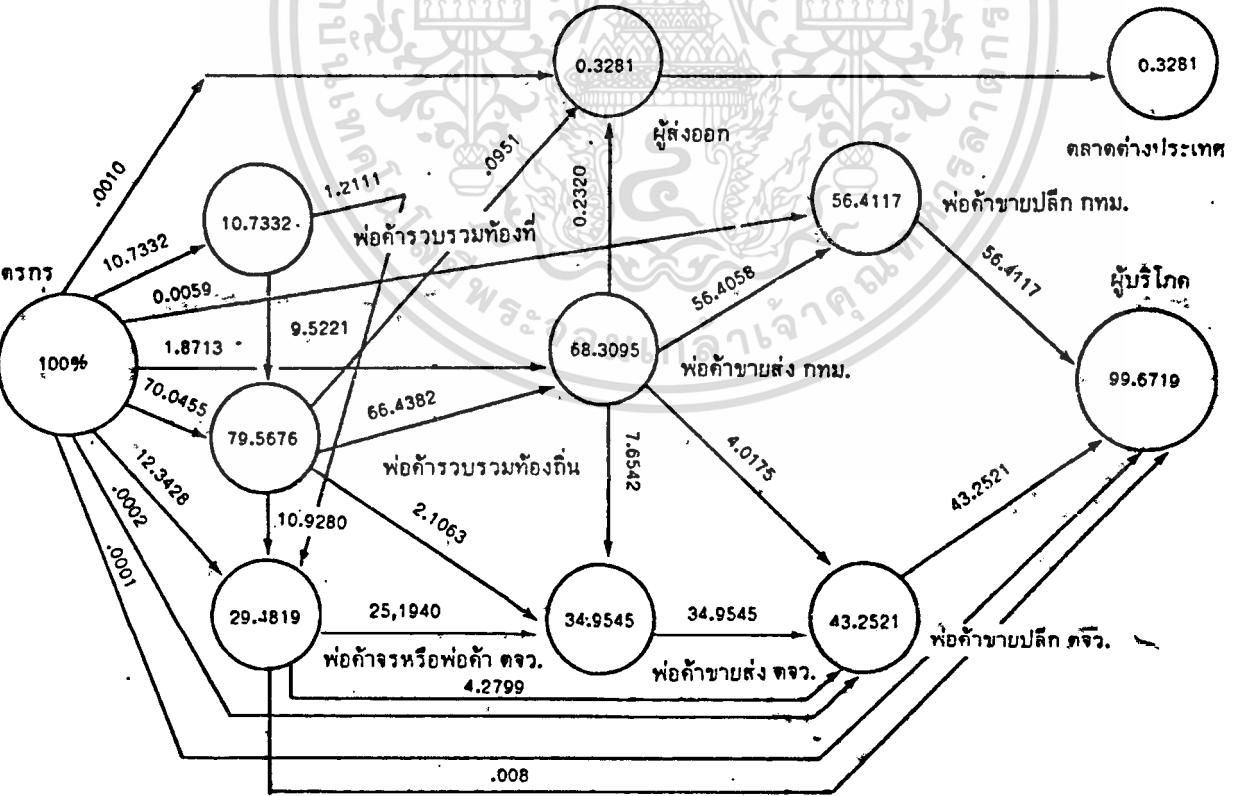
รายการ	บาท/กก.	ร้อยละ
ราคาที่พ่อค้าส่งออกได้รับ	40	100
ต้นทุนการผลิตของเกษตรกร	6.42	16.05
ต้นทุนการตลาด	8.409	21.023
ค่าขนส่ง	1.886	4.715
ค่าแรงงาน	1.504	3.760
ค่าภาชนะบรรจุ	2.544	6.360
ค่าเช่าสำนักงานหรือแผง	0.023	0.057
ค่าสูญเสียน้ำหนักและเน่าเสีย	0.567	1.418
ค่าใช้จ่ายที่ท่าอากาศยาน	0.834	2.085
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	1.051	2.628
กำไรสุทธิของเกษตรกร	11.307	28.268
กำไรเบื้องต้นของพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่น	2.592	6.48
กำไรเบื้องต้นของพ่อค้าส่งออก	7.910	19.775

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ราคาที่เกษตรกรขายได้และขายส่งในตลาดกรุงเทพฯ

เดือน	ราคาที่ได้เกษตรกรขายได้ (บาท/กก.)	ราคาขายส่งในตลาดกรุงเทพฯ (บาท/กก.)
เฉลี่ย	10.94	16.00
พฤษภาคม	10.67	21.75
มิถุนายน	9.15	13.00
กรกฎาคม	12.75	13.33
สิงหาคม	10.62	13.80
กันยายน	11.50	16.13

แผนภาพที่ 1 วิธีการตลาดมังคุด ปีเพาะปลูก 2530/31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จะสำเร็จลงไม่ได้ถ้าไม่ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ชิต
กิตตินนท์, อาจารย์ภักทรชัย วิชัยยะ, อาจารย์จากภาควิชาวิศวกรรม เกษตรและเพื่อนทุกคน
จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทางคณะผู้จัดจึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย
ทางคณะผู้จัดทำ หวังว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คงมีประโยชน์สำหรับผู้สนใจบ้างและคง
มีการปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารอ้างอิง

1. ฝ่ายข้อมูล วารสารเคหการเกษตร, "ผลไม้เศรษฐกิจไทย", วารสารเคหการเกษตร ฉบับพิเศษ, 2531, หน้า 1-19.
2. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, "การผลิตและการตลาด มังคุด", วารสารข่าวเศรษฐกิจการเกษตร, ฉบับที่ 391, 2532, หน้า 6-13.
3. กลุ่มเกษตรสัญจร, "มังคุด" สหมิตรออฟเซต, 59 หน้า, 2532
4. จำนงค์ พุ่มคำ, "คณิตศาสตร์ข้างอุตุศาสตร์", สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 304 หน้า, 2527
5. นิวัฒน์ พรหมแพทย์, "มังคุดเพื่อการส่งออก", ชมรมไม้ผลแห่งประเทศไทย, 68 หน้า, 2532
6. วันชัย ชัยชมชื่น, "งานขึ้นรูปแปรรูปโลหะ I", สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 98 หน้า, 2524
7. วีระศักดิ์ กรัยวิเชียร, อีระยุทธ สุวรรณประทีป, สมาน เจริญกิจพันธุ์, "กลศาสตร์วิศวกรรม ฉบับเสริมประกอบการณ์", 652 หน้า, 2529
8. ชาญ ถนัดงาน, วรสิทธิ์ อึ้งภากรณ์, "การออกแบบเครื่องจักรกล I", จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 354 หน้า, 2522
9. สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์, อีระพล เมธิกุล, วรพจน์ ศรีวงษ์คต, "เขียนแบบเครื่องกล 002, 003" สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 93 หน้า, 141 หน้า, 2520