

รายงานฉบับสมบูรณ์  
โครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2537

เรื่อง

การออกแบบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด (ถั่วระแฉี่ปุ่น) เพื่อการส่งออก  
(Design of Green Soybean Grader for Export)

โดย

น.ส. ปานมนัส ศิริสมบูรณ์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

นางธีรนุต รมโพธิ์ภักดิ์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน)

นางพิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

เสนอต่อ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย
- 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 การเก็บเกี่ยวและการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดในปัจจุบัน
- 2.2 มาตรฐานคุณภาพถั่วเหลืองฝักสด
- 2.3 วิธีการคัดแยก
- 2.4 สมรรถนะของเครื่องคัดแยก

บทที่ 3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของถั่วเหลืองฝักสด

- 3.1 วัตถุประสงค์
- 3.2 ตัวอย่างถั่วเหลืองฝักสดและวิธีการทดลอง
- 3.3 ผลการทดลอง
- 3.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง
- 3.5 สรุป

บทที่ 4 การออกแบบการสร้างและทดสอบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด

- 4.1 การออกแบบ
- 4.2 แบบและการสร้าง
- 4.3 การทดสอบ
- 4.4 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก

- ก. ข้อมูลความกว้าง ความยาว ความหนา และเวลาในการลอยของถั่วเหลืองฝักสดประเภทต่าง ๆ
- ข. ข้อมูลน้ำหนักฝัก น้ำหนักชั่งในน้ำ ความหนาแน่นเนื้อ และความแน่นเนื้อของถั่วเหลืองฝักสด
- ค. ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลสมบัติทางกายภาพของถั่วเหลืองฝักสด
- ง. ภาพฝักถั่วเหลืองฝักสดประเภทต่าง ๆ
- จ. ภาพการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดโดยแรงงานคน
- ฉ. ภาพเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด
- ช. ภาพการทดลองการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดต้นแบบ

เอกสารอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกประการ

เลขหน.....

เลขทะเบียน.....

วัน, เดือน, ปี 1 1 ส.ค. 2542

RCH

S

7/5

SY

พ.ศ. 2542

32243

## การออกแบบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด (ถั่วระแฉี่ปุ่น)

นางสาว ปานมนัส ศิริสมบูรณ์  
นางชีรนุต ร่มโพธิ์ภักดิ์  
นางพิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์

### บทคัดย่อ

การออกแบบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดนี้ ได้ออกแบบการคัดแยกโดยอาศัย ความหนาของถั่วเหลืองเป็นพารามิเตอร์ในการออกแบบและบังคับให้ฝักถั่วเคลื่อนที่ ด้วยแรงดันสะท้อนโดยให้ความหนาตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่และความกว้างตั้งฉากพื้นราง ซึ่งมีผลทำให้ฝักถั่วเคลื่อนที่ลงตามรางเอียงเป็นแถวด้วยน้ำหนักตัวเอง เครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดมีลักษณะเป็นอลูมิเนียมจาก ขนาด 4 x 4 นิ้ว ยาว 1 ม.วางขนานกันทำให้พื้นรางมีช่องว่างสามารถปรับระยะแคบกว้างได้ พื้นที่รางคัดแยก 1 x 1 ตร.ม. ระยะางจัดเรียงแถวของฝักถั่วประมาณ 2/3 ของความยาวราง (ปรับได้) รางคัดแยกวางเอียงอยู่บนฐานสูง 65 ซม. ซึ่งสามารถปรับความเอียงได้ โดยปรับความสูงรางด้านป้อนในช่วง 20 ซม. ความสูงรางสะดวกต่อการป้อนฝักถั่ว โดยใช้แรงงานคน 1 คน และคนเก็บฝักบีดงอและฝักมีตำหนิ 1 คน (ฝักบีดงอมีปริมาณ 2.4 เปอร์เซ็นต์ ฝักมีตำหนิมี 2.9 เปอร์เซ็นต์ ของฝักถั่วทั้งหมด) ด้านล่างรางมีถาดเอียงรองรับถั่วฝักดิบ และทางด้านออกมีที่วางตะกร้ารองรับถั่วฝักสมบูรณ์ หรืออาจใช้สายพานรองรับเพื่อหยิบฝักบีดงอและฝักมีตำหนิก็ได้ อัตราการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดตามมาตรฐานการส่งออกเท่ากับ 3.1 กก./นาที สัมประสิทธิ์การคัดแยก เท่ากับ 0.94 ค่าความผิดพลาด เท่ากับ 0.02 ที่ความเร็วรอบ 578 รอบต่อนาที พลังงานไฟฟ้าที่ป้อนเข้าน้อยกว่า 44 โวลท์ แอมแปร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Design of Green Soybean Grader for Export

Panmanas Sirisomboon

Theranut Rompopak

Pimpen Pornchaloempong

### Abstract

The design of green soybean grader using thickness of pod as a design parameter to grade the soybean. The soybean pods are controlled by vibration force and side wall of aluminum rails on the grader tray, to be in the position that the thickness perpendicular to moving direction on the vibrating tray and the width perpendicular to the tray surface. The aluminum rails is made of 90° angle of 1 x 1 inch rail of 1 m. length in parallel with adjustable spacing. The tray area is 1 square meter. The pod controlled position rail distance is  $\frac{2}{3}$  of its length (adjustable). The tray support height is 65 cm. The tray incline angle can be adjusted by 20 cm. range in vertical direction. This is the height that convenient for feed soybean and pick the curled and insect defected soybean pods by hand (the curled soybean pod is 2.1% and insect defected pods is 2.9% of the feed soybean pods). At the outlet of the tray, there is a basket or belt conveyor to collect the required soybean pods. The grader capacity is 3.1 kg/min. The grader coefficient is 0.94 with the error of 0.02. The grader need consume electric input power of less than 44 VA.

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระญี่ปุ่น นับวันจะมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมากขึ้น เนื่องจากเป็นพืชที่สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศทั้งในรูปฝักสด และแช่แข็งได้ (กรุง สีตะธนี และ สิริกุล วะสี, 2535) ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศนำเข้าถั่วเหลืองฝักสดจำนวนมากประเทศหนึ่ง เริ่มนำเข้าถั่วเหลืองฝักสด (แช่แข็ง) จากประเทศไทยในปี 2533 เป็นจำนวน 866 ตัน (คุษฎี รังสีพลาสวัสดิ์ และกาญจนา สิงห์อำไพ, 2535) อ่างจาก สถิติศุลกากร กระทรวงการคลังญี่ปุ่น) เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดได้รับผลกำไรสุทธิจากการขายให้บริษัทส่งออก หรือบริษัทแช่แข็งโดยเฉลี่ย 78% ของค่าลงทุนผลิต (กรุง สีตะธนี และ สิริกุล วะสี, 2535) และบริษัทผู้ส่งออกสามารถขายได้ราคาสูงเป็นประมาณ 25 เท่าหรือสูงกว่าราคารับซื้อจากเกษตรกร ในขณะที่ ทั้งภาคราชการและเอกชน เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการ และกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และบริษัทเอกชนที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ มีการพัฒนาและส่งเสริมวิธีการปลูกการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและพื้นที่ของประเทศไทย

อย่างไรก็ดี สิ่งที่เป็นปัญหา คือ การส่งออกถั่วเหลืองฝักสดเป็นการแข่งขันเพื่อบุกเบิกตลาดนานาชาติ ซึ่งประเทศคู่แข่ง ได้แก่ ไต้หวัน และจีน โดยเฉพาะไต้หวัน นั้นส่งออกถั่วเหลืองฝักสดไปยังประเทศญี่ปุ่นถึงปีละประมาณ 40,000 ตัน (คุษฎี รังสีพลาสวัสดิ์ และ กาญจนา สิงห์อำไพ, 2535) อ่างจาก สถิติศุลกากร กระทรวงการคลังญี่ปุ่น) ประเทศเหล่านี้จัดเป็นประเทศที่มีเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวฝักผลไม้สูง เช่น มีเครื่องเก็บเกี่ยว เครื่องคัดแยก และเทคโนโลยีการบรรจุ และการเก็บรักษา และเนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดเป็นสินค้าส่งออกประเภทผัก ซึ่งมีความเข้มงวดในแง่คุณภาพ มีมาตรฐานเฉพาะ เช่น ขนาด สี กลิ่น รส และจะต้องปลอดโรคและแมลง ตลอดจนสารพิษตกค้าง และสารปนเปื้อนอื่น ๆ

การส่งออกพืชผักรวมถึงถั่วเหลืองฝักสดของประเทศไทยในปัจจุบันนั้น ขนาดและคุณภาพของผลผลิตไม่ค่อยสม่ำเสมอและไม่สะดวกในการแบ่งเกรดบรรจุกล่อง หรือกำหนดราคาจำหน่าย ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้มีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาค่าใช้จ่ายต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสด นั้น ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวและคัดแยกฝักนั้น คิดเป็น 2,400 บาทต่อไร่ ซึ่งคิดเป็นประมาณ 31 เปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (ค่าเตรียมพื้นที่ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืช และค่าเก็บเกี่ยวและคัดฝัก) (กรุง สีตะธนี และ สิริกุล วะสี, 2535) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นค่าแรงในการคัดฝักเกือบทั้งสิ้น เพราะการเก็บเกี่ยวนั้นทำได้รวดเร็ว ส่วนการคัดฝักจำเป็นต้องทำอย่างประณีต และใช้เวลามาก (คุณภาพที่ภาคผนวก จ.) การคัดแยกฝักจำเป็นต้องจ้างแรงงานมาช่วยประมาณ 25-30 คน ต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 1 ไร่ การใช้งานมากนี้ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อเจ้าของไร่ เนื่องจากนับวันแรงงานในการเกษตรยิ่งลดลง และความสดและคุณภาพของถั่วเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดราคาขาย และหากเจ้าของไร่สามารถลดค่าใช้จ่ายและเวลาส่วนนี้ลง โดยนำเครื่องคัดแยกขนาดมาใช้รายได้สุทธิ ต่อไร่จะเพิ่มขึ้นถึงประมาณ 2,000 บาท ที่เดียว และเกษตรกรสามารถทำงานได้เร็วขึ้นอีกด้วย

หากโครงการวิจัย เรื่องการออกแบบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด (ถั่วแระญี่ปุ่น เพื่อการส่งออกนี้) ได้รับการสนับสนุนงบประมาณวิจัยให้ดำเนินการได้ งานวิจัยนี้สามารถนับได้ว่างานวิจัยแรกที่เริ่มพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวในแง่ของการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้กับถั่วเหลืองฝักสด ที่สามารถผลิตขึ้นในประเทศ และยังสามารรถประยุกต์ใช้กับพืชผักอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบ และสร้างต้นแบบ เครื่องคัดแยกที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด
2. ทดสอบสมรรถนะของเครื่องคัดแยก และประเมินคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดที่ได้จากเครื่องคัด

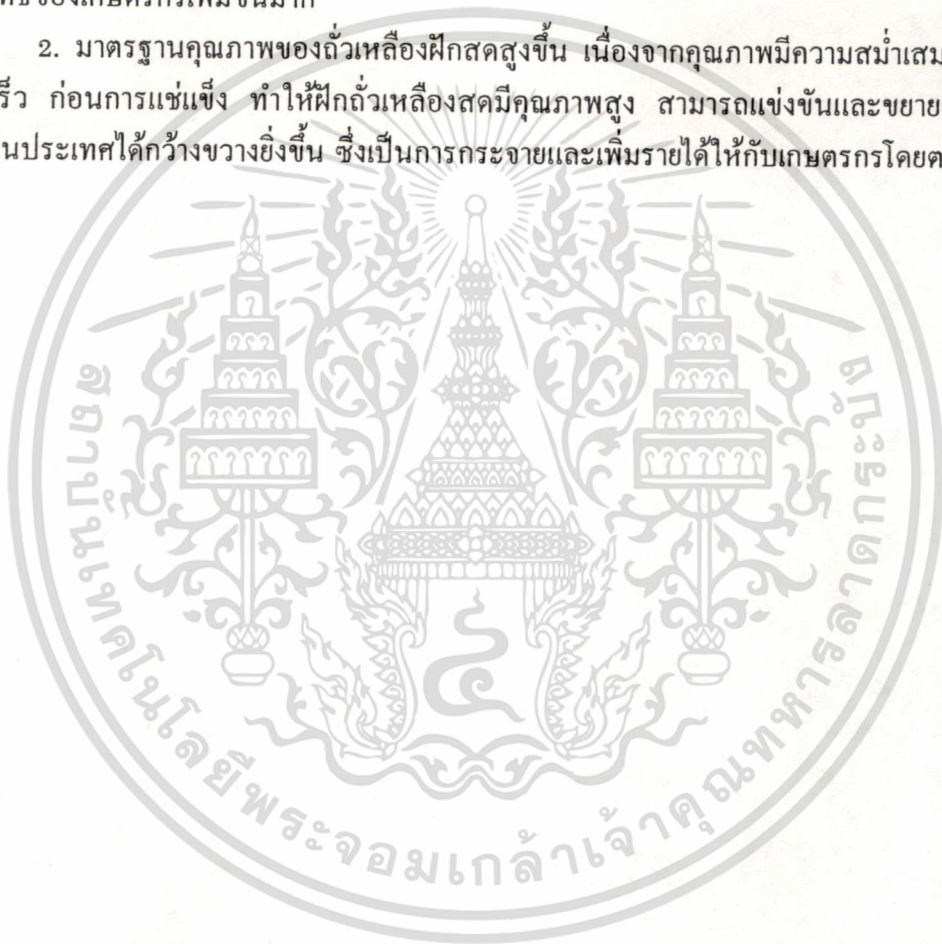
แยก

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากงานวิจัยคาดว่าจะได้เครื่องคัดแยกที่เหมาะสมสำหรับแยกถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ตามมาตรฐานการส่งออก ซึ่งสามารถทดแทน แรงงานทั้งในระดับไร่ และระดับอุตสาหกรรมได้ ซึ่งจะได้ประโยชน์ ดังนี้คือ

1. ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และสภาวะการเสี่ยงเนื่องจากการขาดแรงงาน ซึ่งปัจจุบันค่าแรงงานการคัดเลือกฝักถั่วเหลืองตกประมาณ 31 เพอร์เซ็นต์ ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด การลดต้นทุนด้านนี้ ลงจะช่วยให้กำไรสุทธิของเกษตรกรเพิ่มขึ้นมาก

2. มาตรฐานคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดสูงขึ้น เนื่องจากคุณภาพมีความสม่ำเสมอและการคัดแยกอย่างรวดเร็ว ก่อนการแช่แข็ง ทำให้ฝักถั่วเหลืองสดมีคุณภาพสูง สามารถแข่งขันและขยายตลาดส่งออกและตลาดภายในประเทศได้กว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการกระจายและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรโดยตรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเก็บเกี่ยวและการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดในปัจจุบัน (กรุง สีตะธนี และสิริกุล วะสี, 2535) ถั่วเหลืองฝักสดสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล แต่ช่วงปลูกที่เหมาะสมอยู่ในช่วง เดือนตุลาคม-เดือนมกราคม การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด ทำโดยคัดต้นถั่วเมื่อต้นมีฝักแต่ง ประมาณ 80% มีอายุประมาณ 30-35 วัน หลังดอกบานสะพรั่ง หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วต้องนำเข้ามาไม่ให้ถูกแดด และความร้อน เพราะจะทำให้คุณภาพฝักทั้งภายในและภายนอกเสื่อมลง เช่น สีฝักเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ปริมาณน้ำตาลในเมล็ดลดลง เป็นต้น การเด็ดฝักต้องระมัดระวังอย่าให้มีรอยฉีกขาด และเลือกฝักที่มีเมล็ดแต่ง สมบูรณ์ 2 เมล็ดต่อฝักขึ้นไปไม่มีรอยตำหนิ แยกออกจากฝักที่มีเมล็ดเดี่ยว เมล็ดลีบ และมีรอยตำหนิ ในการคัดแยกฝักต้องใช้คนช่วยประมาณ 25-30 คน ต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 1 ไร่ ซึ่งจะเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 2,000-2,500 บาทต่อไร่ หรือ กิโลกรัมละ 1.50-2.00 บาท ฝักเต็มเมล็ดที่มีเมล็ดแต่งสมบูรณ์ 2 เมล็ดต่อฝักขึ้นไปนั้น บริษัทที่รับซื้อต้องรีบขนส่งเข้าสู่โรงงานโดยเร็ว เพื่อนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์แช่แข็ง หรือบรรจุฝักสดส่งขายต่อไป ส่วนฝักที่มีเมล็ดเดี่ยว ฝักลีบ ฝักที่มีรอยตำหนิ ภายนอกแต่เมล็ดภายในไม่เสียหาย สามารถขายในตลาดท้องถิ่น หรือนำมาแกะเมล็ดออกขายได้ ส่วนฝักลีบ ฝักบิดงอ หรือมีแมลงทำลายนำไปขายเป็นอาหารสัตว์ หรือนำไปรวมกับต้นถั่วที่เด็ดฝักออกแล้ว ทำปุ๋ยหมักใช้ต่อไป

การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดในประเทศได้หวั่น มีบริษัทเก็บเกี่ยวและคัดแยกฝักโดยเฉพาะ ซึ่งเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยว และคัดแยกด้วยเครื่องคัดแยกหรือใช้แรงงานคน ซึ่งมีความชำนาญในการคัดแยก โดยจะปฏิบัติงานในตอนกลางคืน และส่งผลผลิตไปยังโรงงานในตอนเช้า

2.2 มาตรฐานคุณภาพถั่วเหลืองฝักสด (กรุง สีตะธนี และสิริกุล วะสี, 2535) ประเทศที่มีการบริโภคถั่วเหลืองฝัก สดมากเป็นอันดับหนึ่ง คือ ประเทศญี่ปุ่น ดังนั้นมาตรฐานคุณภาพฝักสด จึงกำหนดโดยผู้บริโภชาวญี่ปุ่น ซึ่งนิยมคุณลักษณะภายนอกทั้งสวยงามเป็นอันดับหนึ่ง ส่วนรสชาติเป็นอันดับรองลงมาฝักต้อง มีขนาดใหญ่ ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.5 ซม. มี 2-3 เมล็ดต่อฝัก ซึ่งใน 500 กรัม มีจำนวนไม่มากกว่า 175-180 ฝัก ฝักมีสีเขียวสดใส ไม่มีรอยตำหนิใด ๆ ไม่มีรอยจุดสีอื่น ๆ ขนบนฝักสีขาว หรือ สีเทา

2.3 วิธีการคัดแยก การคัดแยกคุณภาพถั่วเหลืองฝักสดเกรดเอส่งออก จำเป็นจะต้องแยกเอาฝักเมล็ดแต่งที่มีจำนวนเมล็ด 2-3 เมล็ด ออกจากฝักที่มี 4 เมล็ด หรือเมล็ดเดี่ยว หรือฝักลีบ และสิ่งปะปนอื่น ๆ เช่น เศษดิน ใบ หรือวัชพืช เป็นการคัดแยกที่ขึ้นกับคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ขนาดจำเพาะ (Unit size) น้ำหนักจำเพาะ (Unit weight) รูปร่าง (shape) เป็นต้น ขณะที่มีการคัดแยกนั้นต้องไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพของผลผลิต หรือหากสามารถปรับปรุงคุณภาพได้จะยิ่งเป็นการดี ในกรณีถั่วเหลืองฝักสด การคัดแยกนั้นต้อง

1. ได้ขนาดฝักที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ
2. ไม่ลดความชื้นหรือความสดของฝักถั่ว
3. การคัดแยกไม่ทำให้ฝักถั่วเกิดความเสียหายทางกล
4. ฝักถั่วขนาดที่ต้องการต้องสะอาดไม่มีสิ่งเจือปน

การคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด นั้น สามารถทำได้หลายวิธีตามหลักการคัดแยกฝักผลไม้ แต่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่นอนว่าวิธีการใดเหมาะสมที่สุด วิธีการคัดแยกฝักผลไม้ที่มีความเป็นไปได้ในการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่

ก) การคัดแยก โดยการใช้น้ำหรือสารละลาย (Slade, 1976 และ Micha and Edward, 1983) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา การคัดแยกวิธีนี้อาศัยหลักการ คือ วัตถุที่มีความหนาแน่นต่างกัน สามารถลอยตัวในน้ำ หรือสารละลายที่มีความไม่วุ่นกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้นต่าง ๆ ได้ไม่เท่ากัน วัตถุที่มีความหนาแน่นมาก กว่า น้ำหรือสารละลายก็จะจม ส่วนวัตถุที่ความหนาแน่นน้อยกว่าก็จะลอย วิธีนี้นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการคัดแยกถั่วชนิดต่าง ๆ ทั้งฝักและเป็นเมล็ด โดยแยกระหว่างเมล็ดที่มีความแก่อ่อนต่างกัน เมล็ดถั่วที่มีความหนาแน่นน้อย แสดถึงถั่วที่มีคุณภาพสูง เมล็ดนุ่ม และมีปริมาณน้ำตาลสูง เมล็ดถั่วที่มีความหนาแน่นมากกว่า คุณภาพเมล็ดจะลดลง แข็ง และมีปริมาณแป้งสูง นอกจากนั้นหลักการนี้ยังใช้แยก หิน สิ่งสกปรก สิ่งปลอมปน เมล็ดลีบ เมล็ดเสีย ออกจากถั่วที่มีคุณภาพ ได้ดีวิธีหนึ่ง น้ำที่ใช้ นอกจากจะใช้เป็นตัวกลางในการแยกแล้วยังช่วยทำความสะอาดฝักหรือเมล็ดถั่วเหลืองได้อีกด้วย และยังใช้น้ำร่วมกับวิธีอื่น ๆ เช่น ตะแกรงแยกโดยใช้ น้ำเป็นตัวพาผลผลิตไป ช่วยลดความบอบช้ำที่จะเกิดขึ้นในขบวนการ เครื่องมือที่ใช้ในวิธีนี้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาไม่มาก สำหรับข้อควรระวัง คือ น้ำหรือสารละลายที่ใช้แล้วก่อนนำกลับมาใช้อีกควรผ่านการทำความสะอาดเพื่อลดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ และความหนาแน่นไม่เปลี่ยนแปลง

พารามิเตอร์ในการออกแบบระบบคัดแยกด้วยของเหลว (Sitkei, 1986) ได้แก่ ความเร็วในการจม (Settling Velocity) ความเร็วในการลอยตัวของวัสดุ (Bouyant Velocity) ความหนาแน่นและอุณหภูมิของของเหลว ความหนาแน่นของวัสดุ และอัตราการใช้ของกระแสของเหลว เป็นต้น

ข) การคัดแยกโดยใช้ตะแกรงรูดแยก (Klenin, Popov, and Sakun, 1985) ตะแกรงคัดแยกวัสดุวางตัวอยู่ในแนวเอียง อาจมีลมพัดลอดตะแกรงขึ้นมา เพื่อช่วยแยกวัสดุที่เบา และช่วยให้การเคลื่อนตัวของวัสดุง่ายขึ้นก็ได้ การเคลื่อนที่ของวัสดุบนตะแกรงขึ้นกับขนาดของตะแกรง ตะแกรงซึ่งวางตัวอยู่ในแนวเอียงซึ่งมุมเอียงควรมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับมุมของแรงเสียดทานระหว่างวัสดุกับพื้นตะแกรง เมื่อตะแกรงโยกไปมาด้วย ความถี่และความกว้างของการสั่นสะเทือนใด ๆ วัสดุจะมีการเคลื่อนที่ไปทางด้านล่างของตะแกรงหรือกลับกัน หรือลอยตัวขึ้นจากตะแกรง ความถี่และความเร็วในการโยกของตะแกรงจะต้องเป็นค่าที่ไม่ทำให้วัสดุที่ต้องการให้ลอดช่องตะแกรงกระโดดข้ามช่องตะแกรงไป

พารามิเตอร์ในการออกแบบตะแกรงแยกทำความสะอาด คือ ค่า Kinematic factor ซึ่งเป็นค่าที่กำหนดสภาพการเคลื่อนที่ของวัสดุตะแกรงค่านี้มีค่าเท่ากับ  $rw^2/9.8$  เมื่อ  $r$  เท่ากับรัศมีของข้อเหวี่ยงหมุนโยกตะแกรง และ  $w$  เท่ากับความเร็วเชิงมุมในการหมุน ค่า Kinematic factor เป็นฟังก์ชันของสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างวัสดุกับพื้นตะแกรง (สัมพันธ์กับน้ำหนักของวัสดุ) และมุมเอียงของตะแกรง มุมการสั่นสะเทือนของวัสดุ และมีค่าเปลี่ยนแปลงไปใน 1 รอบการหมุนโยกของตะแกรง หากมีลมเป่าลอดตะแกรงขึ้นมา ค่านี้อาจเป็นฟังก์ชันของแรงลมด้วย

นอกจากนี้พารามิเตอร์ในการกำหนดขนาดช่องตะแกรงคือ ความเร็วเฉพาะของวัสดุ (Limiting Velocity) ซึ่งเป็นค่าที่กำหนดว่าวัสดุที่ต้องการให้ตกลงช่องตะแกรงพอดีไม่กระโดดข้ามตะแกรงไป ค่าความเร็วนี้เป็นฟังก์ชันของมุมเอียงของตะแกรง มุมการสั่นสะเทือนของวัสดุ รัศมีข้อเหวี่ยงและขนาดของวัสดุ จะเห็นว่าการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด เพื่อการส่งออกนั้นเป็นการแยกตามขนาดและน้ำหนักของฝักถั่วเหลือง จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำตะแกรงแยกมาใช้แยก

ค) การคัดแยกโดยใช้แรงลม (Mohsenin, 1970) หากวัสดุมีคุณสมบัติด้านทานแรงลมต่างกับวัสดุที่ไม่สามารถต้านทานแรงลมได้ หรือต้านทานน้อยจะตกลงสู่ด้านล่างขณะที่วัสดุที่มีคุณสมบัติด้านทานแรงลมมากจะถูกพัดพาไป

พารามิเตอร์ในการออกแบบเครื่องคัดแยกวัสดุด้วยแรงลม คือ ความเร็วสุดท้าย (Terminal Velocity) ของวัสดุ ความชื้นในลมที่ไม่ทำให้พืชฝัก เช่น ฝักเหลืองสูญเสียความชื้น และสัมประสิทธิ์ความต้านทานลม (Drag Coefficient) ซึ่งพารามิเตอร์เหล่านี้เป็นฟังก์ชันของน้ำหนักและรูปร่างของวัสดุ

ง) การคัดแยกโดยใช้สายพาน (Klenin, Popov, and Sakun, 1985) สายพานคัดแยกวัสดุที่มี

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักต่างกันออกจากกันได้ที่อัตราการบินหนึ่ง ๆ วัสดุที่มีน้ำหนักมากจะเคลื่อนที่ลงทางด้านล่าง วัสดุที่เบากว่าจะถูกพาไปตอนบนของสายพานจะตกลงเมื่อถึงปลายสายพาน

พารามิเตอร์ในการออกแบบ คือ มุมเอียงของสายพาน มุมของแรงเสียดทาน ระหว่างผิววัสดุกับผิวสายพาน ความเร็วสายพาน และความเร็วในการป้อนวัสดุ ซึ่งมุมเอียงของสายพานและมุมของแรงเสียดทานเป็นค่าที่กำหนดทิศทางเคลื่อนที่ของวัสดุบนสายพานและการขจัด

การขจัดของการเคลื่อนที่สมบูรณ์ (Absolute Displacement) ของวัสดุบนสายพานเปลี่ยนแปลงตามเวลาและขึ้นกับค่ามุมเอียงสายพานและมุมของแรงเสียดทาน

การแยกเกิดขึ้นเมื่อป้อนวัสดุให้เรียงตัวเป็นชั้นเดียวบนสายพาน และวัสดุมีการขจัดของการเคลื่อนที่สมบูรณ์มากกว่าความยาวของวัสดุเอง

จ) การคัดแยกโดยใช้ตะแกรงทรงกระบอก (Techindustria catalogue) เป็นการคัดแยกโดยใช้ขนาดวัสดุ เช่น ฝักถั่วเหลือง ซึ่งความหนาจะเป็นมิติที่สั้นที่สุด ช่องระหว่างซี่โลหะกลมที่เรียงตัวเป็นรูปทรงกระบอกจะมีระยะแคบตามความหนาของวัสดุ เมื่อป้อนวัสดุเข้ามาในทรงกระบอก ซึ่งกำลังหมุนฝักถั่วที่มีความหนาน้อยกว่าที่กำหนดที่ช่องระหว่างซี่โลหะกลมจะตกลงสู่ด้านล่างที่มีขนาดพอดีที่จะถูกพาขึ้นไปด้านบนและตกลงมาด้วยน้ำหนักของตัวเองลงสู่รางซึ่งอยู่ตรงกลางของทรงกระบอก และไหลออกสู่ภายนอกส่วนที่มีขนาดใหญ่กว่าจะเคลื่อนตัวออกสู่ภายนอก

พารามิเตอร์ในการออกแบบ ได้แก่ ขนาดของทรงกระบอก ขนาดของซี่โลหะกลม ช่องว่างระหว่างซี่ความเร็วรอบในการหมุน ตำแหน่งและขนาดของรางตรงกลางซึ่งเป็นฟังก์ชันของความหนาและมิติอื่น ๆ และน้ำหนักของฝักถั่ว

2.4 สมรรถนะของเครื่องคัดแยก (Klenin, Popov, and Sakun, 1985) สมรรถนะของการคัดแยกนั้น คิดได้จาก

1. สัมประสิทธิ์การคัดแยก (Grading coefficient,  $E_c$ ) ซึ่งแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} E_c &= G/G \\ \text{เมื่อ } G &= \text{น้ำหนักของฝักถั่วเหลืองขนาดที่ต้องการที่ผ่านเครื่องคัดแยก} \\ G &= \text{น้ำหนักทั้งหมดของฝักถั่วเหลืองนำมาคัดแยก} \end{aligned}$$

2. ความสามารถในการคัดแยก (Grading capacity,  $C$ ) มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อชั่วโมงคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} C &= G/T \\ \text{เมื่อ } C &= \text{น้ำหนักของฝักถั่วเหลืองที่คัดแยกได้ทั้งหมด (กิโลกรัม)} \\ T &= \text{ระยะเวลาที่ใช้ในการคัดแยก (ชั่วโมง)} \end{aligned}$$

3. ความผิดพลาดในการคัดแยกของเครื่อง (Error,  $E$ )

$$\begin{aligned} E &= L/G \\ L &= \text{น้ำหนักของฝักถั่วเหลืองที่ไม่ต้องการที่ผ่านเครื่องคัดแยก} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อัตราส่วนการประปนฝักถั่วเหลืองที่ไม่ต้องการต่อฝักถั่วเหลืองที่ผ่านเครื่องคัดแยกทั้งหมด (Q)

$$Q = L/L+G = L/G$$

5. พลังงานป้อนเข้า W, มีหน่วยเป็น VA คิดจากกระแสไฟฟ้า และศักย์ไฟฟ้าที่ใช้

เมื่อ

$$\begin{aligned} W &= VI \\ I &= \text{กระแสไฟฟ้าที่ใช้ (แอมป์แปร์)} \\ V &= \text{แรงเคลื่อนไฟฟ้า (โวลท์)} \end{aligned}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# การศึกษาสมบัติทางกายภาพของถั่วเหลืองฝักสด

### 3.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของถั่วเหลืองฝักสด เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกวิธีการคัดแยกให้เหมาะสม

2. เพื่อให้ได้ค่าตัวเลขของสมบัติทางกายภาพต่าง ๆ นำมาใช้ในการออกแบบเครื่องคัดแยก

### 3.2 ตัวอย่างถั่วเหลืองฝักสดและวิธีการทดลอง

ถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้เป็นพันธุ์ AGS 292 ซึ่งปลูกในแปลงของเกษตรกร อ.บางเลน จ.นครปฐม และศูนย์พืชผักในม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

กลุ่มที่ 1 เป็นถั่วเหลืองฝักสดที่คั้นงานเด็ดจากต้นแล้ว นำมาที่ห้องปฏิบัติการเพื่อคัดเลือก เป็นฝักที่มี 3 เมล็ด ฝักที่มี 2 เมล็ด (ฝักโตสมบูรณ์) ฝักที่มี 2 เมล็ด (ฝักเล็ก) ฝักที่มี 1 เมล็ด ฝักที่มีบางเมล็ดลีบ ฝักอ ฝักที่มีตำหนิจากแมลง (ดูภาพที่ภาคผนวก ง.)

กลุ่มที่ 2 เป็นถั่วเหลืองฝักสดที่เพิ่งตัดทั้งต้นจากแปลง แล้วนำมาเด็ดฝักที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อคัดเลือกเป็นฝักชนิดต่าง ๆ เช่นเดียวกับ กลุ่ม 1

กลุ่ม 1 ทำ 4 ซ้ำ กลุ่ม 2 ทำ 5 ซ้ำ ชั่งน้ำหนักแต่ละชนิดของแต่ละกลุ่มเพื่อหาสัดส่วนฝักประเภทต่าง ๆ ของสองกลุ่ม(ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3.1 และ 3.2 ตามลำดับ) บรรจุถั่วแต่ละชนิดในกะละมังขนาด 2,800 cc จนเต็ม ชั่งน้ำหนัก นำเฉพาะถั่วที่หนักถั่วมากำหนดความหนาแน่นรวม

สุ่มตัวอย่างถั่วแต่ละชนิดมาครั้งละ 50 ฝัก 6 ครั้ง ทำเครื่องหมาย 1-50 วัดความกว้าง ความยาว ความหนา ด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ (ข้อมูลที่ภาคผนวก ก ) ชั่งน้ำหนักถั่ว น้ำหนักถั่วในน้ำ แล้วคำนวณหาความหนาแน่นฝัก (ภาคผนวก ข) และเมล็ดถั่วเพื่อวัดความแน่นเนื้อของเมล็ด (หน่วย กก/ซม<sup>3</sup>) ด้วย penetrometer (ภาคผนวก ข) สุ่มตัวอย่างถั่วอีก 1 ชุด เพื่อวัดอัตราการลอยน้ำ (ระยะทาง 30 ซม) ช่องว่างที่ไม่มีข้อมูลเวลาในการลอย หมายถึงถั่วไม่ยอมลอย (ข้อมูลที่ภาคผนวก ก) เหตุที่ใช้ถั่วอีก 1 ชุด เพื่อวัดอัตราการลอย เพราะถั่วชุดเดิมเมื่อชั่งน้ำหนักในน้ำแล้วนำมาลอย มักจะไม่ยอมลอยขึ้นมา เนื่องจากน้ำซึมเข้าไปในฝัก

ข้อมูลนำค่าเฉลี่ยของแต่ละครั้งมาสรุปอีกครั้งหนึ่ง ดังตารางที่ 3.3

### 3.3 ผลการทดลอง

ตารางที่ 3.1 สัดส่วนฝักประเภทต่าง ๆ ของถั่วเหลืองฝักสด กลุ่มที่ 1

ครั้งที่	นน. ฝัก	ฝัก 3 เมล็ด		ฝัก 2 เมล็ดใหญ่		ฝัก 2 เมล็ดเล็ก	
	กก.	กก.	%	กก.	%	กก.	%
1	12.80	1.83	14.30	5.62	43.91	3.36	26.25
2	10.00	1.81	18.10	4.56	45.60	2.73	27.30
3	10.00	2.54	25.40	3.98	39.80	2.80	28.00
4	10.00	1.32	13.20	4.78	47.80	3.13	31.30

ฝัก 1 เมล็ด		ฝักลีบ		ฝักงอ		ฝักเสีย	
กก.	%	กก.	%	กก.	%	กก.	%
0.01	0.08	0.85	6.64	0.27	2.11	-	-
0.01	0.10	0.67	6.70	0.19	1.90	-	-
0.01	0.10	0.50	5.00	0.30	3.00	0.15	1.50
-	-	0.55	5.50	0.30	3.00	0.20	2.00

ตารางที่ 3.2 สัดส่วนฝักประเภทต่าง ๆ ของถั่วเหลืองฝักสด กลุ่มที่ 2

ครั้งที่	นน. ต้น	นน. ฝัก	ฝัก 3 เมล็ด		ฝัก 2 เมล็ดใหญ่		ฝัก 2 เมล็ดเล็ก	
	กก.	กก.	กก.	%	กก.	%	กก.	%
1	30.00	17.70	2.90	16.38	6.20	35.03	3.60	20.34
2	30.00	18.70	2.80	14.97	7.70	41.18	2.50	13.37
3	30.00	18.20	2.90	15.93	6.15	33.79	3.75	20.60
4	30.00	15.50	1.89	12.19	3.65	23.55	3.79	24.45
5	30.00	18.00	2.72	15.11	4.12	22.89	4.77	26.50

ฝัก 1 เมล็ด		ฝักลีบ		ฝักงอ		ฝักเสีย	
กก.	%	กก.	%	กก.	%	กก.	%
0.60	3.39	4.00	22.60	0.40	2.26	-	-
1.85	9.89	1.65	8.82	0.60	3.21	1.60	8.56
1.70	9.34	2.15	11.81	0.50	2.75	1.00	5.49
1.74	11.23	3.50	22.58	0.26	1.68	0.64	4.13
2.32	12.89	2.91	16.17	0.36	2.00	0.85	4.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ค่าเฉลี่ยของสมบัติทางกายภาพของถั่วเหลืองฝักสด

	ครั้งที่	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	ความหนา (ซม.)	นน. (กรัม)	นน.ในน้ำ (กรัม)	ความหนาแน่น	เวลาในการลอย (วินาที)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม. <sup>2</sup> )
ฝัก 3 เมล็ด	1	1.34	6.40	0.98	4.15	4.11	1.03	6.46	1.32
	2	1.23	6.22	0.93	3.63	3.66	0.99	5.98	1.33
	3	1.38	6.51	1.04	4.63	4.65	1.00	7.60	1.54
	4	1.38	6.52	1.05	4.55	4.65	0.98	6.03	1.46
	5	1.36	5.99	0.99	3.72	3.77	0.99	8.02	1.20
	6	1.38	6.10	1.05	4.21	4.26	0.99	6.16	1.41
	เฉลี่ย	1.35	6.29	1.01	4.15	4.18	1.00	6.71	1.38
ฝัก 2 เมล็ดใหญ่	1	1.31	5.44	0.99	3.00	3.00	1.01	5.46	1.40
	2	1.29	5.35	0.93	2.64	2.58	1.03	7.08	1.37
	3	1.36	5.60	1.06	3.48	3.55	0.98	7.20	1.56
	4	1.35	5.67	1.04	3.41	3.53	0.97	6.26	1.36
	5	1.36	5.26	0.98	2.83	2.90	0.98	5.67	1.41
	6	1.38	5.27	1.09	3.32	3.39	0.98	4.91	1.53
	เฉลี่ย	1.34	5.43	1.02	3.11	3.16	0.99	6.10	1.44
ฝัก 2 เมล็ดเล็ก	1	1.24	4.95	0.82	2.03	2.03	1.01	5.60	1.11
	2	1.21	4.95	0.78	1.93	1.96	0.99	7.06	1.09
	3	1.28	5.06	0.88	2.44	2.50	0.97	7.91	1.34
	4	1.23	4.94	0.90	2.41	2.48	0.97	5.65	1.23
	5	1.26	4.79	0.85	2.11	2.19	0.97	6.68	1.13
	6	1.28	4.79	0.92	2.32	2.39	0.97	5.44	1.31
	เฉลี่ย	1.25	4.91	0.86	2.21	2.26	0.98	6.39	1.20
ฝัก 1 เมล็ด	1	1.30	4.11	0.92	1.54	1.57	0.98	8.89	
	2	1.27	3.98	0.86	1.37	0.64	0.95	4.75	
	3	1.36	4.15	0.97	1.69	1.74	0.97	-	
	4	1.36	4.43	1.00	1.84	1.94	0.95	-	
	5	1.38	3.87	1.01	1.69	1.73	0.97	-	
	6	1.44	4.09	1.09	1.97	2.09	0.94	-	
	เฉลี่ย	1.35	4.11	0.98	1.68	1.62	0.96	6.82	
ฝักเมล็ดลีบ	1	1.19	4.99	0.64	1.54	1.69	0.93	5.52	
	2	1.17	5.36	0.60	1.73	1.84	0.94	5.50	
	3	1.27	5.63	0.87	2.70	2.80	0.97	5.02	
	4	1.30	5.46	0.78	2.45	2.61	0.94	5.56	
	5	1.27	4.71	0.73	1.63	1.76	0.92	4.66	
	6	1.30	5.07	0.72	2.06	2.25	0.91	4.61	
	เฉลี่ย	1.25	5.20	0.72	2.02	2.16	0.94	5.15	
ฝักเมล็ดงอ	1	1.24	4.80	0.86	2.35	2.45	0.95	7.00	
	2	1.19	4.82	0.78	2.37	2.47	0.96	7.63	
	3	1.32	4.94	0.99	3.22	3.28	0.98	8.47	
	4	1.33	5.06	0.94	3.22	3.32	0.97	6.67	
	5	1.33	4.88	0.96	2.61	2.12	0.98	6.66	
	6	1.33	4.50	0.98	2.55	2.65	0.96	6.64	
	เฉลี่ย	1.29	4.83	0.92	2.72	2.72	0.97	7.18	

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลในตารางที่ 3.1 และ 3.2 นำมาเขียนกราฟวงกลม (รูปที่ 3.1) ซึ่งจะเห็นว่าฝักที่ต้องการคือ ฝัก 3 เมล็ด และ 2 เมล็ด (ใหญ่) มีอัตราส่วนโดยรวมสูงสุด คือ 16.2 และ 37.1% ตามลำดับ รวมเป็น 53.3% ฝักที่ไม่ต้องการ ได้แก่ ฝัก 2 เมล็ด (เล็ก) มี 24.3% ฝัก 1 เมล็ด มีเพียง 5.2% ฝักดิบ 11.8% ฝักงอ 2.4% และฝักเสีย (มีตำหนิจากแมลง 2.9%)

จากข้อมูลในตารางที่ 3.3 และภาคผนวก ก. และ ข. นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก.) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ ที่วัด ซึ่งได้แก่ ความกว้าง ความหนา น้ำหนัก น้ำหนักในน้ำ เวลาในการลอย และความหนาแน่นของฝักถั่วเหลือง ทั้งที่ต้องการและไม่ต้องการ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ประเภทดังกล่าวแล้ว ผลการวิเคราะห์ แสดงในตารางที่ 3.1 - 3.7 เมื่อพิจารณาแล้วสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.8 ซึ่งจะเห็นว่าควรคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดตามสมบัติซึ่งแตกต่างกัน ได้แก่ ความยาวและน้ำหนัก แต่การแยกด้วยความยาวนั้นอาจมีปัญหาในการออกแบบ เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดที่ต้องการมีรูปร่างโค้งงอเล็กน้อยไม่สมมาตร และตำแหน่งจุดศูนย์กลางยังไม่แน่นอน ส่วนการแยกด้วยน้ำหนักที่ละฝักทำได้ยากมีวิธีซับซ้อน และอาจมีราคาแพง เมื่อพิจารณาความกว้างพบว่าไม่ควรใช้ เนื่องจากฝักถั่วโค้งงอไม่สามารถออกแบบเครื่องแยกที่ง่ายได้ ส่วนความหนานับเป็นสมบัติทางกายภาพที่น่าจะนำมาใช้แยกถั่วเหลืองฝักสด เนื่องจากสามารถบังคับแนวการวางตัวเพื่อแยกตามความหนาได้ง่าย ถึงแม้ว่าไม่สามารถแยก T1 และ T2 ออกจาก T4 ได้ก็ตาม จะพบว่า T4 คือฝัก 1 เมล็ด ซึ่งมีความหนาพอกันมีเพียง 5.2% และตำแหน่งของจุดศูนย์กลางของฝัก 1 เมล็ด ก่อนข้างแน่นอนสามารถแยกออกด้วยความยาว ซึ่งแตกต่างกับ T1 และ T2 อย่างชัดเจนได้ง่ายมาก ดังนั้นจึงเลือกที่จะแยกฝักถั่วเหลืองที่ต้องการออกในชั้นที่ 1 โดยใช้ความหนา และแยกในชั้นที่ 2 ด้วยความยาว ส่วนเวลาในการลอยและความหนาแน่นของฝักถั่วเหลืองประเภทต่าง ๆ ไม่ต่างกันเลย จึงสามารถนำมาใช้คัดแยกถั่วเหลืองฝักสดได้

จากตารางที่ 3.3 พบว่า ความหนาเฉลี่ยของ T1 และ T2 คือ 1.007 และ 1.015 cm ส่วน T3 คือ 0.858 cm ตามลำดับ จึงควรใช้ความหนาในการคัดแยกคือ 0.86 - 0.9 cm ซึ่งจะทำให้แยก T1 และ T2 ออกจาก T3 และ T5 ส่วน T4 จะติดมาและแยกออกด้วยความยาว ส่วนฝักบดงออีกจะติดมาเช่นกัน ซึ่งจะแยกออกโดยใช้คนหยิบ เนื่องจากมีสัดส่วนน้อย

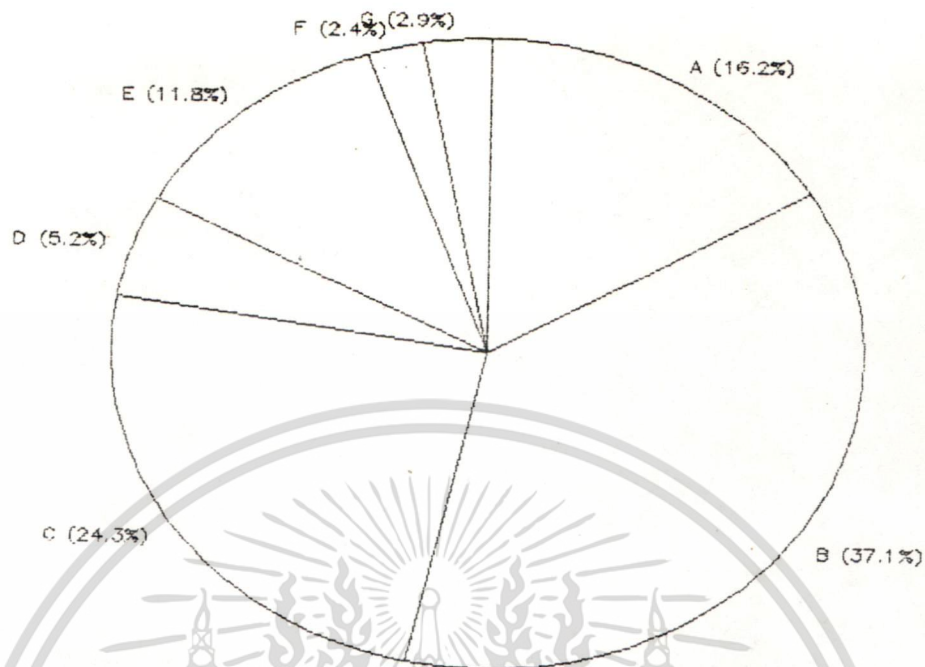
จากตารางที่ 3.2 พบว่า ความยาวเฉลี่ย T1 และ T2 คือ 6.290 และ 5.482 cm ตามลำดับ ส่วน T4 ยาว 4.105 cm และตำแหน่งจุดศูนย์กลางอยู่ประมาณกึ่งกลางของฝัก เนื่องจากเป็นฝัก 1 เมล็ด ซึ่งมีความสมมาตรของแนวแกนอ้างอิง (x,y,z) ดังนั้นในการคัดแยกสามารถแยกฝักเมล็ดเดี่ยวออกโดยใช้ถั่วเหลืองฝักสดทั้งหมดเคลื่อนตามยาวผ่านช่องว่าง ซึ่งวางขวางแนวการเคลื่อนที่ โดยช่องว่างนั้นกว้างประมาณ 1/2 ของ T4 ซึ่งก็คือ 2.1 cm ซึ่ง T4 พลิกตัวตกลงไป ส่วน T1 และ T2 จะเคลื่อนที่ผ่านไป

### 3.5 สรุป

1. สมบัติทางกายภาพของถั่วเหลืองฝักสด ที่ใช้ในการคัดแยกในชั้นที่ 1 คือความหนา ส่วนความยาวใช้ในชั้นที่ 2 ส่วนฝักบดงอและฝักที่มีตำหนิจากแมลงให้แยกโดยใช้คนหยิบออก เนื่องจากมีสัดส่วนน้อย

2. มิติของความกว้างของช่องคัดแยกด้วยความหนา ควรเท่ากับ 0.86 - 0.9 cm ซึ่งจะสามารถแยกฝักที่ต้องการออกจากฝักที่ไม่ต้องการ ประเภทฝัก 2 เมล็ดเล็ก ฝักดิบ ออกได้ เป็นการแยกชั้นที่ 1 จากนั้นใช้คนหยิบฝักบดงอออก และฝักมีตำหนิออก เนื่องจากมีสัดส่วนน้อย ส่วนฝัก 1 เมล็ดแยกออกเป็นชั้นที่ 2 โดยใช้ความยาว โดยกำหนดช่องว่างซึ่งขวางแนวการเคลื่อนที่ที่เท่ากับ 2.1 cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ตัดส่วนฝักชนิดต่าง ๆ

A : ฝัก 3 เมล็ด      B : ฝัก 2 เมล็ดใหญ่      C : ฝัก 2 เมล็ดเล็ก      D : ฝัก 1 เมล็ด  
 E : ฝักลีบ      F : ฝักงอ      G : ฝักเสีย (มีตำหนิจากแมลง)

ตารางที่ 3.1 ค่าความกว้างเฉลี่ยและความแตกต่างที่เชื่อถือได้ของฝักถั่วประเภทต่าง ๆ

TABLE OF TREATMENT MEANS FOR WIDTHNESS (cm.)  
 (AVE. OF 6 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T 1	4	1.345 c
T 2	3	1.342 c
T 3	1	1.250 a
T 4	5	1.352 c
T 5	1	1.250 a
T 6	2	1.290 b
MEAN		1.305

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

T1 : ฝัก 3 เมล็ด      T2 : ฝัก 2 เมล็ด (ใหญ่)      T3 : ฝัก 2 เมล็ด (เล็ก)  
 T4 : ฝัก 1 เมล็ด      T5 : ฝักลีบ      T6 : ฝักงอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณิดีๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ค่าความยาวเฉลี่ย และความแตกต่างที่เชื่อถือได้ของฝักถั่วประเภทต่าง ๆ

TABLE OF TREATMENT MEANS FOR length (cm.)  
(AVE. OF 6 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T 1	6	6.290 e
T 2	5	5.492 d
T 3	3	4.913 b
T 4	1	4.105 a
T 5	4	5.203 c
T 6	2	4.833 b
MEAN		5.138

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

T1 : ฝัก 3 เมล็ด      T2 : ฝัก 2 เมล็ด (ใหญ่)      T3 : ฝัก 2 เมล็ด (เล็ก)  
T4 : ฝัก 1 เมล็ด      T5 : ฝักดิบ      T6 : ฝักงอ

ตารางที่ 3.6 ค่าความหนาเฉลี่ย และความแตกต่างที่เชื่อถือได้ของฝักถั่วประเภทต่าง ๆ

TABLE OF TREATMENT MEANS FOR thickness (cm.)  
(AVE. OF 6 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T 1	5	1.007 d
T 2	6	1.015 d
T 3	2	0.858 b
T 4	4	0.975 d
T 5	1	0.723 a
T 6	3	0.918 c
MEAN		0.916

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

T1 : ฝัก 3 เมล็ด      T2 : ฝัก 2 เมล็ด (ใหญ่)      T3 : ฝัก 2 เมล็ด (เล็ก)  
T4 : ฝัก 1 เมล็ด      T5 : ฝักดิบ      T6 : ฝักงอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 คำนำน้หนักเฉลี่ย และความแตกต่างที่เชื่อถือได้ของฝักถั่วประเภทต่าง ๆ

TABLE OF TREATMENT MEANS FOR weight (gram)  
(AVE. OF 6 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T 1	6	4.148 e
T 2	5	3.113 d
T 3	3	2.207 b
T 4	1	1.683 a
T 5	2	2.018 b
T 6	4	2.720 c
MEAN		2.648

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

T1 : ฝัก 3 เมล็ด      T2 : ฝัก 2 เมล็ด (ใหญ่)      T3 : ฝัก 2 เมล็ด (เล็ก)  
T4 : ฝัก 1 เมล็ด      T5 : ฝักลึบ      T6 : ฝักงอ

ตารางที่ 3.8 คำนำน้หนักเฉลี่ย และความแตกต่างที่เชื่อถือได้ของฝักถั่วประเภทต่าง ๆ

TABLE OF TREATMENT MEANS FOR weight in water (gram)  
(AVE. OF 6 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T 1	6	4.183 e
T 2	5	3.158 d
T 3	3	2.258 b
T 4	1	1.618 a
T 5	2	2.158 b
T 6	4	2.715 c
MEAN		2.682

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

T1 : ฝัก 3 เมล็ด      T2 : ฝัก 2 เมล็ด (ใหญ่)      T3 : ฝัก 2 เมล็ด (เล็ก)  
T4 : ฝัก 1 เมล็ด      T5 : ฝักลึบ      T6 : ฝักงอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 ค่าเวลาในการลอยเฉลี่ย และความแตกต่างที่เชื่อถือได้ของฝักถั่วประเภทต่าง ๆ

TABLE OF TREATMENT MEANS FOR time of floating (second)  
(AVE. OF 6 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T 1	4	6.708 bc
T 2	2	6.097 b
T 3	3	6.390 bc
T 5	1	5.145 a
T 6	5	7.168 c
MEAN		6.302

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

T1 : ฝัก 3 เมล็ด      T2 : ฝัก 2 เมล็ด (ใหญ่)      T3 : ฝัก 2 เมล็ด (เล็ก)  
T4 : ฝัก 1 เมล็ด      T5 : ฝักลีบ      T6 : ฝักงอ

ตารางที่ 3.10 ค่าความหนาแน่นเฉลี่ย และความแตกต่างที่เชื่อถือได้ของฝักถั่วประเภทต่าง ๆ

TABLE OF TREATMENT MEANS FOR density (gram/cm)  
(AVE. OF 6 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T 1	1	0.825 a
T 2	6	0.992 a
T 3	5	0.980 a
T 4	3	0.960 a
T 5	2	0.935 a
T 6	4	0.967 a
MEAN		0.943

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

T1 : ฝัก 3 เมล็ด      T2 : ฝัก 2 เมล็ด (ใหญ่)      T3 : ฝัก 2 เมล็ด (เล็ก)  
T4 : ฝัก 1 เมล็ด      T5 : ฝักลีบ      T6 : ฝักงอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 สรุปลักษณะแตกต่างของสมบัติทางกายภาพของฝักถั่วประเภทต่าง ๆ

สมบัติทางกายภาพ	ความแตกต่าง		ข้อยกเว้น
	T <sub>1</sub> กับ T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> กับ T <sub>3</sub> -T <sub>6</sub>	
ความกว้าง	ไม่แตกต่าง	แตกต่าง	T <sub>4</sub>
ความยาว	แตกต่าง	แตกต่าง	-
ความหนา	ไม่แตกต่าง	แตกต่าง	T <sub>4</sub>
น้ำหนัก	แตกต่าง	แตกต่าง	-
เวลาการลอย	ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง	T <sub>5</sub>
ความหนาแน่น	ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง	-



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การออกแบบสร้างและทดสอบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด

### 4.1 การออกแบบ

#### 4.1.1 วัตถุประสงค์ในการออกแบบ

1. เพื่อให้ได้เครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดที่มีความสามารถในการคัดแยกสูงกว่าการคัดแยกโดยแรงงานคน
2. เพื่อคัดแยกถั่วเหลืองโดยได้มาตรฐานการส่งออก (บทที่ 2 ข้อ 2.2)

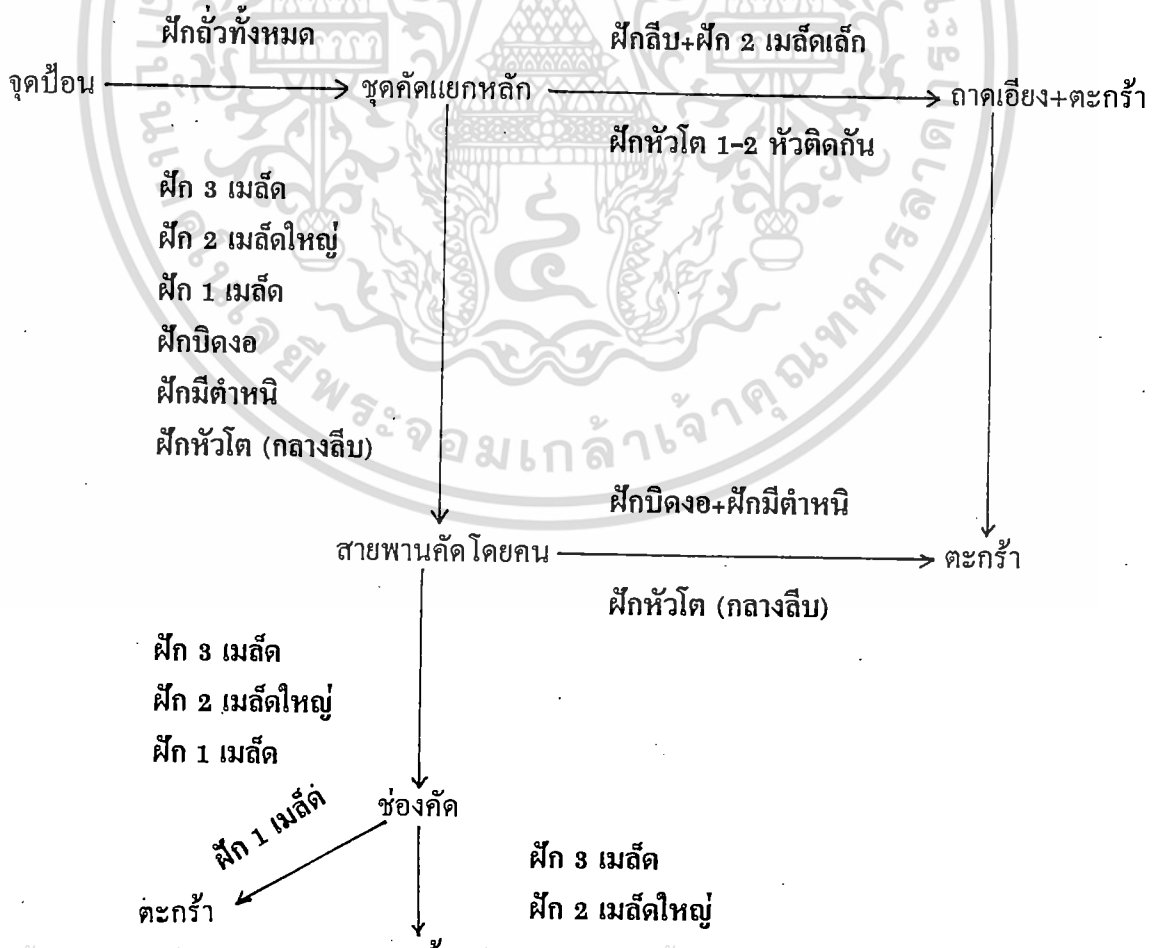
#### 4.1.2 ขอบเขตการออกแบบ

การออกแบบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดได้กำหนดขอบเขตในการออกแบบดังนี้

1. เป็นเครื่องคัดแยกที่สามารถคัดฝักถั่วเหลืองที่ไม่ต้องการออกจากฝักที่ต้องการ โดยใช้ความหนาของฝักถั่วเป็นพารามิเตอร์หลักในการคัดแยก
2. เป็นเครื่องคัดแยกที่ใช้แรงงานคนอย่างมาก 2 คน
3. ก่อให้เกิดความชอกช้ำต่อฝักถั่วที่ยอมรับได้

#### 4.1.3 การกำหนดลักษณะการเคลื่อนไหลของฝักถั่วเหลือง

การเคลื่อนไหลของฝักถั่วเหลืองชนิดต่าง ๆ ผ่านเครื่องคัดแยก แสดงดังรูปที่ 4.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีลิขสิทธิ์และสงวนลิขสิทธิ์ของเอกสารนี้ไว้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## 4.1.4 แนวทางการออกแบบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด

การคัดแยกโดยใช้ความหนาของฝักถั่วเป็นพารามิเตอร์ในการออกแบบเครื่องคัด ต้องสามารถบังคับการวางตัวของฝักถั่วได้ โดยให้ความกว้างของฝักตั้งฉากกับพื้น และต้องให้ฝักถั่วเคลื่อนที่ลงอย่างสม่ำเสมอและเรียงตัวกันเป็นแถว แล้วผ่านเข้าช่องคัดที่มีความกว้าง 0.85-0.9 cm (บพที่ 3) ซึ่งฝักถั่วที่ไม่สามารถลอดผ่านช่องดังกล่าวจะเคลื่อนที่ลงสู่สายพานต่อไป (รูปที่ 4.1)

การบังคับการวางตัวของฝักถั่วทำได้โดยใช้วัสดุที่เป็นสัน ในที่นี้เลือกอลูมิเนียมฉาก มีน้ำหนักเบาวางเรียงกันโดยมีระยะห่าง 0.85-0.9 cm ซึ่งระยะห่างนี้จัดให้ปรับได้เนื่องจากหากมีฝักถั่วต่างพันธุ์หรือต่างพื้นนี้จะสามารถปรับให้เหมาะสมได้

การบังคับให้ฝักถั่วเคลื่อนที่ทำได้โดย ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนที่รางอลูมิเนียมฉาก การออกแบบเช่นนี้จะช่วยให้ฝักถั่วเรียงตัวกันเป็นแถวได้ หากมุมเอียงของอลูมิเนียมฉาก อัตราการป้อน และระดับความสั่นสะเทือนของอลูมิเนียมเหมาะสม

การสั่นสะเทือนสามารถทำให้เกิดขึ้นได้หลายวิธี เช่น ใช้ Electro Permanent Magnetic Vibrators ซึ่งทางโครงการได้ทดลองใช้พบว่าได้ผลในการจัดเรียงฝักถั่วเหลืองดี และการคัดแยกค่อนข้างสมบูรณ์ แต่เนื่องจากมีราคาแพงและมีเสียงดังมาก อาจเป็นอันตรายต่อผู้ป้อนและผู้คัดแยก ฝักบดงอและฝักมีตำหนิได้ ดังนั้นจึงใช้ระบบช่วยให้เกิดความสั่นสะเทือนแบบเพลลาข้อเหวี่ยง ซึ่งราคาประหยัดกว่าและใช้ได้ผลดีพอสมควร ทั้งยังไม่เกิดเสียงดังจนเกินไปด้วย

ระบบสายพานรับฝักถั่วจากชุดคัดแยก จะวางตัววางหน้าชุดคัดแยก เคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่จะรับฝักถั่วจากชุดคัดแยกพอดี ฝักบดงอและฝักมีตำหนิจะถูกหยิบออกโดยคน และฝัก 1 เมล็ด ถูกแยกออกด้วยช่องแคบหัวสายพานให้มีความกว้างช่อง 2.1 cm (บพที่ 3) สายพานมีหน้ากว้าง 30 cm ยาว 1.5 m ใช้มอเตอร์ส่งกำลังแบบปรับความเร็วรอบได้ขนาด 1/4 HP

## 4.2 แบบและการสร้าง

แบบชุดคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด แสดงใน รูปที่ 4.2 ซึ่งชุดคัดแยกประกอบด้วย 1) รางแยก 2) โครง 3) ชุดส่งกำลัง แบบรางแยก โครง และชุดกำลัง แสดงใน รูปที่ 4.3, 4.4 และ 4.5 ทั้งนี้มีตารางแสดงชิ้นส่วนและวัสดุประกอบด้วย และ 4) รางรองรับฝักถั่วดังแสดงในรูปที่ 4.6

การสร้างได้ดำเนินการตามแบบ เมื่อเรียบร้อยแล้วได้ตั้งภาพในภาคผนวก จ.

## 4.3 การทดสอบ (ดูภาพที่ภาคผนวก ข.)

### 4.3.1 ข้อมูลทดสอบเครื่องคัดแยก

การทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องคัดแยกนั้น วัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

1. สัมประสิทธิ์การคัดแยก (E )
2. ความสามารถในการคัดแยก (C)
3. ความผิดพลาดในการคัดแยก (E)
4. อัตราส่วนการปะปน (Q)
5. พลังงานป้อนเข้า (W)
6. ค่าความยอมรับในความสะอาดกปลดกภัย
7. ค่าความยอมรับความชอกช้ำของฝักถั่ว

### 4.3.2 การทดสอบสมรรถนะของเครื่องคัดแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ถ้าโดยป้อนถั่วเหลืองฝักสดที่ละ 2 kg ขณะที่เครื่องทำงานที่ความเร็วรอบเพลลาข้อเหวี่ยงเท่ากับ

15	แผ่นยึดโครงราง	1	อลูมิเนียมฉาก	L 50x50x5mm.
14	โครงราง	2	อลูมิเนียมฉาก	L 50x50x5mm.
13	น๊อต M6	26		
12	น๊อต M6	2		
11	ทูลรางบน	2	อลูมิเนียมฉาก	L 50x50x5mm.
10	น๊อต M6	8		
9	แผ่นรองราง	13	อลูมิเนียมแผ่น	
8	น๊อต M6	4		
7	แผ่นรับชุดส่งกำลัง	1	อลูมิเนียมฉาก	L 50x50x5mm.
6	ขาราง	2	อลูมิเนียมฉาก	L 50x50x5mm.
5	น๊อต M6	8		
4	ทูลรางล่าง	2	อลูมิเนียมฉาก	L 50x50x5mm.
3	ชุดน๊อต M6 พร้อมแหวนรอง	8	อลูมิเนียม	
2	สกรูหัวกลมพร้อมแหวนรอง	48	อลูมิเนียม	
1	ราง	16	อลูมิเนียมฉาก	L 40x40x5mm.
รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	วัสดุ	ขนาด

โครงการการออกแบบเครื่องตัดแยกถั่วเหลืองฝักสด

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

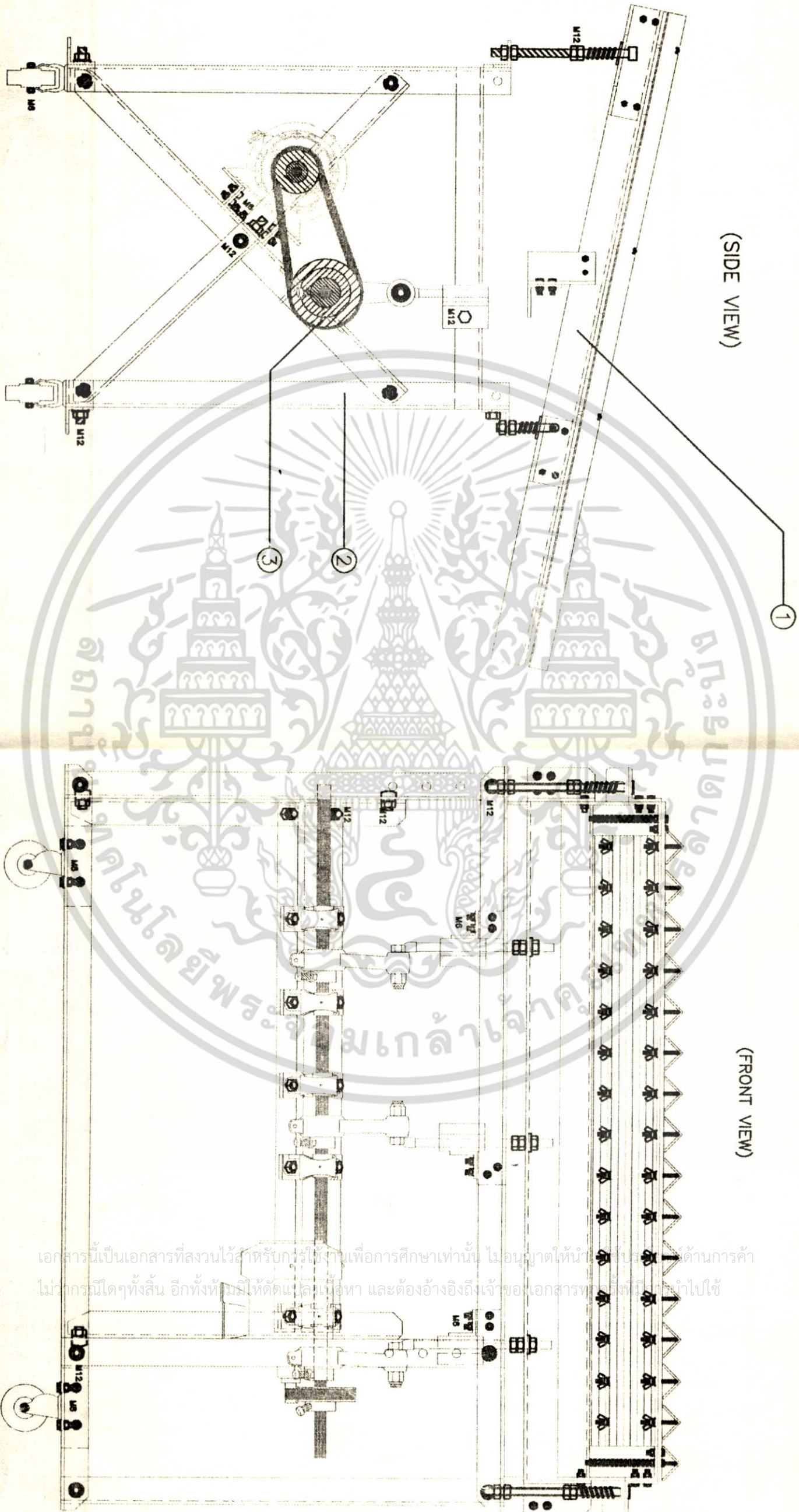
คณะ วิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ใช้กลุ่มใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจ	ออกแบบ	เขียน
------	--------	-------



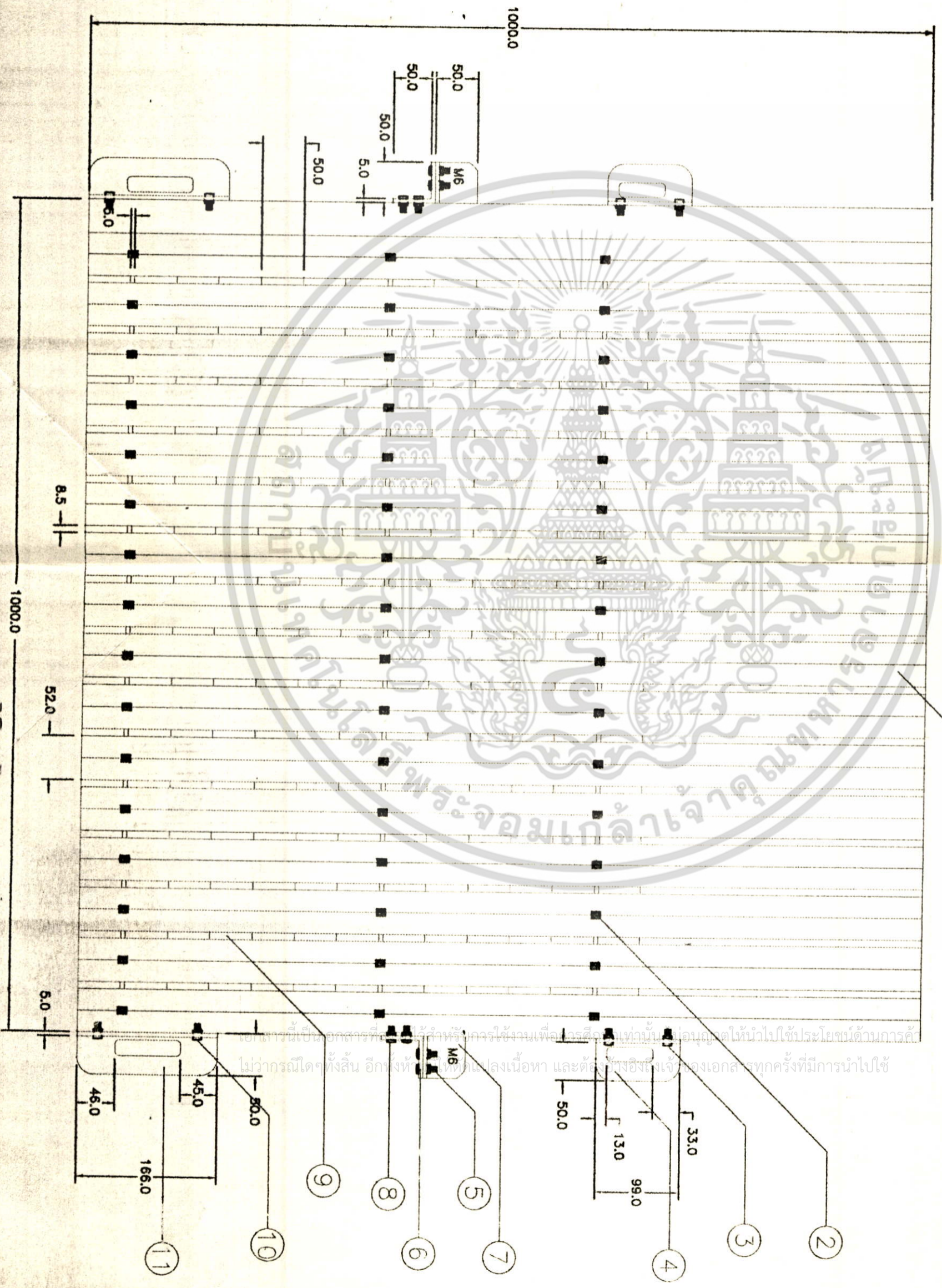
(SIDE VIEW)

(FRONT VIEW)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดและลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

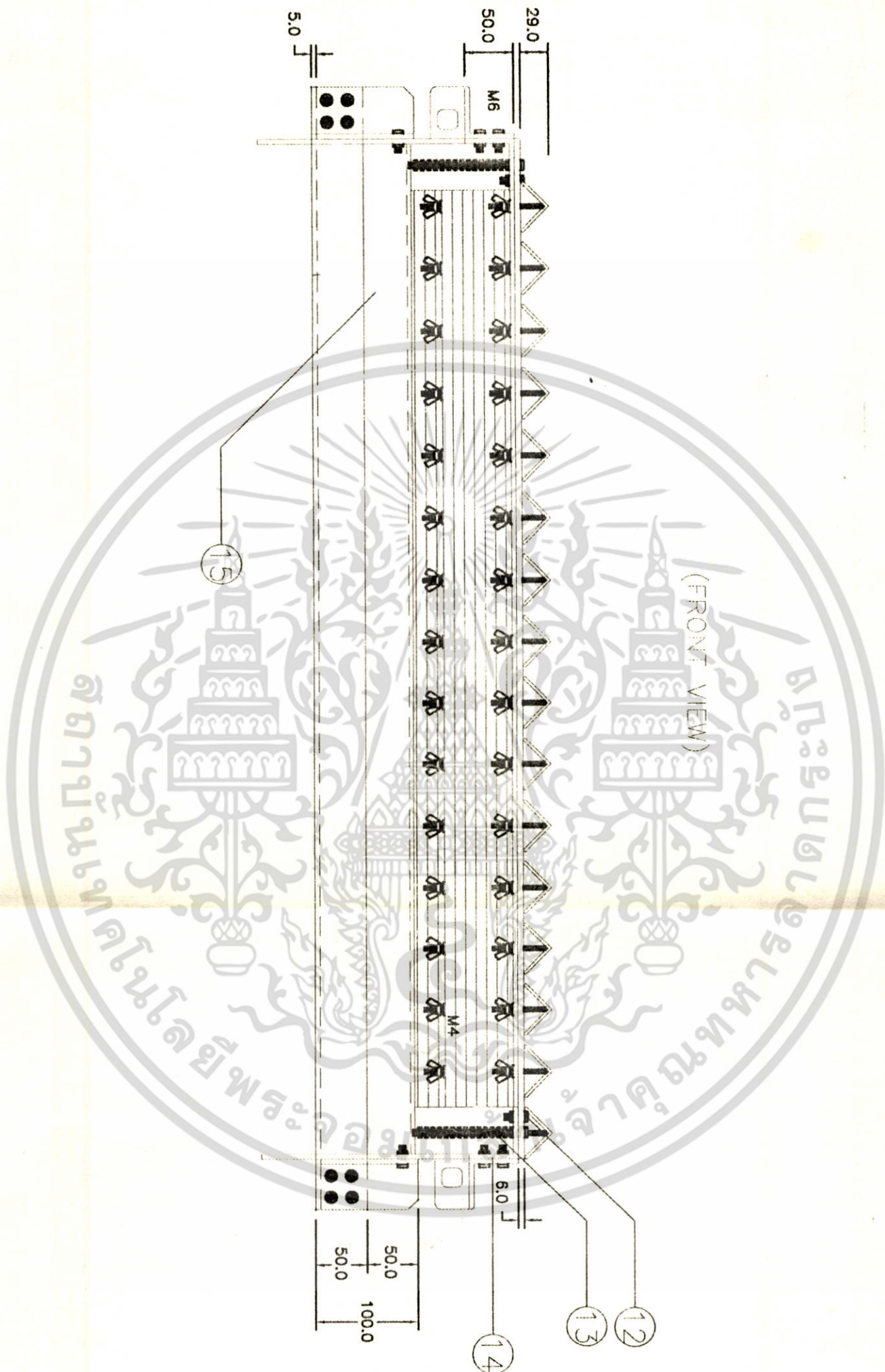
โครงการ: ครอบคลุมงานช่างเครื่องกล	
ภาควิชา: วิศวกรรมเครื่องกล	
คณะ: วิศวกรรมศาสตร์	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
1	งานช่าง
2	ใบงาน
3	ชุดคำสั่ง

(TOP VIEW)



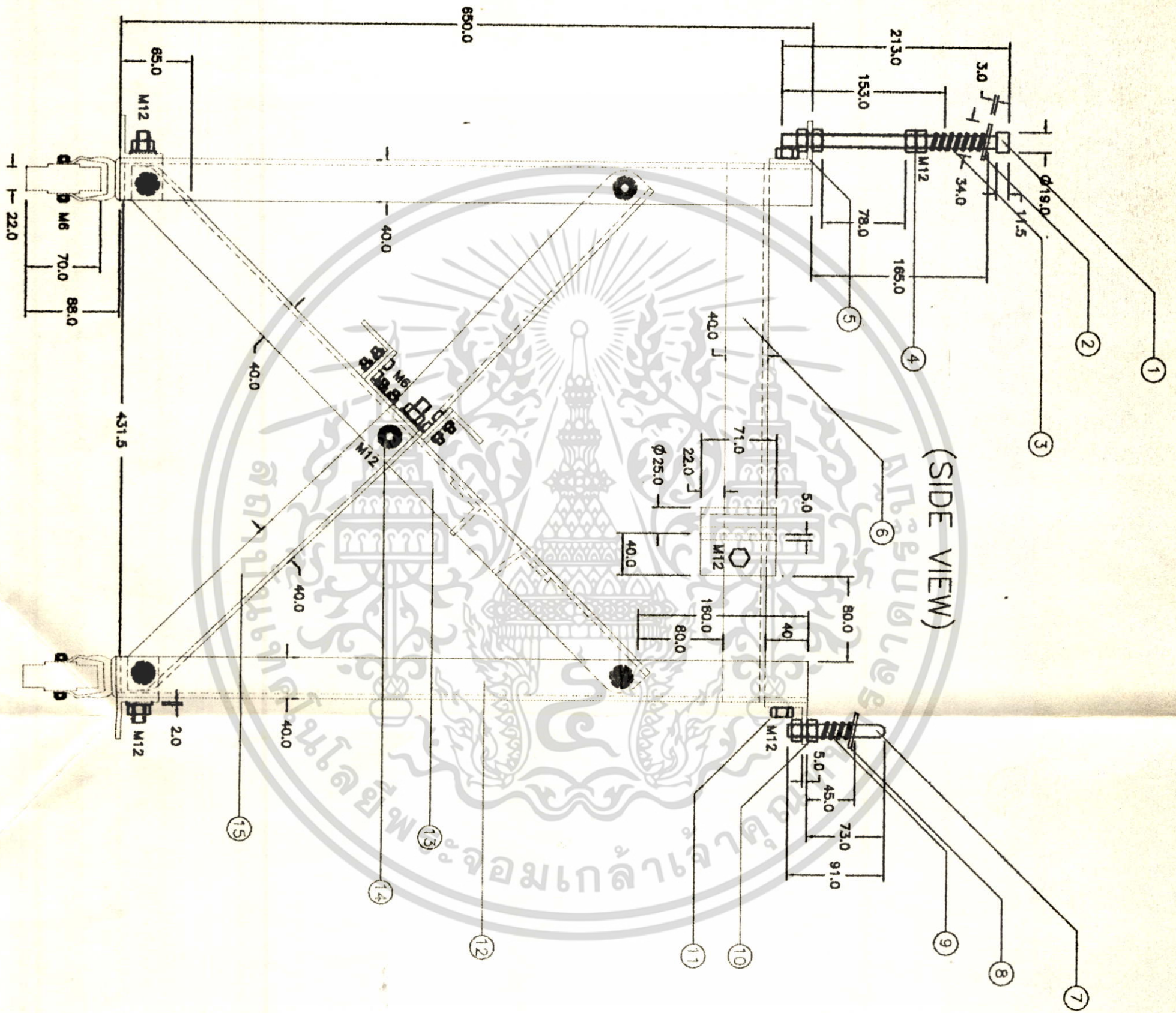
1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



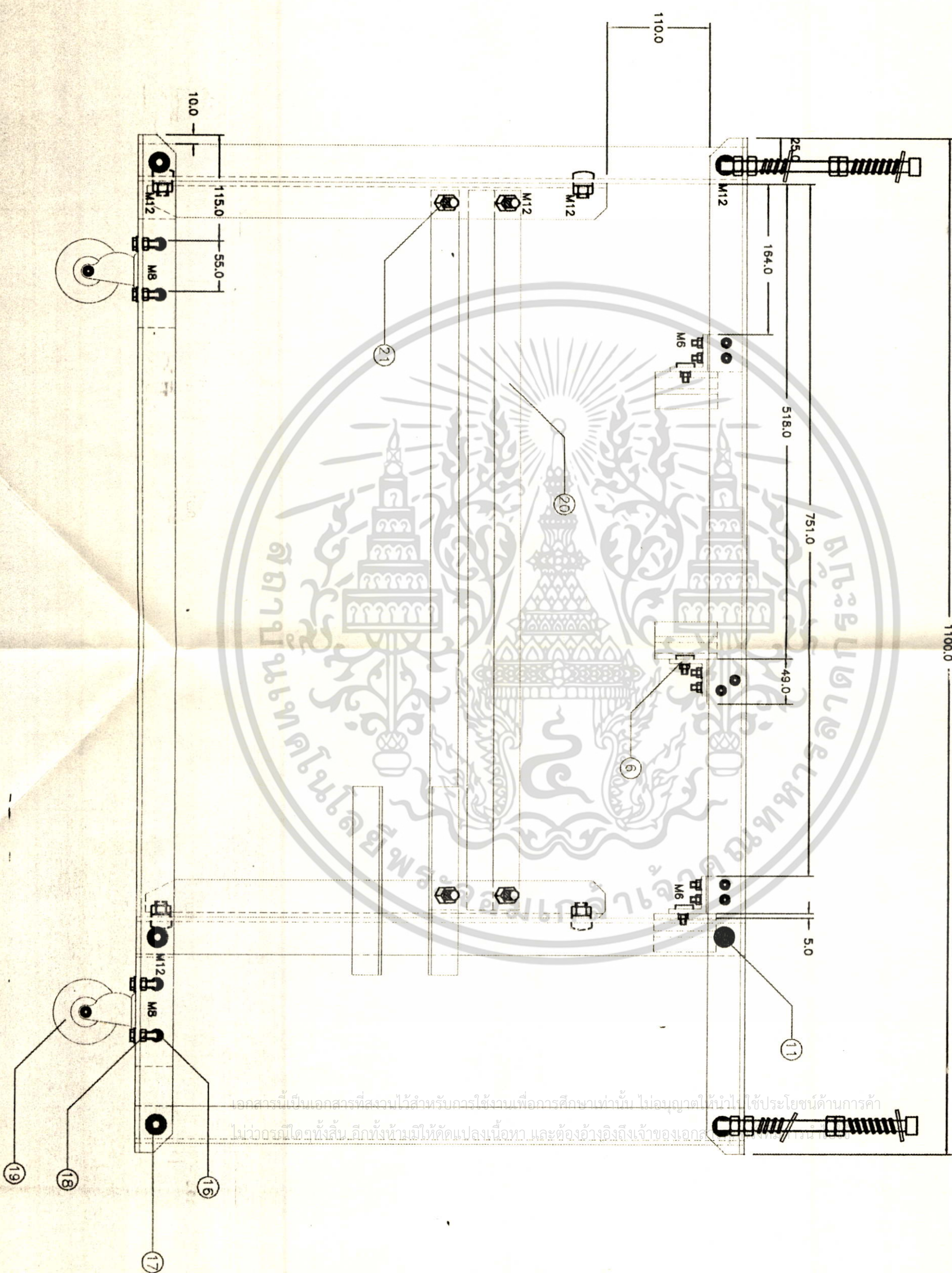
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21	น็อตยึดคานรับชุดส่งกำลัง	4	น็อต M12
20	คานรับชุดส่งกำลัง	2	เหล็กฉาก L40x40x5
19	ชุดล้อ	4	
18	น็อตยึดล้อกับโครง	16	น็อต M8
17	น็อตยึดโครง ล่าง	6	น็อต M12
16	น็อตยึดเหล็กฉาก ล่าง	8	น็อต M8
15	ขาโครงยึดมอเตอร์	1	เหล็กฉาก L40x40x5
14	น็อตยึดขาโครง	9	น็อต M12
13	ขาโครงยึดมอเตอร์	3	เหล็กฉาก L40x40x5
12	ขาโครง	4	เหล็กฉาก L40x40x5
11	น็อตยึดโครงบน	6	น็อต M12
10	น็อตชุดแท่งเหล็ก หลัง	4	น็อต M12
9	สปริง หลัง	2	เหล็ก
8	แหวนรอง หลัง	2	เหล็ก
7	แท่งเหล็กรองรับชุดราง หลัง	2	เหล็ก
6	เหล็กฉากบน ข้าง	3	เหล็กฉาก L40x40x5
5	เหล็กฉากบน หน้า	2	เหล็กฉาก L40x40x5
4	น็อตชุดแท่งเหล็ก หน้า	8	น็อต M12
3	สปริง หน้า	2	เหล็ก
2	แหวนรอง หน้า	2	เหล็ก
1	แท่งเหล็กรองรับชุดราง หน้า	2	เหล็ก
รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	วัสดุ
โครงการการออกแบบเครื่องตัดแยกถั่วเหลืองฝักสด			
ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร คณะ วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
ตรวจ	ออกแบบ	เขียน	



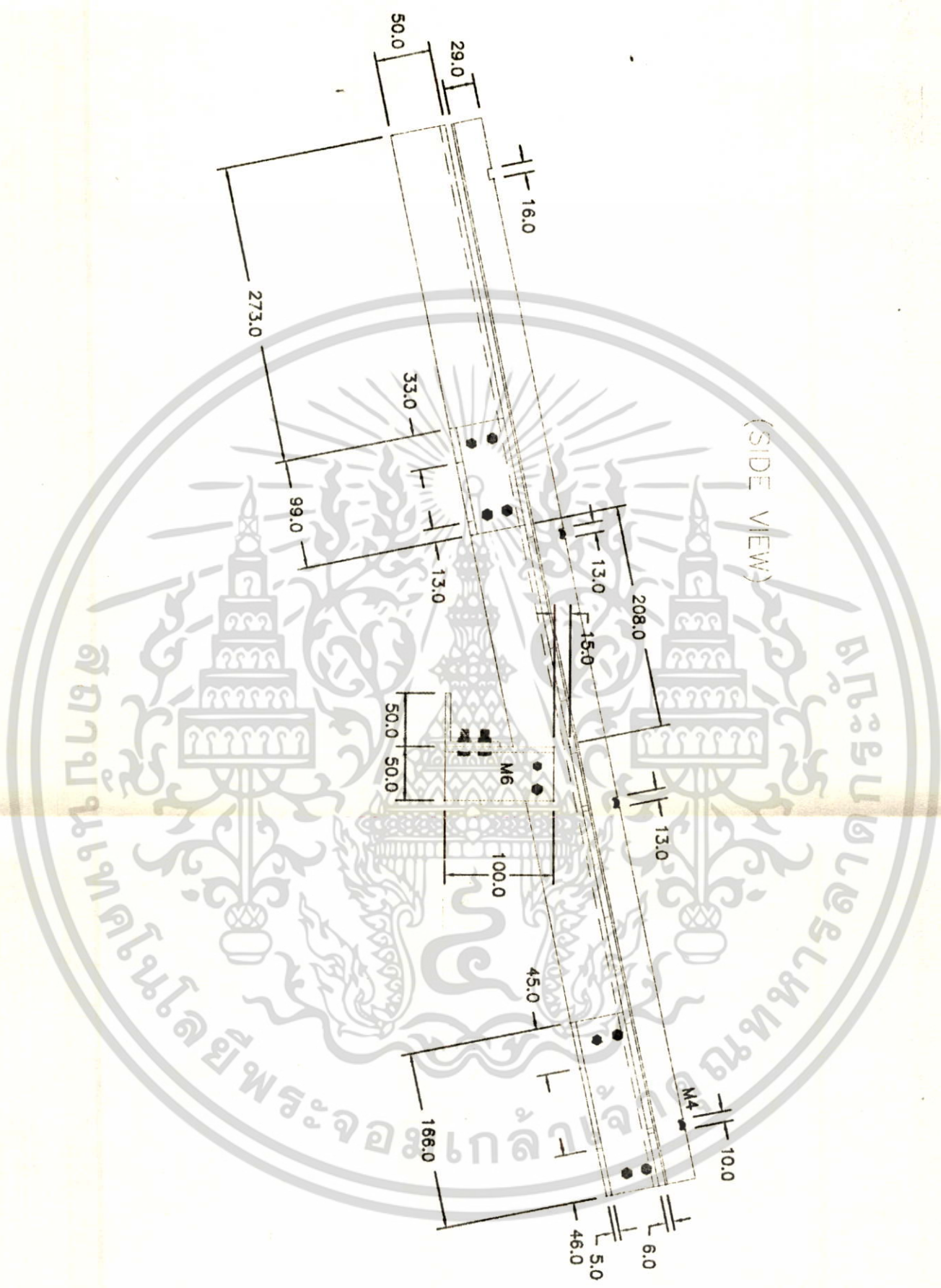
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(FRONT VIEW)



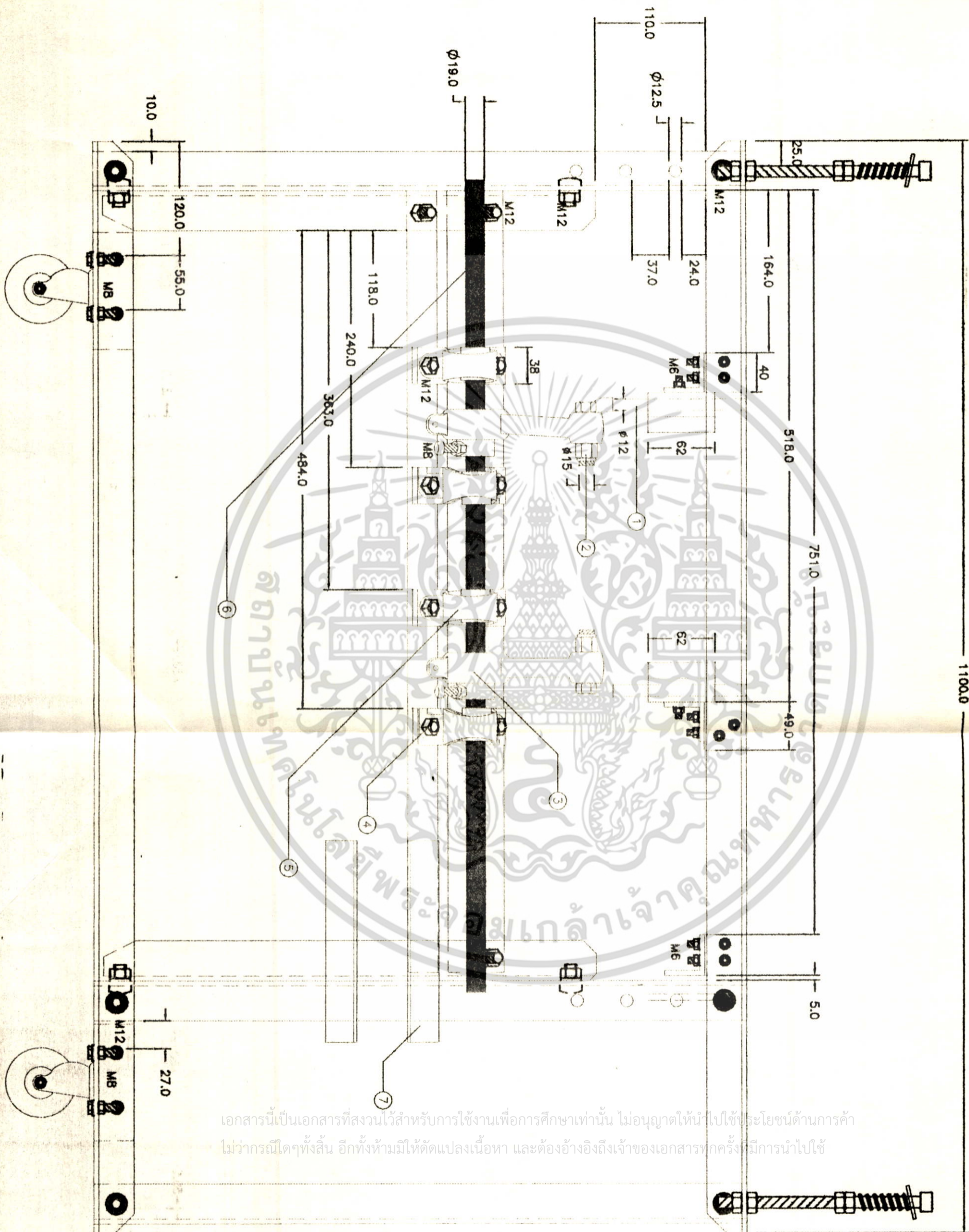
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น. ลิขสิทธิ์นี้มิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

10	ชุดสกรูยึดมอเตอร์	4	สกรูหัวกลม M6
9	ชุดน็อตยึดขารองมอเตอร์	1	BOLT&NUT M12
8	ชุดน็อตยึดขารองมอเตอร์	6	BOLT&NUT M6
7	ชุดขารองมอเตอร์	2	เหล็กฉาก L40x40x5
6	เพลลา	1	
5	แบร์ริง	5	
4	น็อตยึดแบร์ริง	10	น็อต M12
3	ข้อเหวี่ยง	3	
2	ชุดน็อตยึดแขนส่งกำลัง	3	BOLT&NUT M12
1	แขนชุดส่งกำลัง	3	
รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	วัสดุ
โครงการการออกแบบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด			
ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร คณะ วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
ตรวจ	เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ออกให้สำหรับปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า	ออกแบบ	เขียน
	ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้		

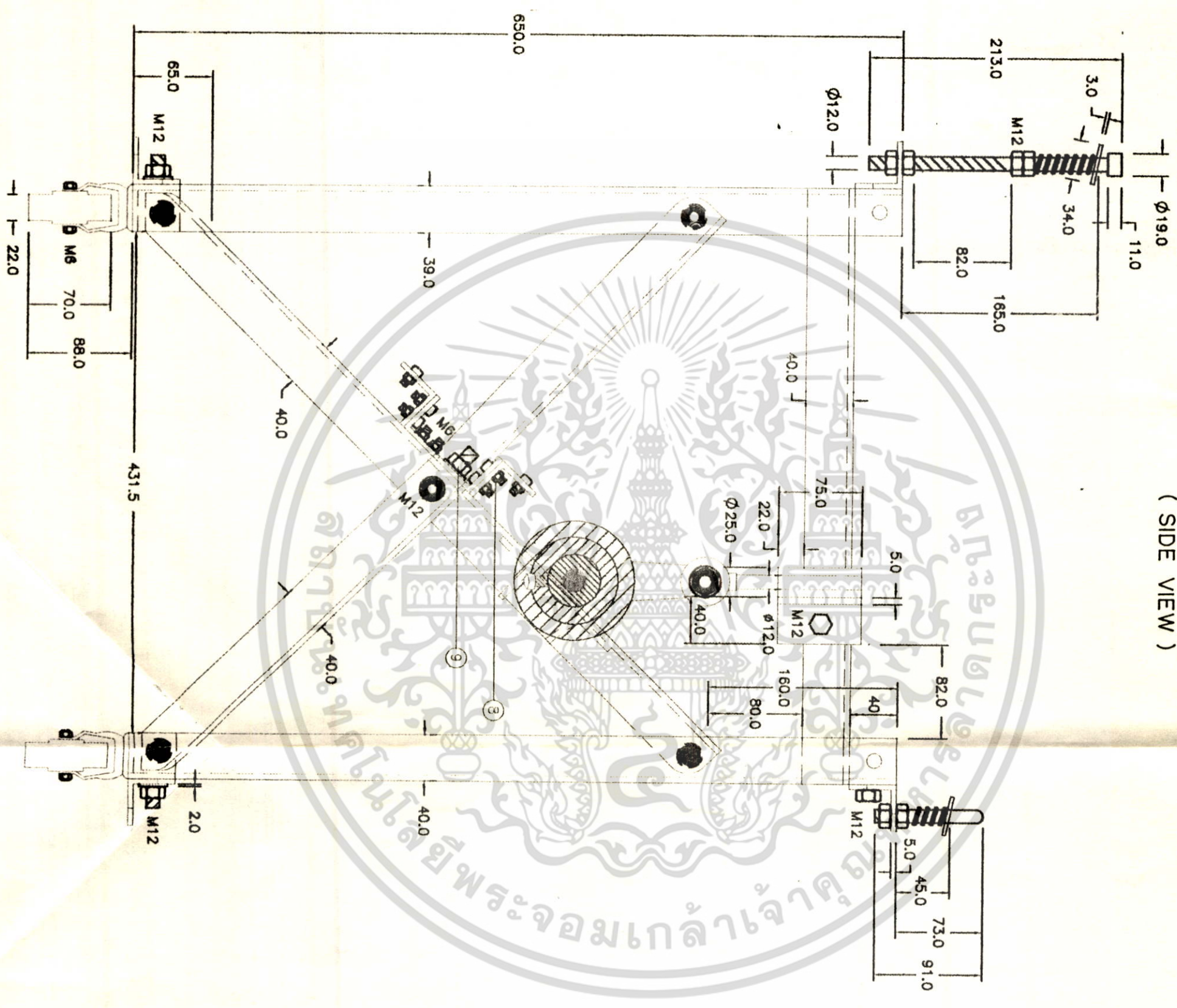


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( FRONT VIEW )

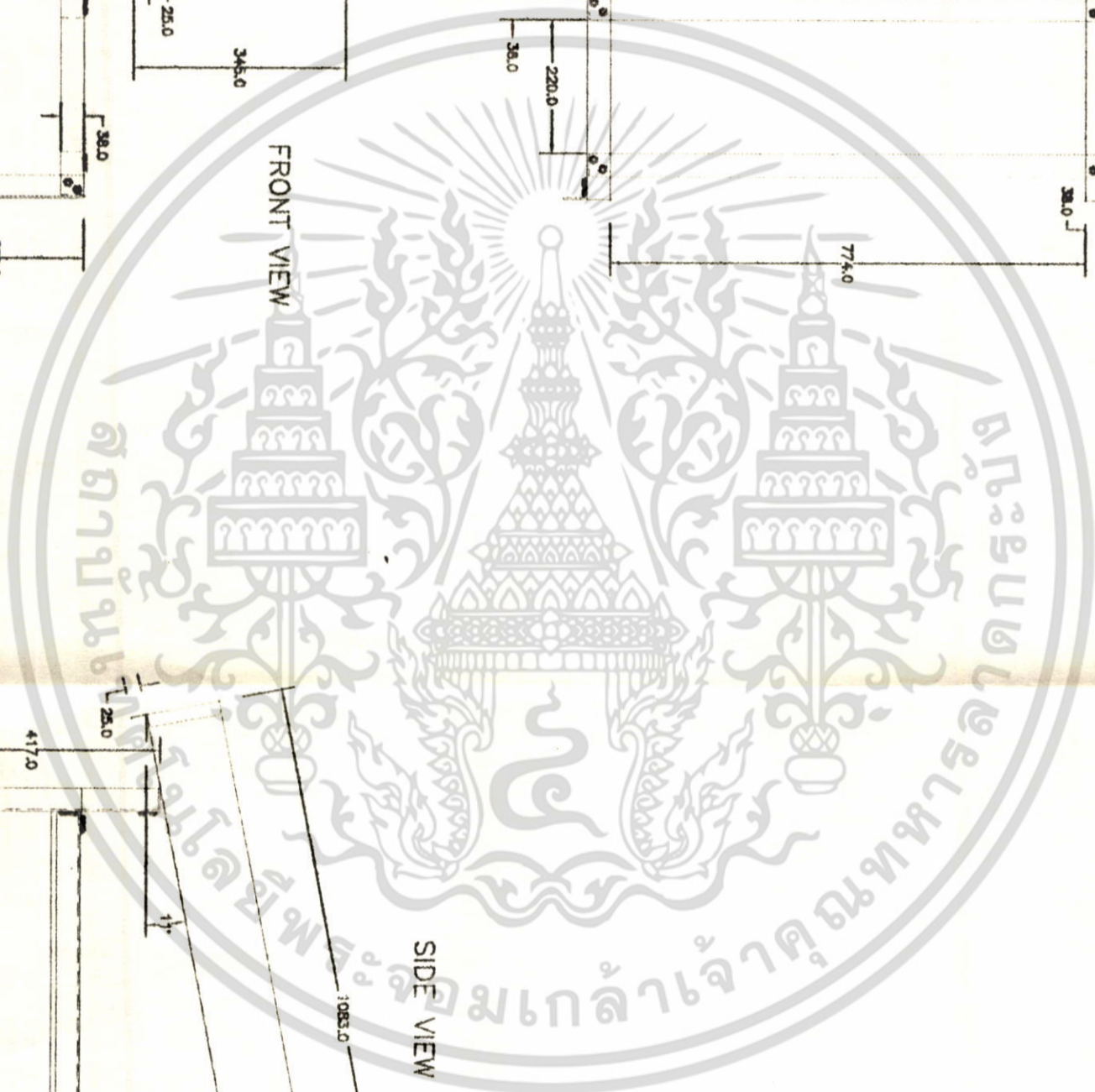
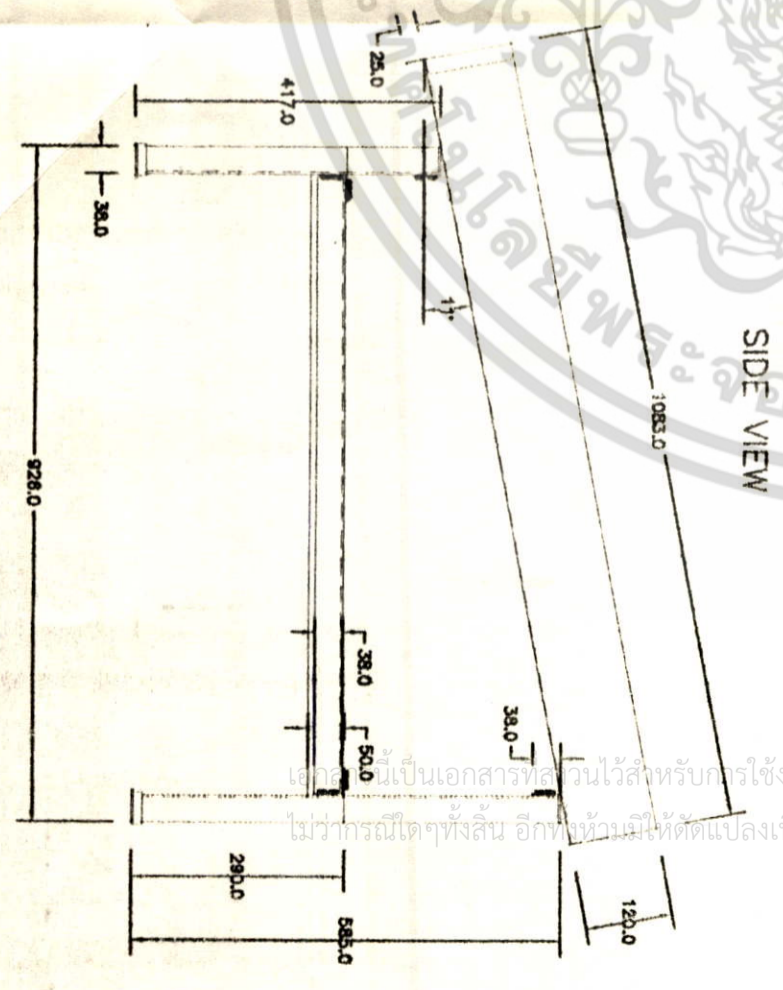
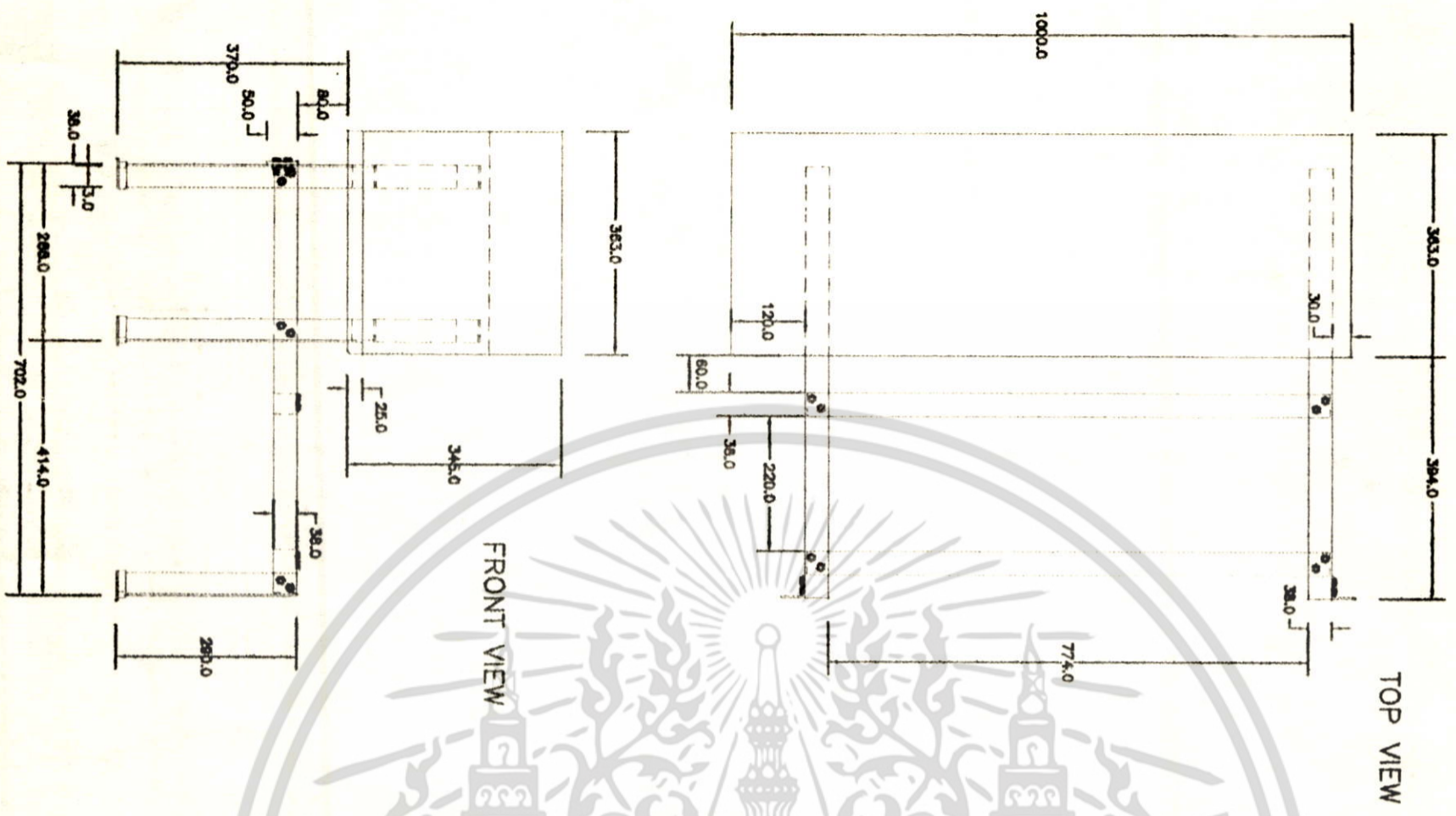


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



( SIDE VIEW )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

565.6, 573.4 และ 578.1 rpm ตามลำดับ จับเวลาเมื่อไม่มีการเคลื่อนที่ของฝักถั่วบนรางแยก บันทึก เวลาที่ใช้ น้ำหนักฝักถั่วที่คัดได้ น้ำหนักฝักถั่วที่ลอดผ่านราง น้ำหนักฝักค้ำ น้ำหนักฝักคัดผิดพลาดที่ตะกร้าฝักถั่วที่ต้องการ และที่ไม่ต้องการ บันทึกผลลงในตารางที่ 4.1

จากตารางที่ 4.1 นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ที่คัดได้ เปอร์เซ็นต์ฝักที่ไม่ต้องการ เปอร์เซ็นต์ฝักค้ำ เปอร์เซ็นต์การปะปน และเปอร์เซ็นต์การคัดผิดพลาด จะได้ดังตารางที่ 4.2 ผลจากตารางที่ 4.1 และ 4.2 ที่ความเร็วรอบ 578.1 rpm ใช้เวลาในการคัดถั่วน้อยที่สุดคือ 0.929 min และเปอร์เซ็นต์คัดได้สูงสุดคือ 93.2% และมีเปอร์เซ็นต์ การคัดผิดพลาดต่ำคือ 7.0% และมีการปะปนของฝักที่ไม่ต้องการในฝักที่ต้องการ 8.4% ซึ่งแสดงว่าสามารถคัดได้ปริมาณมากกว่า โดยมีความผิดพลาดเท่ากับที่ความเร็วรอบต่ำ ทั้งยังมีเปอร์เซ็นต์ฝัก ค้ำต่ำกว่าด้วย ดังนั้นจึงเลือกใช้ความเร็วรอบ 578.1 rpm หากค่าความเร็วรอบต่ำกว่า 565.6 rpm ฝักถั่วจะไม่ เคลื่อนที่ลงจากตะแกรง และถ้าความเร็วสูงกว่า 578.1 rpm ฝักถั่วจะกระดอนบนรางแยกมากจนไม่สามารถคัด แยกได้

## 2. การทดสอบเพื่อหาค่าเฉลี่ยในการคัดแยกที่ความเร็วรอบเพลาช้อเหวี่ยง 578.1 rpm

ทำโดยป้อนถั่วเหลืองฝักสดที่ละ 5 kg ขณะที่เครื่องทำงานที่ความเร็วรอบเพลาช้อเหวี่ยงเท่ากับ 578.1 rpm แล้วเก็บข้อมูลเช่นเดียวกับข้อ 1 พร้อมทั้งสังเกตอาการฝักค้ำทำ 4 ชั่วโมง บันทึกผลใน ตารางที่ 4.3 จากตารางที่ 4.1 นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ที่คัดได้ เปอร์เซ็นต์ฝักที่ไม่ต้องการ เปอร์เซ็นต์ฝักค้ำ เปอร์เซ็นต์ฝักปะปน เปอร์เซ็นต์คัดผิดพลาด แล้วหาค่าเฉลี่ย ซึ่งจะได้สมรรถนะการทำงานของ เครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสด สรุปในตารางที่ 4.6

3. การทดสอบการใช้พลังงานป้อนเข้า ทำโดยใช้ Clamp meter ที่มีความละเอียด 0.2 A แต่ไม่สามารถอ่านค่ากระแสป้อนเข้าได้นั้นคือ ใช้กระแสไฟน้อยกว่า 0.2 A ฉะนั้น พลังงานที่ใช้ในการป้อน เข้าน้อยกว่า 44 VA ซึ่งบันทึกไว้ในตารางที่ 4.6

## 4. การตรวจสอบคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดที่ผ่านการคัดแยก

หลังจากผ่านการคัดแยกให้เก็บตัวอย่างถั่วเหลือง 2 kg จำนวน 2 ตัวอย่าง บรรจุใน ถุงพลาสติก แล้วเก็บในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 3 C และที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยเปรียบเทียบผลกับ ถั่วเหลืองที่ไม่ได้ผ่านเครื่องคัดแยก ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 4.5 และสรุปในตารางที่ 4.6

## 5. การตรวจสอบความปลอดภัย

ขณะที่ทดสอบได้สอบถามผู้ทดสอบพบว่าไม่มีอันตรายใด ๆ ผลการทดสอบแสดง ในตารางที่ 4.6

### 4.4 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

เครื่องคัดแยกถั่วเหลืองที่ออกแบบและสร้างขึ้นสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ คือ คัดแยกถั่ว เหลืองฝักสดได้ตามมาตรฐานการส่งออก และมีสมรรถนะดังแจ้งในตารางที่ 4.6

เครื่องคัดถั่วเหลืองฝักสด สามารถทำงานได้ดีขึ้นหากปรับปรุง

1. ระบบสันสะเทือน คือ ลดระยะเยื้องศูนย์กลางจากเดิมคือ 3 cm เช่นเหลือ 1 cm
2. ใช้วัสดุทดแทนอลูมิเนียมที่มีความลื่นและสามารถทำให้พื้นผิวที่ช่องว่างมน เช่น พลาสติกขึ้นรูปเป็นรางแยก ทำให้ฝักถั่วไม่ค้ำ
3. ทำให้ความยาวของช่องรางเพิ่มมากกว่าเดิม (เดิมเป็นระยะ 2/3 ของความยาวรางแยก) จะช่วยให้ลดเปอร์เซ็นต์คัดผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทดสอบค่าความเร็รรอบที่เหมาะสม

ความเร็รรอบ (rpm)	เวลาที่ใช้ ตัดถั่ว 2 Kg (min)	น.น.ฝักถั่วที่ตัดได้ (g)		น้ำหนักฝักถั่วที่ลอดผ่านราง (g)		น้ำหนักฝักถั่ว (g)
		ดี	ตัดผิด (ลึบ+หัวโต)	ลึบ+ หัวโต	ตัดผิด (ดี+บดงอ)	
565.6	2.034	1675.6	140	300	-	24.4
573.4	1.020	1837.7	190	150	-	12.3
578.1	0.929	1863.7	140	120	-	16.3

ตารางที่ 4.2 ผลการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดที่ความเร็รรอบเพลาช้อเหวียงต่างกัน

ความเร็รรอบ (rpm)	เวลาที่ใช้ตัด ถั่ว 2 kg. (min)	% ถั่วดี	% ค้าง	% ฝักที่ไม่ ต้องการ	% ปะปน	% ถั่วผิด พลาด
565.6	2.034	83.8	1.2	15	8.2	7.0
573.4	1.020	91.9	0.6	7.5	10.3	9.5
578.1	0.929	93.2	0.8	6.0	8.4	7.0

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลทดสอบหาค่าเฉลี่ยในการคัดแยกที่ความเร็วรอบเพลาค้อนเหวี่ยง 578.1 rpm

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ คัดถั่ว 5 kg (min)	น.น.ฝักถั่วที่คัดได้ (g)		น.น.ฝักถั่วที่ลอดผ่านราง (g)		น้ำหนักฝักค้ำ (g)
		รวม	คัดผิด (ลิบ+หัวโต)	รวม	คัดผิด ดี+บดงอ	
1	1.907	4752.2	100	240	-	7.8
2	1.540	4759.4	120	230	-	10.6
3	1.367	4830.0	100	160	-	10.0
4	1.422	4831.4	90	160	-	8.6
ค่าเฉลี่ย	1.559	4793.3	102.5	197.5	-	9.3
อาการฝักค้ำ	ฝักคืดแบบคว่ำ หัวโตคืด					

ตารางที่ 4.4 ผลการคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดที่ความเร็วรอบเพลาค้อนเหวี่ยงเท่ากับ 578.1 rpm

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ คัดถั่ว 5 kg (min)	% ฝักที่คัด ได้	% ฝักที่ไม่ ต้องการ	% ฝักค้ำ	% ปะปน	% คัดผิด พลาด
1	1.907	95.04	4.8	0.16	2.1	2.0
2	1.540	95.19	4.6	0.21	2.5	2.4
3	1.367	96.60	3.2	0.20	2.1	2.0
4	1.422	96.63	3.2	0.17	1.9	1.8
เฉลี่ย	1.559	95.87	3.95	0.19	2.15	2.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจสอบคุณภาพตัวเหลืองผักสด

ตัวอย่าง	ความแตกต่างของตัวเหลืองผักสดที่ผ่านเครื่องคัดแยกและไม่ผ่านเครื่องคัดแยก
เก็บที่ 3 c	ไม่แตกต่าง
เก็บที่อุณหภูมิต่ำ	ไม่แตกต่าง
ผลรวม	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.6 สมรรถนะของเครื่องคัดแยกตัวเหลืองผักสด

ความสามารถในการคัดแยก (Kg/min)	3.1 (คำนวณจากตัว 5 Kg)
สัมประสิทธิ์การคัดแยก	0.94
ความผิดพลาดในการคัดแยก	0.02
พลังงานที่ใช้ในการป้อนเข้า (VA)	< 44
การตรวจสอบคุณภาพ	ยอมรับได้
การยอมรับในเรื่องความปลอดภัย	ไม่มีอันตราย
แรงงาน (คน)	2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

ก. ข้อมูล ความกว้าง ความยาว ความหนา และเวลาในการลอยของตัวเหลืองฝึกสด ประเภทต่าง ๆ

ฝึก 3 เมล็ด																									
ความกว้าง (ซม.)						ความยาว (ซม.) ✓						ความหนา (ซม.) ✓						เวลาในการลอย (วินาที)							
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
1	1.27	1.14	1.43	1.39	1.5	1.48	6.6	6.4	6.4	6.7	6.6	6.4	1.03	0.92	1.02	1.05	1.04	1.15	9	6	7	5		7	
2	1.38	1.24	1.45	1.3	1.39	1.43	6.7	6.4	6.8	6.5	6.2	6.3	0.93	0.94	1.16	0.98	1.03	1.1	9	10	6	5	15	12	
3	1.42	1.29	1.4	1.3	1.26	1.41	6.6	6.7	6.5	5.9	5.7	6.1	1.01	1.1	1.02	0.91	0.94	1.06	6	3	5	4	6	5	
4	1.42	1.14	1.29	1.34	1.36	1.43	6.5	6.5	6.1	6.4	6.4	6.4	1.03	0.9	0.99	1.01	0.9	1.14	7	5	6	6	5	4	
5	1.4	1.22	1.38	1.35	1.36	1.34	6.9	6.5	6.7	6.4	5.8	6.1	0.99	1	1	1.05	0.95	1	5		6	9		4	
6	1.35	1.15	1.27	1.34	1.35	1.42	7.1	6	6.4	6.2	6.1	6.6	1.09	0.68	1.01	1.02	0.97	1.09	12	6	6	6	6	7	
7	1.23	1.17	1.31	1.34	1.35	1.37	6.2	5.9	6.2	6.2	5.8	6	1.01	0.99	1.02	0.99	0.97	1	4	3	7	4	6	4	
8	1.41	1.1	1.35	1.38	1.28	1.36	6.7	6.7	6	6.9	5.4	6.3	1.15	0.84	0.94	1.08	1.08	0.92	1.01	3	5		5	5.5	3.5
9	1.31	1.25	1.45	1.49	1.38	1.3	6.2	6.6	6.4	7.1	6.4	5.8	0.91	1.01	1.12	1.08	1.01	0.95	6	8	11	5		7	
10	1.37	1.07	1.48	1.46	1.41	1.39	6.4	5.1	7.1	6.7	6.3	6.1	1.02	0.81	1.05	1.13	0.82	1.11	6	9	12	5	9.5	5.0	
11	1.4	1.17	1.39	1.23	1.41	1.41	6.6	6.2	6.5	6.6	6.3	6	1.06	0.96	1.07	0.86	1.09	1.06	5	9	5	5	12	6	
12	1.33	1.14	1.26	1.35	1.4	1.35	6.4	5.7	6.6	6.5	6.2	6	0.99	0.96	1.06	1.04	1.04	0.98	11		5		6.5	11.5	
13	1.39	1.3	1.36	1.35	1.28	1.5	6.3	6.4	6.5	7	5.3	6.5	0.93	1.02	1.11	1.09	0.91	1.16	6		3	5	5	5.5	
14	1.39	1.24	1.28	1.35	1.37	1.26	6.3	6.5	5.7	6.3	6.2	6.4	0.86	0.95	0.98	0.88	0.95	0.98	7	10	7	7	5.5	5	
15	1.28	1.2	1.32	1.28	1.31	1.45	6.3	6.1	6	6.3	5.9	6.4	0.78	0.71	1.05	1.04	1.07	1.09	11	7	5	6.5	3	4	
16	1.35	1.23	1.31	1.45	1.37	1.43	6.5	6.2	6.4	6.5	6	6.2	1.07	0.87	1.15	1.09	0.91	1.05	13		12	11	6	5.5	
17	1.42	1.26	1.38	1.38	1.24	1.28	7.7	6.7	6.5	6.2	5.6	6	1.02	1.05	1	1	0.72	0.84	6	7	5	7	10	3.5	
18	1.19	1.19	1.45	1.39	1.37	1.35	5.5	5.2	6.2	6.5	6	5.7	0.88	0.97	1.01	0.99	1.09	0.99	3	3	5	10	11.5		
19	1.28	1.25	1.48	1.49	1.37	1.42	6.2	6.1	6.6	6.6	6	6.3	1.03	0.97	1.01	1.1	1.05	1.02	5	7	3	3	7	3	
20	1.35	1.27	1.4	1.31	1.42	1.45	6	6.4	6.8	6.5	6.4	6.2	0.97	0.92	1.05	0.99	1.16	1.17	4	10	13	3	3	4	
21	1.45	1.25	1.45	1.5	1.29	1.44	7.1	6.2	6.5	7.1	5.9	6.6	1.07	0.9	1.18	1.1	1.01	1.09	7	10	6	6			
22	1.39	1.1	1.39	1.49	1.34	1.41	6.7	6.7	7	6.9	6.2	6	1.02	0.89	1	1.09	1.02	1.04			6	6	7	11	
23	1.35	1.26	1.47	1.41	1.41	1.4	6.6	6.8	7.1	6.6	6.2	6.6	0.94	0.91	1.06	1.07	1.1	1.13	3	3	6.5		5.5		
24	1.29	1.29	1.36	1.37	1.4	1.27	6.2	6.1	6.6	6.8	6	5.9	1.03	1.06	1.11	0.99	0.99	1			7	4	5	3.5	
25	1.34	1.07	1.42	1.3	1.31	1.39	6.4	5.1	6.5	6	5.8	6.2	1.01	0.87	1.05	0.95	0.9	1.1			21	12	5	14	5
26	1.44	1.17	1.46	1.44	1.26	1.32	6.3	5.8	6.8	6.5	5.4	6	1.01	0.93	1.14	0.99	1.02	1			22	5	5.5	7	7
27	1.38	1.36	1.4	1.29	1.36	1.4	6.5	6.8	6.1	6	6	6.1	0.96	1.1	0.94	1.03	0.96	1.09			4	9	9.5	11	12
28	1.3	1.15	1.37	1.41	1.36	1.39	6.4	5.9	6.4	6.8	6	6.3	1.03	0.82	1.14	1.06	0.99	1.01	11	9	9		5	4	
29	1.31	1.34	1.49	1.36	1.33	1.38	6.3	6.2	6.8	6.6	6	6.3	0.99	0.99	0.79	1.14	0.9	1.07	10	7	7	4	9	10	
30	1.35	1.16	1.42	1.48	1.46	1.19	6.4	5.2	6.4	6.9	6.3	5.5	1.1	0.93	1	1.09	1.02	0.97	6	3	9	5	7	3	
31	1.32	1.29	1.28	1.35	1.37	1.45	6.2	6.4	5.7	6.4	5.9	5.9	0.83	0.99	0.99	0.99	1.07	1.06	6	5	5	5		7	
32	1.38	1.39	1.3	1.41	1.4	1.34	6.6	6.9	6.1	6.4	6.5	5.8	1.06	1.09	0.94	1.07	1.05	0.97	5	2	6	6	9		
33	1.29	1.27	1.35	1.46	1.34	1.33	5.8	6.5	6.1	6.7	6.1	5.9	0.9	0.99	0.99	1.06	1.05	0.88	3		6	5	7	3	
34	1.22	1.22	1.3	1.38	1.32	1.35	5.9	6.2	6.5	6.6	5.8	6.3	0.89	1	1.02	1.05	1.02	1.14	6	9		9	6	5	
35	1.28	1.8	1.33	1.39	1.27	1.3	6.2	5.9	6.3	6.2	5.6	5.8	1.04	0.98	1	1.04	0.89	1.03	39				11	10	3
36	1.37	1.2	1.54	1.3	1.37	1.45	6.6	6.3	7.1	6.4	6.2	6.6	1.04	0.88	1.16	0.95	1.08	1.07	3	11	5	4	11	6	
37	1.39	1.18	1.36	1.42	1.4	1.42	6.4	5.9	6.6	6.3	6.3	6.4	1.09	0.91	1.02	1.05	1.07	1.08	5	9	10	13.5	5	5	
38	1.23	1.18	1.35	1.38	1.37	1.38	6.5	5.8	5.8	6.3	6.1	6	1	1	1.02	1.04	1	1.02	9	9	6	4	4	15	
39	1.39	1.29	1.42	1.37	1.39	1.34	6	6.8	6.9	6.5	6.3	5.7	0.79	0.98	1.1	1.02	1.06	1	5	7	5	5	4	6	
40	1.24	1.2	1.36	1.26	1.35	1.32	6.5	6.1	6.5	6.2	5.9	5.5	0.97	0.95	0.99	0.95	1.09	0.99	5	4	15	4		3.5	
41	1.38	1.2	1.26	1.44	1.21	1.32	6	6.3	5.6	6.8	5.4	6.3	0.95	0.89	0.95	1.16	0.81	0.97	11	7	7			4	
42	1.43	1.27	1.31	1.25	1.32	1.38	6.5	6.2	6	6	5.5	6.3	1.05	0.93	1.1	0.94	0.93	1.18	6	7			4	5	
43	1.39	1.18	1.34	1.41	1.39	1.35	6.6	6.2	6.9	6.8	5.7	6.1	0.99	0.89	1.02	1.09	0.92	1.15	5	7	11	3	5	7	
44	1.34	1.25	1.39	1.56	1.43	1.5	6.5	6.9	6.7	7.2	6.4	6.4	0.97	0.95	1.05	1.1	1.07	1.2	5	6	6	5	14	6	
45	1.29	1.25	1.4	1.39	1.31	1.45	6.3	6.4	6.7	6.5	5.8	6.4	0.96	0.95	1.1	0.99	0.96	1.14	5	10		7	6	7	
46	1.33	1.19	1.29	1.32	1.34	1.39	6.3	5.8	6.7	6.5	6	6	0.98	0.84	1.14	1.94	0.94	1.05	9	7	7	5	15	9.5	
47	1.29	1.14	1.48	1.32	1.31	1.42	5.9	6	6.8	7.1	6	6	0.87	0.77	1.15	1.03	1	1.14			12	8	9	7	
48	1.29	1.14	1.4	1.5	1.3	1.4	6.5	5.9	6.5	6.3	5.4	6.1	0.95	0.71	1.1	1.09	0.93	1.06	7		5	6	4	5	
49	1.39	1.24	1.49	1.39	1.51	1.33	6.1	6.1	7.3	6.4	6.7	5.7	0.96	0.87	1.15	1.09	1.11	1.1	17		6	4	25	6	
50	1.26	1.2	1.55	1.44	1.35	1.4	6	6.3	7	7.1	5.9	6.2	0.99	0.99	1.02	1.04	0.9	1.11	6	6		5	4	6	
X	1.34	1.23	1.38	1.38	1.36	1.38	6.40	6.22	6.51	6.52	5.99	6.10	0.98	0.93	1.04	1.05	0.99	1.05	6.46	5.98	7.50	6.03	8.02	6.16	
SD	0.06	0.11	0.07	0.07	0.06	0.06	0.36	0.39	0.38	0.34	0.34	0.30	0.08	0.09	0.07	0.13	0.08	0.08	6.00	4.74	2.74	2.16	4.06	2.88	

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผัก 2 เมล็ดใหญ่																									
	ความกว้าง (ซม.)						ความยาว (ซม.)						ความหนา (ซม.)						เวลาในการล่อย (วินาที)						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
51	1.36	1.31	1.39	1.31	1.3	1.23	5.6	5.8	5.6	5.6	5.1	4.8	1.06	0.92	1.1	1.02	0.96	1	5	5	6	5	4.5	4	
52	1.36	1.39	1.29	1.37	1.3	1.3	5.8	5.6	5.1	5.7	4.9	5.4	1	1.01	1.05	1	0.89	1.12	4	13	7	6	4	4	
53	1.35	1.22	1.37	1.38	1.31	1.48	5.1	5.2	5.9	6	5.3	5.9	0.97	0.92	1.1	1.04	1.07	1.14	5	8	9	5	5	7	
54	1.36	1.31	1.33	1.39	1.41	1.44	5.8	5.2	5.3	5.6	5.2	5.1	1.01	0.97	1.17	1.06	1.1	1.06	5	7	9	5	5	4	
55	1.47	1.37	1.29	1.39	1.35	1.4	5.8	5.6	5.2	5.8	5.2	5.5	1.04	0.98	1.06	1.02	1.01	1.09	6	8	6	10.5	5	3	
56	1.29	1.29	1.51	1.48	1.24	1.34	5.2	5.4	6	6.3	4.8	4.9	0.91	0.95	1.06	1.11	0.79	1	3	10	11	6	5	3	
57	1.33	1.29	1.37	1.32	1.34	1.3	5.6	5.7	5.8	6	4.8	4.7	0.91	0.94	1.05	1.02	0.94	1.09	4	7	5	5	4	7	
58	1.24	1.23	1.34	1.47	1.28	1.33	5.2	4.9	5.7	6	4.8	5.2	0.88	0.87	0.99	1.09	0.88	1.06	5	14	6	7	3	5	
59	1.24	1.33	1.51	1.29	1.32	1.42	5.3	4.9	6.3	5.6	5.3	5.6	0.89	1.09	1.13	1.06	1	1.12	3	5	6	9	5	4	
60	1.23	1.31	1.33	1.39	1.27	1.34	5.1	5.8	5.6	5.5	5.2	5.4	0.97	0.93	1.05	0.82	0.88	1.12	5		5	6	3	7	
61	1.34	1.2	1.27	1.49	1.43	1.34	5.4	5	5.6	6.2	5.5	5.2	1.08	0.82	1.07	1.08	1.02	1.09	7	25	11	9	8	3.5	
62	1.2	1.3	1.4	1.35	1.37	1.4	5.2	5	5.8	5.3	5.5	5.2	0.89	0.84	1.05	1.03	0.99	1.17	7	5	3	5	4	7	
63	1.29	1.38	1.42	1.31	1.34	1.38	5.4	5.8	6	5.4	5.1	5.2	0.97	0.92	1.05	0.98	0.94	1.02	4	9	9	7	5	5	
64	1.37	1.16	1.32	1.35	1.43	1.43	5.4	5	5.2	5.7	5.5	5	1.04	0.91	0.98	1.09	1.06	1.07	6		11	7	5	3	
65	1.31	1.23	1.32	1.35	1.41	1.45	5.7	5.1	5.4	5.6	5.5	5.4	0.94	0.9	1.05	1.03	0.97	1.11	4	6	7	5	3	3	
66	1.33	1.24	1.41	1.25	1.45	1.37	5.3	5.2	5.7	5.4	5.4	5.2	0.94	0.92	1.09	1.06	1.03	1.15	6	9	7	10	4	3.5	
67	1.37	1.34	1.31	1.3	1.3	1.3	5.5	5.9	5.8	5.4	5.5	5.1	0.84	1.24	1.04	1.01	1	1.04	4	5	10	12	4	11	
68	1.22	1.25	1.33	1.3	1.33	1.4	5.3	5.4	5.7	4.8	5.2	5.4	0.96	0.93	0.98	1.01	0.92	1.03	7	8	5	7	4	5	
69	1.33	1.35	1.37	1.32	1.29	1.43	5.6	5.6	5.1	6	5.2	5.2	0.98	1.12	0.93	0.99	0.9	1.07	8	8	5	6	6	4	
70	1.37	1.29	1.29	1.21	1.39	1.54	5.4	5.2	5.1	5.3	5.4	5.1	1.1	0.9	0.96	0.98	1	0.99	5	5	7	4	6	5	
71	1.29	1.1	1.45	1.35	1.43	1.37	5.8	5.3	5.7	5.5	5.3	5.1	0.98	0.75	1.08	1.14	0.86	1.1	3	6	8	4	5	4	
72	1.39	1.3	1.29	1.39	1.38	1.31	5.7	5.5	5.4	6.1	5.5	5.4	1.03	0.89	1.02	1.06	1	1.04	5	7	15	5	5	4	
73	1.34	1.28	1.48	1.41	1.37	1.38	5.4	5.2	6	6	5.4	5.3	0.99	0.89	1.33	1.01	0.99	1.1	5	4	7	6	8	4	
74	1.33	1.25	1.39	1.27	1.4	1.46	5.7	5.5	5.6	5.5	5.8	5.5	1.08	0.97	1.07	1.03	1.04	1.16	4	8	5	4	4	4	
75	1.42	1.29	1.33	1.42	1.37	1.41	5.6	5.2	5.1	6	5.3	5.5	1	0.89	1.01	1.04	1.04	1.07	4	9	5	7	8	4	
76	1.25	1.25	1.4	1.3	1.33	1.34	5.2	5.5	5.9	5.3	5.2	5.1	0.99	0.86	1.06	0.99	0.98	1.01	3	4	5	5	4	3	
77	1.29	1.9	1.26	1.34	1.29	1.44	5.4	4.7	5	5.5	5	5.3	0.98	0.78	0.88	1.06	0.86	1.03	4	5	6	4	5	5	
78	1.36	1.23	1.36	1.29	1.3	1.32	5.4	5.3	5.6	5.3	5.4	5.1	1.01	0.91	1.06	1.03	1	1.09	5	5	6	5	5	2.5	
79	1.26	1.16	1.43	1.38	1.23	1.4	5.3	4.8	6.1	6	4.8	5.3	0.99	0.91	1.15	1.09	0.88	1.14	3	12	6	14	4	5	
80	1.29	1.16	1.31	1.39	1.37	1.46	5.7	4.9	5.2	5.6	5.4	5.5	1.01	0.8	1.09	1.04	1	1.15	7	10	9	3	4	3	
81	1.33	1.24	1.36	1.4	1.32	1.31	5.7	5.6	5.5	5.9	5	5.5	1.02	0.92	1.04	1.07	0.93	1.16	3		6	4.5	5	4	
82	1.31	1.32	1.28	1.35	1.28	1.29	5.4	5.5	5.7	5.8	5.2	5.4	0.92	1.03	1.04	1.03	0.96	1.12	6	5	7	5	3	4	
83	1.29	1.21	1.29	1.34	1.35	1.48	5.5	5.3	5.1	5.4	5.2	5.5	0.97	0.91	0.99	1.05	1.02	1.15	9	3		6.5	6	7	
84	1.3	1.27	1.4	1.41	1.39	1.42	5.4	5.3	5.8	6.2	5.3	5.4	0.9	1.01	1.05	1.07	1.04	1.15	7	5	7	5	4	5	
85	1.39	1.24	1.5	1.32	1.31	1.38	5.2	5.1	6	5.8	5.1	5.4	1.01	0.95	1.13	1.08	0.96	1.08	9	6	9	7	7	7.5	
86	1.39	1.34	1.49	1.34	1.33	1.56	6	5.4	6	5.8	5.3	5.5	1.03	0.87	1.13	1.08	0.93	1.13	14	6	8	6	4	4	
87	1.3	1.37	1.35	1.29	1.4	1.39	5.6	5.5	5.4	5.5	5.5	5.3	0.97	0.88	1.09	1.03	1.03	1.08	9	5	9	5	3	3	
88	1.37	1.28	1.38	1.3	1.39	1.45	5.6	5.2	5.5	5.6	5.6	5.5	0.98	0.85	1.09	1.09	1.14	1.19	4	12	6	6	5	5	
89	1.31	1.38	1.29	1.3	1.46	1.36	5.8	5.8	5.2	5.4	5	5.2	1.08	0.97	1.02	1.09	0.99	1.12	4	4	5	4.5	3	7	
90	1.16	1.29	1.37	1.31	1.38	1.33	5.1	5.2	5.8	5.5	5.1	5.4	1.01	1	1.08	1.03	1.08	1.1	5	6	6	6	4	7	
91	1.31	1.22	1.32	1.36	1.36	1.34	5.2	4.9	5.9	5.8	5.1	5.3	1.08	0.85	1.1	1.06	0.95	1.14	7	10	5	6	7	4	
92	1.33	1.28	1.33	1.32	1.26	1.3	5.3	5.6	5.7	5.3	4.6	4.8	0.95	1	0.99	1.04	0.88	1.01	3	11	3	4	3	3	
93	1.3	1.44	1.27	1.31	1.35	1.4	5	5.5	5.3	5.6	5.1	5.4	0.95	1.07	1.03	0.99	0.98	1.15	5	10	9	8	5	5	
94	1.36	1.27	1.45	1.41	1.32	1.26	5.6	5.6	5.4	5.8	5.4	4.9	1.02	0.96	1.1	1.01	1.01	1.01		5	7	7	3	6	
95	1.28	1.27	1.45	1.39	1.36	1.34	5.5	5.4	5.8	5.9	5.2	5.5	0.99	0.95	1.15	1.04	1.04	1.09	3	3	10	5	4	7	
96	1.25	1.35	1.39	1.39	1.42	1.24	5.1	5.5	6	5.8	5.6	4.8	0.95	0.97	1.08	1.01	0.96	1.02	6	2	7	5	6	5.5	
97	1.24	1.36	1.32	1.43	1.46	1.42	5.2	5.6	5.8	5.6	5.6	5.3	0.96	1.04	1.05	1.09	1.09	1.1	5	7	6	7	9	7	
98	1.29	1.3	1.34	1.32	1.41	1.34	5	5.5	5.5	5.7	5.3	5.1	0.93	0.98	1.07	1.11	1.06	0.91	6	7	9	5	5	4	
99	1.34	1.27	1.4	1.41	1.47	1.34	5.4	5.8	6	6.1	5.5	5.4	1.02	0.86	1.08	1.19	1.05	1.11	4	8	8	6	8	5	
100	1.31	1.23	1.32	1.23	1.47	1.42	5.5	5.1	5.3	4.9	5.8	5.1	0.98	0.9	1.02	1	1.1	1.11	5	8	10	6	20	5	
X	1.31	1.29	1.36	1.35	1.36	1.38	5.44	5.35	5.60	5.67	5.26	5.27	0.99	0.93	1.06	1.04	0.98	1.09	5.46	7.08	7.20	6.26	5.67	4.91	
SD.	0.06	0.11	0.07	0.06	0.06	0.07	0.24	0.30	0.33	0.32	0.26	0.24	0.05	0.09	0.07	0.05	0.08	0.06	2.15	4.02	2.27	2.05	2.60	1.66	

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนลิขสิทธิ์สำหรับโครงการเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้เสียประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึก 2 เมล็ดเล็ก

	ความกว้าง (ซม.)						ความยาว (ซม.)						ความหนา (ซม.)						เวลาในการลอย (วินาที)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
101	1.17	1.21	1.31	1.23	1.28	1.34	4.7	5.2	5.1	4.7	4.7	4.8	0.84	0.78	0.92	0.82	0.82	0.95	5	8	9	5	9	9
102	1.27	1.17	1.28	1.1	1.14	1.22	4.8	4.8	5.3	4.4	4.4	4.8	0.74	0.7	0.96	0.81	0.76	0.96	6	6	6	8	5	8
103	1.12	1.26	1.27	1.22	1.25	1.3	4.2	5.3	4.9	5	4.8	5	0.74	0.9	0.87	1.02	0.87	0.9	4	6	11	8	9	7
104	1.2	1.19	1.28	1.23	1.23	1.28	5	4.8	5.4	5.1	4.7	5.1	0.85	0.8	0.92	0.92	0.82	0.78		15	15	5		6
105	1.26	1.2	1.33	1.11	1.26	1.15	4.9	5.1	5.3	4.2	4.8	4.8	0.81	0.74	0.86	0.76	0.81	0.89	12	7	6	5	4	4
106	1.31	1.23	1.23	1.2	1.26	1.2	5	5.1	4.9	5	4.8	4.7	0.83	0.89	0.9	0.92	0.92	0.79	10	7	17	4	6	
107	1.3	1.19	1.26	1.19	1.26	1.2	5.2	5	5.1	4.5	4.8	4.6	0.85	0.72	0.88	0.85	0.83	0.93	3	9	7	6	7	5
108	1.18	1.16	1.15	1.21	1.22	1.27	4.6	5.1	4.3	5	4.6	4.6	0.83	0.81	0.73	0.96	0.81	1.06	9	4	5	6	6	3
109	1.19	1.24	1.18	1.23	1.26	1.3	5.4	4.7	4.7	5.1	4.5	5.2	0.83	0.43	0.94	0.95	0.84	0.95	3	11	22	5	9	5
110	1.15	1.17	1.22	1.25	1.29	1.25	4.5	5	4.6	4.9	4.9	4.5	0.69	0.73	0.6	0.85	0.8	0.9	5	10	8	4		11
111	1.22	1.2	1.43	1.17	1.31	1.44	4.9	4.8	5.5	4.6	4.8	5.3	0.81	0.77	0.95	0.85	0.79	1.09	7	7	8	6	6	4
112	1.31	1.26	1.21	1.26	1.26	1.34	5.2	4.9	4.8	5.3	4.7	4.7	0.91	0.7	0.85	1.05	0.77	0.95	6	7	5	5	13	5
113	1.35	1.29	1.25	1.22	1.22	1.2	5.6	5.5	5	4.8	4.5	4.5	0.9	0.9	0.96	0.88	0.84	0.79	5	4	8	5	5	10
114	1.22	1.18	1.27	1.21	1.29	1.31	5	4.7	4.9	4.8	5.1	5	0.76	0.86	0.83	0.84	0.87	0.95	4	11	5	5	4	7
115	1.2	1.22	1.21	1.2	1.2	1.21	5	4.8	4.9	4.8	4.6	4.6	0.91	0.84	0.84	0.91	0.89	0.96	5	5	7	5	6	3
116	1.29	1.22	1.39	1.29	1.25	1.3	5	5.1	5.2	5.4	4.8	4.9	0.79	0.83	0.87	1.03	0.93	0.96	8	10		8	9	3.5
117	1.3	1.14	1.35	1.21	1.18	1.12	4.8	4.6	4.9	5	4.2	4.4	0.77	0.77	0.92	0.97	0.69	0.88	8	7	6	6	5	5
118	1.23	1.23	1.29	1.22	1.3	1.33	5	5.4	5.2	5.1	5	4.6	0.82	0.91	0.97	0.86	0.89	1.02	7	7	6	10		5
119	1.3	1.35	1.3	1.23	1.38	1.18	5.3	5.2	4.7	4.7	4.8	4.5	0.76	0.7	1.01	0.9	0.89	0.93	15	10	9	5	8	7
120	1.19	1.26	1.27	1.21	1.2	1.32	4.9	4.9	4.8	5	4.4	4.8	0.88	0.85	0.96	0.96	0.8	0.93	11	11	9	8	7	3
121	1.27	1.15	1.15	1.2	1.25	1.26	5.4	4.6	4.7	4.6	4.5	4.9	0.93	0.8	0.83	0.79	0.75	0.86	15	8	8	5	5	5
122	1.27	1.23	1.32	1.19	1.25	1.33	5.1	4.8	5.4	5	5.1	4.8	0.82	0.51	0.85	0.99	0.87	1	3	7	5.5	3	4	
123	1.2	1.18	1.37	1.23	1.33	1.24	4.7	4.9	5.1	5	5.2	4.7	0.85	0.62	0.9	0.93	0.89	0.93	3	8	4.5	10	2.5	
124	1.19	1.32	1.27	1.21	1.29	1.25	4.8	5.2	4.9	5.1	4.8	4.6	0.76	0.9	0.92	0.88	0.89	1.01		11	8	5		4
125	1.38	1.24	1.27	1.32	1.29	1.35	5.4	4.9	4.9	5.4	4.7	4.9	0.95	0.57	0.94	0.93	0.8	0.94	5		13	6.5	7	3
126	1.12	1.6	1.31	1.21	1.23	1.39	4.4	5.1	4.9	5	4.8	5	0.83	0.74	0.92	0.91	0.84	1.09	4		10	10	5	7.5
127	1.26	1.14	1.3	1.2	1.18	1.36	5.3	4.5	5.3	5	4.6	5.1	0.9	0.66	0.96	0.88	0.91	0.98	6	5	7	7	6	6
128	1.34	1.2	1.23	1.35	1.28	1.25	5.5	4.5	5.4	5	5.2	4.7	0.74	0.63	0.88	0.79	0.93	0.9	4	5	6	5	7	5
129	1.21	1.32	1.37	1.2	1.22	1.29	4.8	5.6	5.7	5.1	4.8	4.8	0.84	0.91	0.87	1	0.85	0.85	7	8		3	12	5
130	1.24	1.3	1.43	1.25	1.22	1.21	5	5.3	5.6	5	4.6	4.5	0.8	0.84	0.93	0.93	0.76	0.81	7	10	5	4	5	4
131	1.26	1.24	1.2	1.27	1.29	1.32	5.3	4.9	4.8	5	5	4.9	0.9	0.84	0.81	0.96	0.72	0.86	7	5	11	7	13	5
132	1.29	1.2	1.25	1.4	1.23	1.18	5.1	5.2	5.3	4.8	5.1	4.5	0.84	0.93	0.86	0.76	0.81	0.96		5	3	5	10	3.5
133	1.18	1.15	1.25	1.21	1.29	1.25	4.4	4.7	5	4.8	5.3	4.8	0.64	0.48	0.91	0.98	0.93	0.87	5	6	5	8	5	4
134	1.23	1.13	1.31	1.18	1.18	1.32	5	4.9	4.9	4.6	4.8	5.2	0.75	0.81	0.81	0.79	0.77	0.88	6		6	6	4	4
135	1.18	1.21	1.28	1.29	1.3	1.17	4.5	4.8	5.2	5.6	4.7	4.3	0.8	0.86	0.81	0.97	0.93	0.8	5	17	3	5	4	7
136	1.21	1.14	1.33	1.34	1.39	1.42	4.6	4.8	5.4	5.6	5.4	5.1	0.84	0.87	0.95	0.95	1	1.11	3	8	7	4	5.5	6
137	1.15	1.15	1.26	1.22	1.19	1.22	4.5	4.9	5.4	4.9	4.5	4.6	0.87	0.84	0.89	0.94	0.89	0.84	5		7	5.5	4.5	4
138	1.22	1.15	1.21	1.26	1.21	1.3	4.6	4.1	4.9	5.2	4.7	4.7	0.79	0.75	0.85	0.94	0.79	0.88	3	16	4	5	4	7
139	1.17	1.17	1.21	1.26	1.29	1.3	5	4.7	4.8	4.7	4.9	4.6	0.75	0.7	0.92	0.93	0.82	0.88	7	7	5	5	3	7
140	1.19	1.14	1.3	1.24	1.18	1.22	4.6	4.7	5.4	5	4.2	4.6	0.74	0.86	0.89	1	0.86	0.81	5	4	3	4	7	9
141	1.25	1.29	1.21	1.35	1.23	1.26	5.2	5.4	4.6	4.9	4.7	4.8	0.84	0.83	0.8	0.88	0.86	0.89	5	8	3	5	5	
142	1.31	1.24	1.25	1.17	1.22	1.35	5.4	5.4	5	5	4.6	4.7	0.97	0.9	0.83	0.95	0.87	0.88	6	10	11	5		5
143	1.19	1.08	1.18	1.22	1.32	1.33	4.9	4.8	4.9	4.5	5	5.1	0.71	0.83	0.79	0.86	0.92	0.92	4	14	7	3	3	3
144	1.21	1.24	1.19	1.19	1.24	1.26	4.9	5.2	4.8	5.1	4.7	4.9	0.93	0.92	0.84	0.92	0.8	0.9	5	7	6	2	5	3
145	1.29	1.16	1.3	1.21	1.29	1.28	5.1	4.8	4.8	5	5.1	4.7	0.91	0.74	0.89	0.96	0.89	0.87		16	4	4.5	4.5	3.5
146	1.35	1.22	1.35	1.19	1.35	1.18	5	5.2	5.7	4.5	5	4.7	0.86	0.78	0.97	0.85	0.92	0.88	7	9	6	4	4	6
147	1.3	1.19	1.38	1.21	1.29	1.33	5.7	4.8	5.4	5.2	5.3	5.4	0.99	0.81	0.89	0.99	0.96	1.06	3	5		7	4	3
148	1.17	1.09	1.21	1.35	1.3	1.33	4.8	4.6	4.8	5.3	4.9	5	0.78	0.73	0.95	0.68	0.84	0.92	8		6	5	3	5.5
149	1.21	1.23	1.37	1.17	1.25	1.28	4.8	5.3	5.5	5.3	4.9	4.7	0.77	0.8	0.89	0.96	0.88	1.04	3	7	11	4	9	5
150	1.26	1.21	1.22	1.21	1.26	1.33	4.9	4.8	4.8	4.5	4.6	4.7	0.79	0.84	0.89	0.94	0.8	0.87	6		4	5	6	8
X	1.24	1.21	1.28	1.23	1.26	1.28	4.95	4.95	5.06	4.94	4.79	4.79	0.82	0.78	0.88	0.90	0.85	0.92	5.60	7.06	7.9	5.65	5.68	5.44
SD.	0.06	0.08	0.07	0.06	0.05	0.07	0.33	0.30	0.31	0.29	0.27	0.24	0.07	0.11	0.07	0.08	0.06	0.08	3.21	4.39	3.42	1.53	2.39	1.99

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผัก 1 เมล็ด																									
	ความกว้าง (ซม.)						ความยาว (ซม.)						ความหนา (ซม.)						เวลาในการล่อย (วินาที)						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
151	1.26	1.24	1.41	1.32	1.23	1.47	4.2	4	4.1	4.1	3.8	4.3	0.95	0.89	1.00	0.89	0.87	1.14	9	7					
152	1.33	1.41	1.31	1.45	1.23	1.6	4.4	4.6	3.8	5.1	2.9	4.3	0.99	0.86	0.86	1.11	0.92	1.17	17	3					
153	1.34	1.31	1.37	1.35	1.44	1.31	4.4	3.9	4.3	4.4	4	3.8	0.98	0.93	1.01	1.13	1.33	0.97	6	6					
154	1.24	1.13	1.43	1.33	1.31	1.57	3.7	3.4	4.4	4.1	3.5	4.2	0.85	0.74	1.01	0.85	0.81	1.21	12	3					
155	1.3				1.39	1.44	4					3.8	4	0.89				1.06	1.11						
156	1.33				1.43	1.35	4.2					3.7	3.8	0.97				1.02	1	19					
157	1.35				1.5	1.4	4.2					4.9	4.2	0.91				1.04	1.05	4					
158	1.24				1.48	1.43	3.7					4.2	4	0.82				1.07	1.1	4					
159	1.28				1.42	1.41	4.2					4	4.2	0.9				0.96	1.03	9					
$\bar{X}$	1.30	1.27	1.36	1.36	1.38	1.44	4.11	3.98	4.15	4.43	3.87	4.09	0.92	0.86	0.97	1.00	1.01	1.09	8.89	4.75					
SD	0.04	0.12	0.10	0.06	0.10	0.09	0.26	0.49	0.26	0.47	0.54	0.20	0.06	0.08	0.07	0.15	0.15	0.08	6.25	2.06					



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักลิบ																								
	ความกว้าง (ซม.)						ความยาว (ซม.)						ความหนา (ซม.)						เวลาในการลှอย (วินาที)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
161	1.22	1.23	1.33	1.38	1.26	1.26	5.2	5.1	4.5	6.6	4.2	4.7	0.64	0.6	0.72	1.04	0.64	0.5	2	8	2.5	11	6.5	5
162	1.26	1.26	1.27	1.3	1.19	1.19	5.1	5.4	5.6	5	4.5	4.3	0.97	0.7	1.02	0.5	0.86	0.48	2	4	2	5	4	5
163	1.11	1.23	1.36	1.36	1.21	1.24	4.6	5.9	6.4	6.2	4.7	4.8	0.37	0.6	1.05	0.88	0.6	0.55	9	5	5	7	2	5
164	1.15	1.24	1.32	1.34	1.13	1.13	6	5.3	6.4	5.5	3.9	5	0.41	0.68	0.9	0.73	0.71	0.49	8	6	8	8	4.5	3
165	1.24	1.32	1.27	1.39	1.19	1.39	4.9	6	6	6.3	3.5	5.1	0.74	0.68	0.9	1.02	0.78	0.62	7	6	7	3	5	5
166	1.15	1.24	1.25	1.35	1.23	1.44	4.9	6.1	6	5	4.4	5.5	0.72	0.59	0.89	0.77	0.72	1.03	7	3	2.5	3	7	4
167	1.21	1.12	1.08	1.33	1.26	1.3	4.5	4.9	4.2	6.8	3.2	5.7	0.63	0.74	0.89	1.06	0.5	0.87	3	8	6	3	5	1
168	1.19	1.19	1.3	1.25	1.31	1.28	4.7	5.2	6.8	5.7	4	4.5	0.73	0.64	0.95	0.89	0.8	0.56	4	7	2.5	8	8	5
169	1.18	1.19	1.32	1.3	1.3	1.33	4.6	5.8	6.3	5.5	4.6	5.8	0.65	0.26	0.96	0.93	0.96	0.91	5	4	5	6	6	4
170	1.25	1.2	1.23	1.22	1.25	1.28	4.9	5.1	5.3	5	4.3	4.2	0.6	0.41	0.87	0.64	0.8	0.89	4	7	10	8	6	4
171	1.16	1.33	1.27	1.35	1.33	1.26	5.5	6.1	5.8	6.6	4.7	5.4	0.83	0.76	0.71	1.08	0.83	0.93	4	4	3.5	7	2	4
172	1.14	1.08	1.37	1.37	1.28	1.21	4.8	5.9	6.1	6.1	5.3	4.7	0.76	0.9	0.95	1.09	0.7	0.46	5	9	8	5	4	6
173	1.15	1.17	1.38	1.2	1.32	1.23	4.6	5.4	6.8	4.9	5.6	5	0.62	0.66	0.62	0.81	0.43	0.54	3	7	4	5	4	3
174	1.16	1.12	1.35	1.23	1.21	1.5	5.3	5.1	6.8	4.6	5.9	5.2	0.7	0.46	1.08	0.74	0.8	0.62	11	3	3	5	2	4
175	1.23	1.07	1.21	1.43	1.32	1.25	6.1	5.8	4.3	5.9	4.7	4.4	0.96	0.61	0.45	0.69	0.79	0.41	14	10	5	2	3	5
176	1.23	1.19	1.38	1.36	1.3	1.39	5.1	5.2	6.8	6	4.6	5.2	0.61	0.7	0.59	0.52	0.79	0.99	5	5	6	2	5	5
177	1.36	1.18	1.26	1.25	1.26	1.37	6	6.5	5.5	4.8	4.7	5.6	1.04	0.62	0.89	0.59	0.79	1.02	7	6	5	5	3	5
178	1.12	1.13	1.36	1.26	1.32	1.38	5.2	5	5.5	6.1	4.4	5.8	0.61	0.67	0.85	0.93	0.41	1.03	3	8	4	5	6	5
179	1.06	1.14	1.34	1.39	1.22	1.47	4.8	5.1	6.1	5.8	4.3	6.5	0.67	0.66	0.88	0.52	0.82	1.17	7	6	2	4	6	7
180	1.31	1.27	1.24	1.21	1.34	1.31	5.4	4.8	4.9	5	4.8	4.8	0.61	0.65	0.61	0.51	0.83	0.48	3	3	7	6	5	6
181	1.08	1.16	1.18	1.32	1.24	1.23	4.4	5.8	5.9	5.3	4.5	4.4	0.39	0.46	0.99	0.8	0.74	0.83	6	6	6	5	5	4.5
182	1.29	1.2	1.21	1.25	1.24	1.37	5.2	4.9	5.5	5.1	4.9	5.2	0.45	0.56	1.01	0.7	0.73	0.99	5	3	5	4	3	7
183	1.11	1.27	1.19	1.29	1.25	1.43	5.2	5.1	4.5	4.8	4.6	5.3	0.65	0.62	0.45	0.69	0.49	1.23	8	3	3	5	1.5	2.5
184	1.23	1.21	1.24	1.39	1.27	1.34	4.6	4.9	5.7	5.8	4.3	5.1	0.32	0.72	0.93	0.8	0.81	0.6	6	9	4	6	6	6
185	1.23	1.22	1.11	1.13	1.3	1.2	5.1	5.2	4.9	4.2	4.5	4.3	0.59	0.63	0.95	0.4	0.83	0.48	6	5	2	10	3	3
186	1.05	1.15	1.29	1.24	1.47	1.26	4	5.9	6	5.5	4.8	5.8	0.3	0.57	0.94	0.98	0.83	1.08	4	5	8	3	4	6
187	1.16	1.26	1.21	1.35	1.13	1.42	5	5.4	5.5	5	5	4.9	0.61	0.51	0.96	0.74	0.78	0.6	2	7	5	5	4	3.5
188	1.32	1.11	1.21	1.34	1.32	1.28	6.6	5.6	5.1	5.5	5.7	6	0.96	0.7	0.94	0.62	0.88	0.9	8	6	2.5	5	4	2
189	1.07	1.14	1.35	1.22	1.35	1.32	4.4	5.5	5.6	5.5	4.8	4.5	0.64	0.53	0.91	0.83	0.5	0.48	3	3	7	3	8	4.5
190	1.12	1.25	1.2	1.23	1.29	1.23	4.7	5.3	4.8	6.4	4.5	4.6	0.88	0.74	0.96	0.96	0.44	0.47	6	2	6	4	5	7.5
191	1.15	1.16	1.46	1.26	1.31	1.26	4.5	4.7	5.7	4.5	6.2	4.7	0.61	0.63	0.74	0.49	0.99	0.51	7	4		4		5
192	1.14	1.21	1.28	1.46	1.19	1.22	5.1	4.8	6.1	6.3	4.9	4.7	0.6	0.75	0.99	0.8	0.98	0.87	5	9	8	8	4	4
193	1.27	1.13	1.16	1.1	1.47	1.27	4.9	4.9	5.4	4.3	5.6	4.7	0.56	0.36	0.87	0.69	0.64	0.39	4	6	2	6	7	2
194	1.2	1.11	1.26	1.46	1.21	1.14	4.5	5.2	5.2	6.5	4.6	4.2	0.63	0.62	1.04	0.78	0.74	0.37	13	6	4	5	5	5
195	1.17	1.2	1.32	1.4	1.21	1.47	4.6	4.8	6	5.6	4.4	6.3	0.41	0.47	0.91	1	0.45	1.23	3	6	6	5	3	7
196	1.32	1.19	1.25	1.27	1.17	1.44	5.3	4.7	5.8	4.9	4.7	6	0.62	0.75	0.85	0.74	0.78	0.62	5	3	9	6	3	5
197	1.21	1.1	1.21	1.22	1.26	1.34	4.7	5.8	6.3	4.3	4	5.1	0.75	0.38	0.55	0.64	0.68	0.65	2	6	7	7	7	2
198	1.42	1.16	1.36	1.24	1.24	1.21	5.2	4.5	5.9	5.3	4.4	5.5	0.75	0.46	0.78	0.52	0.75	0.91	5	2	3	4	5	3.5
199	1.16	1.07	1.26	1.14	1.24	1.29	5.3	5.8	5.4	4.2	5.2	5.1	0.76	0.41	0.88	0.65	0.8	0.51	7	3	2.5	7	10	6
200	1.26	1.12	1.37	1.26	1.24	1.4	5	4.9	6.2	5.7	4.1	5.1	0.58	0.72	0.9	0.86	0.45	0.87	4	5	6	3	3	5
201	1.16	1.13	1.27	1.36	1.25	1.28	4.9	4.8	4.2	5.3	5.1	5.3	0.56	0.51	0.7	0.87	0.86	0.53	7	10	3	7	7	3.5
202	1.27	1.05	1.09	1.22	1.26	1.24	5.1	5.7	4.2	5.4	4.9	4.8	0.93	0.39	0.81	0.84	0.92	0.81	3	5	6	8	2	5
203	1.21	1.24	1.19	1.38	1.28	1.25	4.7	5.1	5.6	6.7	5	5.3	0.64	0.59	0.93	1.07	0.75	0.95	5	5	4	2	3.5	4
204	1.14	1.23	1.32	1.15	1.3	1.3	4.5	4.8	5.6	4.6	4.7	6	0.73	0.71	0.91	0.69	0.7	1.05	5	5	6	11	3	5.5
205	1.28	1.09	1.24	1.24	1.46	1.2	5.4	4.8	5.7	6	6.3	4.3	0.47	0.69	0.95	0.99	1.04	0.37	7	6	4	10	6	5
206	1.08	1.06	1.27	1.14	1.3	1.3	4.7	5.8	6.1	4.8	4.5	5.7	0.33	0.37	1.04	0.76	0.5	0.93	7	4	4	6	3	6.5
207	1.15	1.16	1.27	1.26	1.19	1.2	4.6	5.9	4.6	4.5	4.2	5	0.84	0.99	0.95	0.48	0.54	0.6	6	5	10	5	5	7
208	1.17	1.16	1.32	1.28	1.29	1.2	5.5	5.9	7	5	4.8	4.6	0.8	0.45	1.1	0.78	0.92	0.4	5	8	4	2	2.5	2
209	1.23	1.15	1.29	1.56	1.32	1.33	4.9	6.1	5.5	6.9	5.9	4.8	0.51	0.6	0.94	1.26	0.86	0.96	3	4	2	6	5	6
210	1.15	1.11	1.22	1.48	1.32	1.14	4.5	5.8	5.5	5.9	4.3	4.2	0.4	0.73	0.98	0.61	0.74	0.46	3	5	8	8	6	3
X	1.19	1.17	1.27	1.30	1.27	1.30	4.99	5.36	5.63	5.46	4.71	5.07	0.64	0.60	0.87	0.78	0.73	0.72	5.52	5.50	5.02	5.56	4.66	4.61
SD.	0.08	0.07	0.08	0.10	0.07	0.09	0.49	0.49	0.72	0.74	0.62	0.58	0.17	0.14	0.15	0.19	0.16	0.25	2.54	2.04	2.23	2.27	1.85	1.52

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ผักกอก																							
	ความกว้าง (ซม.)						ความยาว (ซม.)						ความหนา (ซม.)						เวลาในการลอบ (วินาที)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
211	1.08	1.16	1.15	1.45	1.53	1.52	5.2	5.9	4.7	4.8	6.4	3.5	0.79	0.88	0.83	0.78	1.12	1.16	5	10	5	5.5	6	7
212	1.38	1.11	1.33	1.37	1.4	1.35	5.9	4.7	6	5.8	4.7	4.8	1	0.71	0.98	1.05	0.99	1.09	8	14	13	5	4	13
213	1.16	1.16	1.22	1.25	1.3	1.16	4.2	4.9	5.2	3.3	4.7	4.8	0.7	0.72	0.95	0.9	1.09	1	5	6	7		5	10
214	1.36	1.34	1.33	1.23	1.25	1.38	5	6.3	5.5	4.7	4.5	6	0.78	0.63	0.92	0.84	0.89	1.05	9	10	7	12		9
215	1.21	1.23	1.49	1.2	1.3	1.45	5.7	5.2	4.9	3.1	5.1	3.2	1.05	0.99	1.11	1	1.04	0.83	7	7	5	5	6	5
216	1.07	1.19	1.32	1.21	1.38	1.59	5	4.3	4.8	3.7	5.2	6	0.79	0.87	0.99	0.87	1.06	1.23	5	7	7	7.5	12	7
217	1.08	1.21	1.26	1.37	1.31	1.32	5	3.8	4.2	5.3	4.5	4.6	0.77	0.86	0.89	1.04	0.77	0.86	11	8	5	6.5	6	5
218	1.16	1.23	1.4	1.4	1.49	1.44	6.1	5.8	5.1	3.9	5.2	5.4	0.86	0.91	0.89	0.93	1.07	1.17	11	6	7	3	6	7
219	1.18	1.11	1.19	1.5	1.37	1.24	4.5	4.1	4	6.4	6.1	3.1	0.85	0.76	0.88	1.08	0.8	0.85	19	6	11	4	7	7.5
220	1.09	1.19	1.21	1.16	1.31	1.33	4.9	4.8	5.3	4.2	5.3	5.3	0.88	0.63	1.01	0.88	0.86	1.07	6	6	8	4	5	4
221	1.38	1.07	1.5	1.26	1.22	1.33	4.6	4.7	5.4	3.9	6	5.7	0.89	0.75	1.01	0.87	1.1	0.99	9	9	11	4.5	6	6
222	1.26	1.17	1.47	1.25	1.33	1.34	6.3	4.3	4.6	3.4	5.7	5.2	0.93	0.7	1.11	0.87	0.95	1.12	6	6	11	7	5	7.5
223	1.24	1.27	1.26	1.25	1.28	1.39	4.2	3.9	5	4.2	3.4	4.7	0.78	0.77	0.85	0.86	0.41	1.17	5	8	7	5	4	3.5
224	1.22	1.24	1.31	1.27	1.24	1.26	5.2	5	4.3	4.9	4.8	5.5	0.84	0.9	0.97	1.01	1.13	1.09	4	7	11	7	7	3.5
225	1.08	1.09	1.23	1.49	1.28	1.39	4.6	4.5	4.6	3.9	4.7	4.1	0.78	0.77	0.89	0.86	0.87	1.18	6	7		6	6	4.5
226	1.21	1.27	1.44	1.29	1.09	1.2	5.2	5.7	4.9	4.7	3.8	4.4	0.89	0.77	1.1	0.86	0.91	1.05	6	15		14	6	11
227	1.2	1.3	1.24	1.4	1.31	1.22	4.3	6.3	4.8	5.3	5.1	3.6	0.78	0.88	1.01	1	0.79	0.84	9	5	7	5	8	5.5
228	1.23	1.13	1.44	1.5	1.36	1.51	4.4	5.3	5	6.1	5.8	4.8	0.8	0.86	1.01	1.07	1	1.17	7	7	12	5	6	4
229	1.34	1.26	1.44	1.29	1.48	1.24	4.9	4.8	5.1	5.2	5	5.6	0.91	0.93	1.11	0.99	1.15	0.99	9	6	7	11	4	9
230	1.41	1.23	1.38	1.45	1.3	1.44	6.6	5.3	5	4.4	5	5.2	1.14	0.9	1.04	0.93	0.99	1.26	5	6		7	6	10
231	1.31	1.07	1.26	1.26	1.25	1.2	5.2	5.8	5.4	4.2	2.2	5.6	1	0.32	1.07	0.82	0.43	0.94	7	8	9		19	4.5
232	1.24	1.43	1.3	1.29	1.24	1.21	5.1	4.9	3.8	4.8	5.3	4.2	0.81	0.75	0.92	0.96	1	0.81	3	6		6	4	6
233	1.19	1.41	1.3	1.26	1.32	1.25	4.4	4.9	4.9	4.7	5.3	3.5	0.77	1.01	0.95	0.72	1.01	0.86	4	5	6	5	10	6
234	1.4	1.1	1.48	1.55	1.16	1.38	6.6	5	5.2	6.6	5	4.8	1.01	0.88	0.99	1.19	0.88	0.96	8	9	7	7	7	10
235	1.27	1.21	1.34	1.39	1.53	1.45	5.6	5.3	5.3	5.3	4.2	5.3	1.04	0.9	0.95	0.89	1.12	1.13	9		17	7	7	7
236	1.06	1.14	1.37	1.43	1.32	1.3	5.1	3.9	4	6	5.4	4.5	0.72	0.89	1.05	1.08	1.07	0.99	9	9	6	9	5.5	4
237	1.1	1.1	1.38	1.35	1.5	1.46	5.4	3.8	4.1	6.3	5.6	5.7	0.94	0.76	1.07	1.07	1.02	0.8	6	11	8		7	5
238	1.29	1.09	1.13	1.21	1.34	1.41	3.4	3.3	4.3	4.6	5.3	5.8	0.88	0.4	0.93	0.7	0.98	1.09	7	12	8	7		7
239	1.27	1.14	1.26	1.16	1.39	1.26	5	4.9	4.7	4.4	5.6	4.5	0.78	0.75	0.91	0.85	1.3	0.96	9	4	7	5	8	7
240	1.22	1.06	1.46	1.31	1.35	1.61	5.1	3.2	5.6	5.5	5.8	4.3	0.85	0.7	1.02	1.01	1.08	1.28	6	8	13	6	6	5
241	1.23		1.39	1.49	1.23	1.26	4.4	5.2	5.7	3.7	3.9		0.83		1.06	1.07	0.52	1	6		7	13	5	4
242	1.3		1.24	1.37	1.33	1.25	4.2		4.3	5.9	5.6	4.8	0.81		0.93	0.99	0.91	0.96	6		7	5	10	14
243	1.25		1.37	1.2	1.24	1.26	4.5		6.3	4.3	5.3	4.9	0.99		1.03	0.8	1.05	0.55	6		10	7	3.5	6.5
244	1.19		1.26	1.3	1.2	1.4	5.9		4.4	6	5.1	4.9	1.01		0.74	0.92	0.9	1.18	5		11	6	5	6
245	1.19		1.24	1.59	1.46	1.03	4.9		5.4	5.1	5.3	2.9	0.85		1.01	0.73	1.16	0.96	9		13	6	9	6
246	1.13		1.32	1.37	1.56	1.24	4.3		4.9	6.4	3.6	4.8	0.76		1.06	0.94	1.06	0.98	7		7	5	6	7
247	1.17		1.25	1.26	1.32	1.4	4.1		5.3	5.6	4.7	3.1	0.72		0.99	1.04	1.14	0.99	5			10	8	5
248	1.08		1.25	1.44	1.22	1.25	4.5		4.4	5.9	2.9	4.3	0.74		0.94	1.03	1.06	0.8	6		6	6	7	11
249	1.24		1.45	1.4	1.26	1.23	4.2		6.3	6.3	3.9	2.8	0.75		1.09	0.98	0.7	0.37	5		9	10	5	5
250	1.34		1.3	1.22	1.33	1.38	4.7		5.6	5.3	4.3	4.3	0.94		0.98	1.01	1	0.95	8		6	6	7	7
251	1.25		1.31	1.26		1.46	3.3		5.3	4.9		3.9	0.73		1.05	0.89		0.96	7		10	6		5.5
252	1.27		1.25	1.44		1.25	4.2		4.5	6.9		3	0.89		1.08	1.1		0.52	11		7	5		4.5
253	1.27		1.35	1.27		1.2	5.9		5.1	5.1		3.3	1		0.99	1.07		1.1	7			7		5
254	1.9		1.26	1.24		1.28	3.6		4.5	5.2		4.4	0.75		1.01	0.94		0.88	8			7		9
255	1.27		1.25	1.38		1.3	2.9		4.7	5.5		3.8	0.69		0.99	0.87		0.96	7		7	5		5
256	1.32					1.21	4.7					3.5	0.75					0.7	16					7
257	1.17					1.31	4.7					4.5	0.96					1.05	8					3.5
258	1.27					1.37	5.1					4.7	0.93					0.94	5					7
259	1.16					1.3	4.3					5.1	0.9					1.25						5
260	1.32					1.63	3.1					4	0.79					1.08						7.5
X	1.24	1.19	1.32	1.33	1.33	1.33	4.80	4.82	4.94	5.06	4.88	4.50	0.86	0.78	0.99	0.94	0.96	0.98	7.00	7.63	8.47	6.67	6.66	6.64
SD	0.13	0.10	0.09	0.11	0.10	0.12	0.82	0.81	0.56	0.94	0.88	0.87	0.11	0.15	0.08	0.11	0.19	0.18	3.14	2.92	2.73	2.41	2.71	2.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ข้อมูลน้ำหนักฝัก น้ำหนักชั่งในน้ำ ความหนาแน่นเนื้อ และความแน่นเนื้อของถั่วเหลืองฝักสด

ฝัก 3 เมล็ด																								
น้ำหนัก (กรัม)						น้ำหนักในน้ำ (กรัม)						ความหนาแน่น						ความแน่นเนื้อ (กก./ซม. <sup>3</sup> )						
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	4.44	3.33	4.74	4.74	4.67	5.25	4.35	3.37	4.74	4.81	4.80	5.26	1.02	0.99	1.00	0.99	0.97	1.00	1.1	1.2	1.55	1.7	1.1	1.35
2	3.89	3.67	5.41	4.01	3.97	4.61	3.87	3.68	5.51	4.07	4.01	4.69	1.01	1.00	0.98	0.93	0.99	0.98	1	1.3	1.2	0.9	1.5	1.5
3	4.36	5.21	4.56	3.43	3.23	4.27	4.32	5.25	4.57	3.51	3.25	4.44	1.01	0.99	1.00	0.98	0.99	0.96	1.4	1.4	1.7	1.85	1.4	1.15
4	5.07	3.53	3.97	4.20	3.54	4.54	6.11	3.59	3.97	4.26	3.55	4.68	0.83	0.98	1.00	0.99	1.00	0.97	0.95	1.4	1.3	1.1	1.2	1.45
5	4.61	3.97	4.20	4.50	3.35	3.95	4.66	4.02	4.29	4.49	3.38	3.94	0.99	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	1.65	1.5	1.6	1.4	1.4	1.75
6	5.16	2.30	3.97	4.38	3.66	4.62	5.10	2.31	3.98	4.45	3.72	4.66	1.01	1.00	1.00	0.99	0.98	0.99	1.5	1.35	1.25	1.05	1.4	1.2
7	4.05	3.56	3.99	3.82	3.44	3.78	4.03	3.55	3.98	3.87	3.54	3.82	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	0.99	1.55	1.5	1.5	1.8	1.1	1.95
8	5.28	3.34	3.42	4.73	3.03	3.77	5.26	3.37	3.42	4.86	3.11	3.89	1.00	0.99	1.00	0.97	0.97	0.97	1.85	1.55	1.6	1.45	1.35	1.25
9	3.53	4.19	5.40	5.94	4.24	3.28	3.47	4.23	4.74	6.12	4.29	3.30	1.02	0.99	1.14	0.97	0.99	0.99	1.3	1.3	1.7	1.2	1.35	2
10	4.53	2.26	5.06	5.53	3.05	4.31	4.48	2.28	5.10	5.66	3.35	4.32	1.01	0.99	0.99	0.98	0.91	1.00	1.25	1.3	1.7	1.6	0.9	1.3
11	5.09	3.86	4.45	2.89	4.57	4.16	5.11	3.93	4.49	2.95	4.67	4.27	1.00	0.98	0.99	0.98	0.98	0.97	1.95	1.5	1.7	1.5	0.85	0.8
12	4.31	2.98	4.38	4.26	4.08	3.76	4.32	2.96	4.44	4.37	4.17	3.78	1.00	1.01	0.99	0.97	0.98	0.99	1.4	1.3	1.6	1.8	1.45	1.9
13	3.81	4.38	4.92	4.44	2.50	5.06	3.80	4.40	5.13	4.57	2.57	5.14	1.00	1.00	0.96	0.97	0.97	0.98	1.05	1.2	1.6	1.7	1.3	0.9
14	3.51	3.77	3.78	3.60	3.69	3.38	3.67	3.85	3.75	3.59	3.72	3.44	0.96	0.98	1.01	0.97	0.99	0.98	1	1.4	2	1.31	1.25	1.3
15	3.11	2.49	4.40	4.22	3.97	4.55	3.19	2.54	4.39	4.27	4.04	4.67	0.97	0.98	1.00	0.99	0.98	0.97	1.55	1.5	1.6	1.3	1.15	1.3
16	4.90	3.49	4.83	5.18	3.42	4.11	5.33	3.53	4.84	5.23	3.49	4.14	0.92	0.99	1.00	0.99	0.98	0.99	1.2	1.05	1.85	1.35	0.75	1.1
17	4.43	4.47	4.31	4.41	2.38	2.82	4.32	4.51	4.34	4.57	2.46	2.90	1.02	0.99	0.99	0.97	0.97	0.97	1.85	1.6	1.5	1.85	1.25	1.4
18	2.67	3.72	4.31	4.33	4.34	3.47	2.63	3.71	4.38	4.43	4.35	3.49	1.01	1.00	0.98	0.98	1.00	1.00	1.15	1.2	1.8	1.4	1.25	1.3
19	4.10	3.37	4.77	5.17	4.24	4.22	3.93	3.43	4.89	5.34	4.24	4.23	1.04	0.98	0.98	0.97	1.00	1.00	1	1.3	1.8	1.85	0.75	1.75
20	3.70	3.93	4.42	4.03	5.02	5.16	3.88	3.93	4.45	4.17	5.08	5.26	0.95	1.00	0.99	0.97	0.99	0.99	1.8	1.3	1.5	1.7	1.45	0.85
21	5.21	3.47	5.72	5.38	3.98	4.78	5.31	3.49	5.77	5.49	4.02	4.84	0.98	0.99	0.99	0.98	0.99	0.99	1.35	1.6	1.3	1.95	0.9	1.4
22	4.88	2.91	5.25	5.50	4.01	4.01	4.69	2.87	5.31	5.66	4.01	4.05	1.00	1.01	0.99	0.97	1.00	0.99	1.5	1.6	1.5	1.7	1.1	1.4
23	3.71	3.74	5.05	5.00	4.59	5.15	3.70	3.80	5.10	5.19	4.66	5.17	1.00	0.98	0.99	0.96	0.98	1.00	1.3	1.3	1.4	1.45	1.4	1.35
24	4.17	4.38	4.79	4.66	3.53	3.74	4.13	4.35	4.23	4.82	3.84	3.81	1.01	1.01	0.99	0.97	0.97	0.98	1.35	1.4	1.6	1.45	1.3	1.7
25	4.16	2.57	5.26	3.63	3.16	4.63	4.08	2.58	5.33	3.71	3.19	4.67	1.02	1.00	0.99	0.98	0.99	0.99	1.65	1.3	1.5	1.55	1.1	1.5
26	4.14	3.62	5.67	4.26	3.50	3.71	4.12	3.62	5.74	4.36	3.52	3.73	1.00	1.00	0.99	0.98	0.99	0.99	1.5	1.4	1.3	1.65	1.15	1.3
27	4.40	5.14	3.90	4.06	3.57	4.32	4.37	5.17	3.86	4.04	3.62	4.29	1.01	0.99	1.01	1.00	0.99	1.01	1.25	1.55	1.75	1.3	1.2	1.6
28	4.45	2.80	5.06	4.94	3.70	3.86	4.38	2.81	5.06	5.04	3.69	3.90	1.02	0.99	1.00	0.98	1.00	0.99	1.5	1.5	1.55	1.25	0.8	1.3
29	3.75	4.19	4.39	5.23	3.04	4.27	1.88	4.24	4.47	5.33	3.06	4.24	2.23	0.99	0.98	0.98	1.00	0.99	1.5	1.5	1.55	1.25	0.8	1.3
30	4.13	3.59	4.51	4.97	4.17	2.90	4.06	3.62	4.52	5.12	4.20	2.85	1.02	0.99	1.00	0.97	0.99	1.02	1.6	1.15	2.05	1.1	1.25	1.35
31	3.49	4.39	3.88	4.05	4.29	4.35	3.43	4.39	3.83	4.12	4.29	4.47	1.02	1.00	1.01	0.98	1.00	0.97	1.6	1.3	1.2	2.1	1	0.95
32	4.24	5.07	3.48	4.94	4.44	3.48	4.21	5.16	3.50	5.04	4.43	3.54	1.01	0.98	0.99	0.98	1.00	0.98	1.55	1.9	1.35	1.6	1.35	1.35
33	3.15	3.96	4.17	4.81	4.06	3.03	3.06	3.97	4.13	4.93	4.07	3.02	1.03	1.00	1.01	0.97	1.00	1.00	1.05	1.3	1.15	1.65	1.1	1.55
34	3.01	4.16	4.27	4.90	3.52	4.90	2.92	4.18	4.28	4.97	3.50	4.84	1.03	1.00	1.00	0.99	1.01	1.01	1.25	0.8	1.2	1.55	1.3	1.7
35	4.23	3.76	4.50	4.39	3.10	3.80	4.18	3.74	4.47	4.46	3.09	3.78	1.01	1.01	1.01	0.98	1.00	1.01	1.3	1.4	1.7	1.35	1.6	1.7
36	4.81	3.36	6.13	3.55	4.10	4.77	4.75	3.43	6.21	3.64	4.16	4.77	1.01	0.98	0.99	0.97	0.99	1.00	1.15	1.6	1.85	1.45	1.35	1.4
37	4.95	3.56	4.51	4.35	4.17	4.70	4.83	3.59	4.56	4.39	4.24	4.74	1.02	0.99	0.99	0.99	0.98	0.99	1.9	1	1.15	1.55	1	1.2
38	4.12	3.16	4.78	4.43	3.61	4.18	4.08	3.18	4.79	4.52	3.64	4.12	1.01	0.99	1.00	0.98	0.99	1.01	1.15	0.9	1.2	1.55	1.25	1.15
39	3.17	4.01	5.33	4.65	4.57	3.68	3.12	4.02	5.40	4.66	4.59	3.67	1.02	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	0.9	1.15	1.2	1.45	1.2	1.3
40	4.00	3.67	4.13	3.39	3.96	3.33	3.93	3.64	4.19	3.43	4.01	3.35	1.02	1.01	0.99	0.99	0.99	0.99	1	1.9	1.95	1.95	1.5	1.7
41	3.78	3.44	3.59	5.79	2.41	3.99	3.91	3.52	3.53	5.93	2.42	4.09	0.97	0.98	1.02	0.98	1.00	0.98	0.95	1.3	1.4	1.15	1.15	1.6
42	4.73	3.82	3.92	3.49	3.31	4.82	4.72	3.87	3.95	3.51	3.30	4.83	1.00	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.05	1.1	1.7	1.15	1.2	1.55
43	4.23	3.56	4.36	5.06	3.19	4.58	4.17	3.61	4.36	5.20	3.37	4.54	1.01	0.98	1.00	0.97	0.95	1.01	1.05	1.2	1.95	1	1.3	1.33
44	3.96	4.28	4.62	6.45	4.37	5.76	3.90	4.37	4.74	6.79	4.42	6.82	1.02	0.98	0.97	0.95	0.99	0.84	1	1.05	1.7	1.6	1.5	1.33
45	4.38	4.21	5.07	4.03	3.45	5.04	4.35	4.21	5.12	4.11	3.44	5.10	1.01	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	0.8	1.05	1.25	1.05	1.2	1.6
46	4.28	2.28	4.67	4.16	3.39	3.85	4.18	2.36	4.75	4.22	3.46	3.90	1.02	0.96	0.98	0.98	0.98	0.99	1.1	1.2	1.45	1.45	1.4	1.6
47	4.03	2.76	5.62	4.60	3.56	4.88	4.01	2.77	5.72	4.81	3.60	4.88	1.00	1.00	0.98	0.96	0.99	1.00	1	1.5	1.5	0.9	0.9	1.5
48	4.05	2.26	4.76	5.24	2.94	4.14	4.05	2.32	4.76	5.31	2.89	4.18	1.00	0.98	1.00	0.99	0.98	0.99	1.3	1.3	1.4	1.8	1.25	1.2
49	3.95	3.21	5.63	4.95	4.92	4.23	3.93	3.21	5.69	5.00	5.00	4.26	1.00	1.00	0.99	0.99	0.98	0.99	1.6	1.2	1.9	1.35	1.1	1.55
50	3.66	4.34	5.00	4.91	3.13	4.42	3.59	4.32	5.10	4.98	3.15	4.42	1.02	1.00	0.98	0.99	0.99	1.00	1.15	0.8	1.7	1.45	1.1	1.3
X	4.15	3.63	4.63	4.55	3.72	4.21	4.11	3.66	4.65	4.65	3.77	4.26	1.03	0.99	1.00	0.98	0.99	0.99	1.32	1.33	1.54	1.46	1.20	1.41
SD	0.59	0.72	0.62	0.71	0.62	0.64	0.74	0.72	0.64	0.75	0.62	0.71	0.18	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.29	0.24	0.24	0.29	0.20	0.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึก: 2 เมล็ดใหญ่																								
น้ำหนัก (กรัม)						น้ำหนักในน้ำ (กรัม)						ความหนาแน่น						ความแน่นเนื้อ (กก./ซม. <sup>3</sup> )						
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
51	3.50	2.76	3.60	3.22	2.60	2.73	3.51	2.81	4.00	3.34	2.59	2.72	1.00	0.98	0.90	0.96	1.00	1.01	1.7	1.2	1.7	1.5	1.5	1.55
52	3.30	3.22	3.02	3.46	2.32	3.52	3.36	3.08	3.03	3.60	2.35	3.56	0.99	1.05	1.00	0.96	0.99	0.99	1.25	1.7	1.55	1.15	1.3	1.15
53	2.87	2.40	3.74	3.58	3.02	3.97	2.80	2.23	3.81	3.71	3.08	4.16	1.02	1.07	0.98	0.96	0.98	0.95	1.8	1.55	1.5	1.15	1.6	1.9
54	3.26	2.88	3.88	3.64	3.02	3.09	3.30	2.82	3.87	3.76	3.11	3.10	0.99	1.02	1.00	0.97	0.97	1.00	2	1.3	1.7	1.45	1	1.3
55	3.52	2.91	3.13	3.33	2.99	3.67	3.51	2.96	3.14	3.45	3.09	3.77	1.00	0.98	1.00	0.96	0.97	0.97	1.5	1.3	1.1	1.3	1.4	1.4
56	2.53	2.51	3.86	4.20	1.99	2.61	2.51	2.56	3.92	4.37	2.04	2.60	1.01	0.98	0.98	0.96	0.97	1.00	1.3	1.55	1.35	1.6	1.6	1.8
57	2.89	2.78	3.23	3.16	2.42	2.89	2.72	2.85	3.32	3.32	2.50	2.95	0.99	0.98	0.97	0.95	0.97	0.98	1.7	1.45	1.55	1.3	1.2	1.5
58	2.57	2.12	3.06	4.29	2.34	3.34	3.04	2.18	3.11	4.46	2.38	3.41	0.85	0.97	0.98	0.96	0.98	0.98	1.4	1.1	2	1.15	1.5	1.7
59	2.57	3.13	4.08	3.19	2.94	3.53	2.54	3.14	4.15	3.28	2.97	3.61	1.01	1.00	0.98	0.97	0.99	0.98	1.55	1.25	1.95	1.8	1.3	1.3
60	2.69	2.71	3.39	2.96	2.38	3.29	2.68	2.76	3.45	3.07	2.48	3.34	1.00	0.98	0.98	0.96	0.96	0.98	1.7	2.1	1.75	1.6	1.6	1.2
61	3.52	2.03	3.47	4.17	3.18	3.25	3.94	2.02	3.51	4.37	3.32	3.26	0.89	1.00	0.99	0.95	0.96	1.00	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
62	2.52	2.35	3.57	3.11	2.84	3.73	2.47	2.43	3.63	3.23	2.92	3.85	1.02	0.97	0.98	0.96	0.97	0.97	1.15	1.1	1.2	1.65	1.35	1.4
63	2.80	2.70	3.51	2.94	2.69	2.96	2.80	2.75	3.60	3.02	2.72	3.00	1.00	0.98	0.97	0.97	0.95	0.99	1.2	1.35	1.35	1.8	1.1	1.1
64	3.17	2.33	2.80	3.75	3.15	3.12	3.24	2.38	2.86	3.83	3.29	3.15	0.98	0.98	0.98	0.98	0.96	0.99	1.3	1.7	1.3	1.1	1.3	1.63
65	2.75	2.32	3.35	3.26	2.79	3.52	2.88	2.35	3.44	3.38	2.86	3.59	0.95	0.99	0.97	0.96	0.98	0.98	1.35	1.7	1.95	1.35	1.35	1.35
66	2.66	2.45	3.78	3.12	3.08	3.45	2.69	2.46	3.89	3.27	3.20	3.56	0.99	0.99	0.97	0.95	0.96	0.97	1.3	1.2	1.35	1.4	1.4	1.3
67	2.86	3.52	3.44	2.90	2.69	2.85	2.80	3.22	3.51	3.07	2.72	2.90	1.02	1.09	0.98	0.95	0.99	0.98	1.55	1	1.55	1.05	1.25	1.75
68	2.70	2.79	3.10	2.73	2.59	2.97	2.67	2.85	3.16	2.75	2.85	2.99	1.01	0.98	0.98	0.99	0.98	0.99	0.95	1.8	1.6	1.4	1.5	1.6
69	3.12	3.62	2.63	3.14	2.50	3.21	3.17	3.57	2.68	3.23	2.56	3.33	0.98	1.01	0.98	0.97	0.98	0.96	1.1	1.3	1.7	1.3	1.3	1.6
70	3.05	2.39	2.83	2.80	2.93	2.94	3.03	2.42	2.86	2.90	3.00	3.00	1.01	0.99	0.99	0.96	0.98	0.98	1.4	1.5	1.45	1.6	1.2	1.5
71	3.03	1.51	3.64	3.81	2.50	3.06	3.06	1.49	3.75	3.87	2.59	3.13	0.99	1.01	0.97	0.98	0.97	0.98	1.35	1.4	1.4	1.35	1.2	1.3
72	3.52	2.56	3.24	3.69	2.91	3.10	3.57	2.61	3.31	3.79	2.98	3.24	0.99	0.96	0.98	0.97	0.97	0.96	1.55	1.5	1.9	1.15	1.3	1.5
73	3.03	2.32	5.03	3.52	3.04	3.23	3.03	2.39	5.17	3.90	3.11	3.28	1.00	0.97	0.97	0.95	0.98	0.98	1.15	1.3	1.55	1.25	1.1	1.6
74	3.62	2.89	3.45	3.06	3.32	3.86	3.63	2.34	3.53	3.14	3.43	3.97	1.00	1.23	0.98	0.98	0.97	0.97	1.1	1.28	1.65	1.35	1.9	1.1
75	3.21	2.37	3.16	3.85	3.00	3.50	3.28	2.34	3.15	3.93	3.04	3.53	0.98	1.01	1.00	0.98	0.99	0.99	1.1	1.2	1.45	1.4	1.65	1.2
76	3.69	2.33	3.59	2.94	2.61	2.83	2.69	2.14	3.66	3.07	2.69	2.84	1.37	1.09	0.98	0.96	0.97	1.00	0.95	1.48	1.5	1.8	1.55	1.9
77	2.76	1.76	2.67	3.43	2.35	3.01	2.70	1.77	2.74	3.50	2.42	3.13	1.02	1.00	0.97	0.98	0.97	0.96	1.3	1.45	1.6	1.3	1.25	1.3
78	2.87	2.42	3.46	3.28	2.84	3.14	2.83	2.44	3.50	3.48	2.97	3.23	1.01	0.99	0.99	0.94	0.96	0.97	1.7	1.5	1.4	1.5	1.4	1.23
79	3.00	2.42	4.10	3.88	2.23	3.47	3.61	2.46	4.20	4.05	2.29	3.53	0.83	0.98	0.98	0.96	0.98	0.98	1.7	1.3	1.35	1.6	1.45	2
80	3.21	1.98	3.45	3.65	2.93	3.51	3.21	1.96	3.47	3.79	2.99	3.61	1.00	1.01	1.00	0.96	0.98	0.97	1.55	1.2	1.1	1.5	1.5	1.6
81	3.29	2.62	3.51	3.59	2.46	3.71	3.32	2.41	3.58	3.74	2.52	3.80	0.99	1.09	0.98	0.96	0.97	0.98	1.55	1.55	1.5	1.6	1.8	1.6
82	3.53	3.06	3.07	3.30	2.44	3.70	2.58	2.00	3.17	3.46	2.50	3.77	1.37	1.53	0.97	0.95	0.98	0.98	1.45	1.5	1.2	1.3	1.45	1.43
83	2.79	2.44	2.79	3.23	3.12	3.91	2.72	2.18	2.86	3.33	3.19	4.01	1.02	1.12	0.98	0.97	0.98	0.98	1.5	1.25	1.25	0.9	1.5	1.5
84	2.86	3.08	3.66	3.92	3.05	3.68	2.60	3.07	3.79	4.15	3.10	3.74	1.10	1.00	0.97	0.94	0.98	0.99	1.6	1.3	1.7	0.91	1.5	1.5
85	3.14	2.59	4.10	3.51	2.62	3.40	3.13	2.58	4.20	3.69	2.68	3.48	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99	1.55	1.5	1.65	1.4	1.55	1.3
86	3.52	2.39	4.15	3.99	2.62	3.71	3.55	1.78	4.32	4.11	2.68	3.82	0.99	1.34	0.96	0.97	0.98	0.97	1.25	1.35	2	1.4	1.5	1.35
87	2.78	2.45	3.49	3.29	3.07	3.31	2.79	2.23	3.54	3.38	3.12	3.35	1.00	1.10	0.98	0.97	0.98	0.99	1.45	0.9	1.9	1.45	1.65	1.3
88	2.97	2.74	3.58	3.59	3.79	4.35	2.97	2.73	3.70	3.68	3.94	4.40	1.00	1.00	0.97	0.98	0.96	0.99	1.05	0.9	1.6	1.65	1.1	1.7
89	3.30	2.97	3.07	3.35	2.82	3.47	3.33	3.00	3.11	3.49	2.92	3.50	0.99	0.99	0.99	0.96	0.96	0.99	0.8	1.4	1.25	1.7	1.7	1.63
90	2.57	2.99	3.47	3.34	3.52	3.46	2.61	2.99	3.57	3.44	3.50	3.59	0.99	1.00	0.97	0.97	1.00	0.96	1.25	1.3	1.55	1.2	1.9	1.55
91	3.23	2.26	3.68	3.46	2.56	3.73	3.20	2.33	3.75	3.65	2.60	3.90	1.01	0.97	0.98	0.95	0.98	0.96	1.05	1.5	1.75	1.3	1.4	1.63
92	3.03	2.99	3.29	3.11	2.17	2.69	3.11	3.05	3.34	3.21	2.23	2.76	0.98	0.98	0.98	0.97	0.97	0.98	1.6	1.65	1.65	1.1	1.45	1.45
93	2.67	3.61	3.24	3.12	2.69	3.70	2.62	3.49	3.24	3.19	2.77	3.77	1.02	1.03	1.00	0.98	0.97	0.98	1.8	1.25	1.7	1.65	1.2	1.65
94	2.97	2.87	3.99	3.26	3.01	2.95	2.88	2.82	4.02	3.34	3.03	3.02	1.03	1.02	0.99	0.97	0.99	0.98	1.55	1.35	1.8	1.05	1.35	1.48
95	2.94	2.62	4.20	3.57	2.99	3.20	2.93	2.62	4.25	3.75	3.05	3.25	1.00	1.00	0.99	0.95	0.98	0.98	1.4	1.3	1	1.35	1.4	1.7
96	2.66	2.86	3.80	3.13	2.92	2.83	2.71	2.86	3.89	3.25	2.99	3.23	0.98	1.00	0.98	0.96	0.98	1.00	1.25	1.15	1.45	1.1	1.5	1.4
97	2.70	3.40	3.65	3.22	3.26	3.59	2.69	3.46	3.74	3.37	3.36	3.71	1.00	0.98	0.98	0.96	0.97	0.97	1.35	1.5	1.9	1.1	1.3	1.8
98	2.61	2.83	3.34	3.49	3.11	2.55	2.66	2.83	3.41	3.57	3.19	2.66	0.98	1.00	0.98	0.98	0.98	0.96	1.6	1.45	1.6	1.45	1.6	1.65
99	3.04	2.42	3.26	4.32	3.16	3.43	3.01	2.45	3.40	4.42	3.23	3.48	1.01	0.99	0.98	0.98	0.98	1.15	1	2.2	1	1.5	2.18	
100	3.06	2.40	3.41	2.69	3.85	3.37	3.08	2.45	3.43	2.72	3.94	3.36	0.99	0.98	0.99	0.98	0.98	1.00	1.25	1.2	1.35	1.1	1.1	1.9
X	3.00	2.64	3.48	3.41	2.83	3.32	3.00	2.58	3.55	3.53	2.90	3.39	1.01	1.03	0.98	0.97	0.98	0.98	1.40	1.37	1.56	1.36	1.41	1.53
SD	0.33	0.44	0.44	0.40	0.39	0.39	0.35	0.45	0.46	0.41	0.40	0.41	0.09	0.10	0.02	0.01	0.01	0.01	0.26	0.23	0.25	0.23	0.19	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น มิอนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผัก 2 เมล็ดเล็ก																								
น้ำหนัก (กรัม)						น้ำหนักในน้ำ (กรัม)						ความหนาแน่น						ความแน่นเนื้อ (กก./ซม <sup>2</sup> )						
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
101	1.96	2.07	2.64	2.11	2.09	2.37	1.95	2.10	2.68	2.16	2.09	2.36	1.01	0.98	0.98	0.98	1.00	1.01	1.25	1.1	1.35	1.6	1.35	1.5
102	1.78	1.61	2.61	1.86	1.71	2.52	1.78	1.63	2.68	1.86	1.71	2.56	1.00	0.99	0.97	1.00	1.00	0.98	1.1	1.3	1.45	1.3	0.7	1.6
103	1.48	2.39	2.35	2.76	2.23	2.28	1.47	2.39	2.44	2.79	2.27	2.36	1.00	1.00	0.96	0.99	0.98	0.97	1.4	1	1.4	1.35	1.2	1.65
104	2.08	1.83	2.72	2.39	2.10	2.14	2.12	1.84	2.80	2.40	2.14	2.21	0.98	0.99	0.97	1.00	0.98	0.97	1.25	1.4	0.85	1.35	1.1	1.25
105	1.92	1.81	2.44	1.52	2.05	2.08	1.95	1.85	2.51	1.58	2.05	2.12	0.98	0.98	0.97	0.96	1.00	0.98	1.05	0.8	1.5	0.8	0.8	1.25
106	1.81	2.19	2.05	2.58	2.42	1.76	1.87	2.26	2.07	2.52	2.42	1.85	0.97	0.97	0.99	1.03	1.00	0.95	1.15	1	1.25	1.7	1.7	1.48
107	2.16	1.58	2.28	2.02	2.17	2.34	2.20	1.37	2.35	2.06	2.17	2.43	0.98	1.16	0.97	0.98	1.00	0.96	1	0.75	1.45	1.2	1.4	0.7
108	1.85	1.94	1.56	2.54	2.00	2.74	1.85	2.01	1.66	2.62	2.06	2.80	1.00	0.97	0.94	0.97	0.97	0.98	1	1	1.55	1.2	1.1	1.4
109	2.11	1.20	2.36	2.70	1.86	2.45	2.15	1.41	2.39	2.73	1.93	2.49	0.98	0.85	0.99	0.99	0.97	0.98	1	0.95	1.1	1.35	1.2	1.13
110	1.50	1.70	1.73	2.18	2.15	2.10	1.49	1.73	1.79	2.27	2.18	2.13	1.00	0.98	0.96	0.96	0.99	0.98	1	1.1	1.2	0.9	0.95	1.38
111	1.97	1.84	3.08	2.12	1.92	2.78	1.96	1.92	3.16	2.18	1.99	2.90	1.00	0.96	0.97	0.97	0.97	0.96	1.2	0.4	1.45	1.3	1.5	1.2
112	2.57	1.71	2.26	3.02	1.91	2.32	2.51	1.74	2.30	3.12	1.96	2.38	1.02	0.98	0.98	0.97	0.97	0.97	1.25	1	1.85	1.5	0.9	1.45
113	2.56	2.49	2.63	2.30	1.94	1.82	2.56	2.54	2.67	2.36	1.99	1.86	1.00	0.98	0.99	0.98	0.98	0.98	0.7	1.4	1.35	1.15	0.85	1.43
114	1.76	2.08	2.23	2.16	2.43	2.44	1.76	2.04	2.29	2.18	2.46	2.50	1.00	1.02	0.97	0.99	0.99	0.98	1	1.5	1.5	1.35	1.3	1.38
115	2.55	1.98	2.27	2.10	2.27	2.40	2.53	2.00	2.34	2.10	2.41	2.52	1.01	0.99	0.97	1.00	0.99	0.98	0.65	1.35	1	1.2	1.5	0.8
116	1.95	2.01	2.49	3.14	2.40	2.43	2.18	2.03	2.51	3.20	2.41	2.52	0.99	0.99	0.99	0.98	1.00	0.97	1.5	1.05	1.2	1.2	1.7	0.8
117	1.98	1.74	2.56	2.14	1.44	1.95	1.89	1.76	2.67	2.22	1.46	1.98	1.05	0.99	0.96	0.96	0.99	0.98	0.95	1.1	1.5	0.9	1.1	1.3
118	2.25	2.52	2.88	2.31	2.18	2.54	1.98	2.41	2.96	2.39	2.27	2.59	1.14	1.04	0.97	0.96	0.96	0.98	0.5	1.4	1.65	1.85	1.2	1.6
119	2.05	1.90	2.84	2.47	2.40	2.13	2.27	1.95	2.92	2.53	2.42	2.19	0.90	0.97	0.97	0.98	0.99	0.97	1	1.25	1.2	1.1	0.9	1.63
120	2.55	2.12	2.52	2.31	1.91	2.48	1.62	2.16	2.54	2.42	1.93	2.52	1.57	0.98	0.99	0.95	0.99	0.99	1.1	1.25	1.5	1.3	1	1.55
121	1.94	1.83	1.93	1.96	1.80	2.18	2.57	1.83	1.96	2.02	1.89	2.26	0.75	1.00	0.99	0.97	0.95	0.96	0.9	1.2	1.35	0.9	1.1	1.63
122	2.03	1.54	2.44	2.52	2.47	2.60	1.93	1.48	2.48	2.59	2.51	2.64	1.05	1.04	0.99	0.97	0.99	0.99	1	0.8	1.25	1.6	1.2	1.15
123	1.66	1.92	2.68	2.51	2.39	2.34	2.03	1.81	2.73	2.66	2.43	2.39	0.82	1.06	0.98	0.94	0.98	0.98	1	0.9	1.15	1	1.2	1.55
124	2.33	2.47	2.74	2.33	2.40	2.48	1.67	2.49	3.00	2.41	2.48	2.42	1.40	0.99	0.91	0.97	0.97	1.03	1.5	1	1.9	1.55	1.1	0.6
125	1.34	1.39	2.65	2.49	2.01	1.67	2.40	1.50	2.72	2.59	2.06	1.89	0.56	0.93	0.97	0.96	0.98	0.88	1.2	1	1.6	0.9	1.6	1.35
126	1.91	1.63	2.63	2.36	2.09	3.13	1.86	1.68	2.64	2.46	2.14	3.19	1.03	0.97	1.00	0.96	0.98	0.98	1.2	1.4	1	1.25	0.9	1.15
127	2.46	1.30	2.79	2.37	2.13	2.94	2.48	1.36	2.83	2.42	2.22	3.06	0.99	0.96	0.98	0.98	0.96	0.96	0.9	1.25	1.4	1.3	1.2	1.73
128	1.97	1.46	2.65	2.10	2.57	2.30	1.92	1.41	2.74	2.19	2.59	2.32	1.02	1.04	0.97	0.96	0.99	0.99	1.7	1.1	1.6	0.7	0.9	0.73
129	1.94	2.74	2.58	2.78	2.04	2.14	1.96	2.93	2.61	2.93	2.05	2.18	0.99	0.97	0.99	0.98	0.99	0.99	1.15	1	1.3	0.85	1.2	1.45
130	2.05	2.21	3.09	2.52	1.83	2.00	1.58	2.20	3.17	2.62	1.97	2.03	1.30	1.01	0.97	0.96	0.98	0.99	0.6	0.9	1.3	0.95	1.15	1.65
131	2.37	2.10	2.11	2.63	1.84	2.17	2.36	2.00	2.14	2.71	1.98	2.24	1.00	1.05	0.99	0.97	0.98	0.97	1.5	1	1.1	0.95	1.25	1.4
132	2.23	2.48	2.38	2.08	2.11	2.26	2.18	2.41	2.43	2.25	2.18	2.30	1.02	1.03	0.98	0.92	0.97	0.98	1.15	1.5	0.9	1.2	1.1	1.2
133	1.28	1.43	2.55	2.49	2.53	2.30	1.29	1.45	2.65	2.56	2.57	2.31	0.99	0.98	0.96	0.97	0.98	0.99	1.3	1	1.15	0.9	1	1.73
134	1.88	1.95	2.37	1.91	1.82	2.36	1.73	1.98	2.47	1.95	1.84	2.48	1.08	0.98	0.96	0.98	0.99	0.95	1.45	1.2	1.3	1.2	0.6	1.3
135	1.36	2.00	2.22	2.92	1.40	1.71	1.36	2.03	2.32	3.04	2.44	1.73	1.00	0.99	0.96	0.96	0.57	0.99	0.95	0.9	1.05	1.3	1.15	1
136	1.83	2.09	2.66	2.99	3.12	3.11	1.78	2.10	2.69	3.12	3.14	3.15	1.03	0.99	0.99	0.96	0.99	0.99	0.9	1.15	1	0.8	1.2	1.6
137	2.08	2.10	2.74	2.41	1.88	2.17	2.12	2.15	2.82	2.65	1.93	2.23	0.98	0.98	0.99	0.91	0.98	0.97	1.05	0.9	1.15	1.8	0.9	1.25
138	2.00	1.56	1.94	2.68	2.01	2.13	2.25	1.61	2.03	3.00	2.02	2.18	0.89	0.97	0.96	0.89	1.00	0.98	1.9	0.95	1.3	0.85	1.5	1.03
139	1.76	1.54	2.03	2.58	2.19	2.24	1.74	1.59	2.12	2.66	2.21	2.28	1.01	0.97	0.96	0.97	0.99	0.98	0.9	1.2	2.05	1.05	1	1.9
140	1.61	2.05	2.65	2.83	1.97	2.07	1.62	1.94	2.72	2.93	1.98	2.14	0.99	1.06	0.97	0.97	0.99	0.97	0.8	1.1	1.5	1.7	0.8	1.45
141	2.16	2.25	1.98	2.22	2.13	2.07	2.16	2.34	2.06	2.28	2.16	2.10	1.00	0.96	0.96	0.97	0.99	0.98	1	1.1	1.4	1.35	0.7	1.1
142	2.92	2.35	2.11	2.53	2.14	2.30	2.89	2.26	2.17	2.57	2.15	2.36	1.01	1.04	0.97	0.99	0.99	0.97	1.45	0.9	1.5	1.35	1	1.35
143	1.65	1.77	1.94	2.28	2.49	2.52	1.65	1.81	2.00	2.33	2.51	2.51	1.00	0.98	0.97	0.98	0.99	0.97	1	1.3	1.45	1.5	1	1.9
144	2.30	2.53	2.27	2.48	1.87	2.16	2.27	2.48	2.28	2.52	1.93	2.17	1.01	1.02	1.00	0.98	0.97	0.99	1	1.2	1.4	1.5	1.15	1.1
145	2.48	1.68	2.40	2.58	2.30	2.09	2.44	1.71	2.47	2.63	2.35	2.21	1.02	0.98	0.97	0.98	0.98	0.95	1.2	1.35	1.2	1.15	1.5	1.4
146	2.44	1.93	2.81	2.04	1.60	2.19	2.52	1.98	2.89	2.10	2.65	2.23	0.97	0.98	0.97	0.97	0.60	0.98	1	0.9	1.1	1.25	0.95	0.9
147	2.95	1.85	2.69	2.73	2.64	3.22	2.95	1.89	2.76	2.80	2.67	3.33	1.00	0.98	0.97	0.97	0.99	0.97	1.2	1	0.8	0.9	0.9	1.1
148	1.91	1.51	2.38	2.44	2.20	2.37	1.85	1.57	2.40	2.53	2.26	2.36	1.03	0.96	0.99	0.96	0.97	1.00	0.5	1.3	1.3	1.15	1.4	1.1
149	1.99	2.03	2.73	2.50	2.19	2.69	1.98	2.07	2.78	2.56	2.23	2.74	1.01	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.1	0.9	1.5	1.25	1.6	1.3
150	1.97	2.03	2.39	2.37	1.96	2.24	1.95	2.87	2.44	2.37	1.99	2.55	1.01	0.71	0.98	1.00	0.99	0.88	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.4
X	2.03	1.93	2.44	2.41	2.11	2.32	2.03	1.96	2.50	2.48	2.19	2.39	1.01	0.99	0.97	0.97	0.97	0.97	1.11	1.09	1.34	1.23	1.13	1.31
SD.	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.33	0.37	0.36	0.34	0.34	0.29	0.34	0.14	0.06	0.01	0.02	0.08	0.02	0.29	0.21	0.26	0.29	0.26	0.29

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึก 1 เมล็ด																								
	น้ำหนัก (กรัม)						น้ำหนักในน้ำ (กรัม)						ความหนาแน่น						ความหนาแน่นเนื้อ (กก./ซม. <sup>3</sup> )					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
151	1.40	1.33	1.86	1.42	1.26	2.12	1.41	1.36	1.92	1.50	1.25	2.19	0.99	0.98	0.97	0.95	1.01	0.97						
152	1.81	1.72	1.21	2.45	1.31	2.34	1.84	1.82	1.25	2.54	1.33	2.42	0.99	0.95	0.97	0.96	0.98	0.94						
153	1.71	1.55	1.74	2.14	2.12	1.48	1.73	1.62	1.79	2.25	2.17	1.54	0.99	0.96	0.97	0.95	0.98	0.96						
154	1.23	0.86	1.96	1.36	1.03	2.52	1.26	0.92	2.00	1.46	1.10	2.68	0.97	0.94	0.98	0.93	0.94	0.94						
155	1.44				1.77	2.00	1.43				1.80	2.17	1.01				0.98	0.92						
156	1.78				1.70	1.52	1.79				1.79	1.64	1.00				0.95	0.93						
157	1.84				2.12	1.78	1.86				2.13	1.88	0.99				0.99	0.94						
158	1.05				2.03	2.03	1.21				2.08	2.15	0.87				0.98	0.94						
159	1.56				1.61	1.73	1.58				1.66	1.89	0.99				0.97	0.92						
160					1.94	2.19					2.03	2.31					0.95	0.95						
X̄	1.54	1.37	1.69	1.84	1.69	1.97	1.57	0.64	1.74	1.94	1.73	2.09	0.98	0.95	0.97	0.95	0.97	0.94						
SD.	0.28	0.37	0.33	0.54	0.38	0.34	0.25	0.79	0.34	0.54	0.39	0.36	0.04	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02						



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักลิบ																								
	น้ำหนัก (กรัม)						น้ำหนักในน้ำ (กรัม)						ความหนาแน่น						ความแน่นเนื้อ (กก./ซม. <sup>3</sup> )					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
161	1.48	1.43	1.64	3.91	1.21	1.22	1.53	1.51	1.83	4.17	1.28	1.44	0.97	0.94	0.89	0.94	0.94	0.85						
162	1.77	1.94	2.97	1.99	1.48	1.23	2.04	2.00	3.04	2.23	1.62	1.39	0.87	0.97	0.98	0.89	0.91	0.88						
163	1.11	2.88	3.53	3.37	1.89	1.63	1.19	2.92	3.78	3.57	1.97	1.76	0.93	0.99	0.93	0.94	0.96	0.93						
164	2.03	1.80	3.11	2.55	1.06	1.45	2.21	1.88	3.16	2.73	1.16	1.59	0.92	0.96	0.98	0.93	0.92	0.91						
165	1.67	2.35	2.59	3.62	1.06	2.09	1.67	2.49	2.64	3.78	1.12	2.30	1.00	0.94	0.98	0.96	0.95	0.91						
166	1.43	2.11	2.76	2.00	1.21	2.45	1.46	2.17	2.85	2.09	1.33	2.83	0.98	0.97	0.97	0.96	0.91	0.87						
167	1.30	1.74	1.26	3.36	0.57	2.29	1.41	1.81	1.36	3.63	0.73	2.47	0.92	0.96	0.93	0.93	0.77	0.93						
168	1.59	1.55	3.83	2.86	1.31	1.66	1.66	1.65	4.13	3.00	1.46	1.88	0.96	0.94	0.93	0.95	0.90	0.88						
169	1.40	1.22	3.08	2.93	1.83	2.23	1.43	1.41	3.23	3.06	1.98	2.48	0.98	0.87	0.95	0.96	0.92	0.90						
170	1.33	1.28	2.53	1.55	1.47	1.41	1.51	1.41	2.61	1.62	1.55	1.64	0.88	0.91	0.97	0.96	0.95	0.86						
171	1.91	2.46	2.53	2.87	1.62	2.61	2.25	2.69	2.63	3.06	1.76	2.79	0.85	0.91	0.96	0.85	0.92	0.93						
172	1.71	1.88	3.65	3.66	2.07	1.82	1.73	1.98	3.76	3.78	2.20	2.01	0.99	0.95	0.97	0.97	0.94	0.90						
173	1.26	1.69	4.06	1.93	1.94	2.10	1.35	1.74	4.22	2.03	2.19	2.24	0.94	0.97	0.96	0.95	0.89	0.94						
174	1.50	1.51	3.90	1.82	2.25	2.62	1.59	1.59	4.22	1.92	2.36	2.93	0.94	0.95	0.92	0.95	0.95	0.90						
75	3.16	1.85	0.87	2.75	1.58	1.38	3.35	1.95	1.07	2.97	1.70	1.53	0.94	0.95	0.81	0.93	0.93	0.90						
176	1.68	1.58	3.26	2.47	1.86	2.14	1.74	1.67	3.37	2.63	1.97	2.37	0.97	0.94	0.97	0.94	0.94	0.90						
177	2.51	2.18	2.36	1.59	1.51	2.91	2.96	2.33	2.43	1.73	1.56	3.05	0.85	0.93	0.97	0.92	0.97	0.96						
178	1.43	1.56	2.88	2.88	0.82	2.98	1.53	1.67	2.90	3.15	1.03	3.25	0.94	0.94	0.99	0.91	0.80	0.92						
179	1.43	1.58	2.62	2.61	1.40	4.29	1.47	1.65	2.80	2.81	1.47	4.72	0.97	0.96	0.94	0.93	0.95	0.91						
180	1.91	1.43	1.80	1.57	1.60	1.66	2.03	1.52	1.82	1.65	1.72	1.80	0.94	0.94	0.99	0.95	0.93	0.92						
181	1.03	1.98	3.08	2.16	1.68	1.85	1.13	2.11	3.22	2.23	1.77	1.96	0.91	0.94	0.96	0.97	0.95	0.95						
182	1.52	1.36	3.01	1.81	1.68	2.08	1.73	1.46	3.08	1.88	1.71	2.36	0.88	0.93	0.98	0.96	0.98	0.88						
183	1.66	1.61	1.40	1.75	1.09	2.83	1.73	1.74	1.48	1.81	1.26	3.14	0.96	0.92	0.95	0.97	0.86	0.90						
184	1.27	1.62	2.75	2.59	1.43	2.29	1.43	1.54	2.78	2.70	1.48	2.49	0.88	1.05	0.99	0.96	0.96	0.92						
185	1.32	1.64	2.47	1.18	1.74	1.38	1.68	1.73	2.48	1.32	1.82	1.46	0.78	0.95	1.00	0.90	0.96	0.94						
186	0.74	1.37	2.97	2.46	1.68	3.33	1.16	2.49	3.06	2.66	1.90	3.48	0.64	0.55	0.97	0.83	0.88	0.96						
187	1.39	1.22	2.63	2.16	1.51	1.93	1.68	1.35	2.76	2.23	1.66	2.15	0.83	0.90	0.95	0.97	0.91	0.90						
188	3.20	2.22	2.35	2.29	2.77	2.78	3.57	2.29	2.34	2.50	2.76	2.93	0.90	0.97	1.00	0.92	1.00	0.95						
189	1.22	2.25	3.31	1.72	1.24	1.66	1.63	2.34	2.32	1.92	1.44	1.76	0.75	0.96	1.43	0.90	0.86	0.94						
190	1.40	1.94	2.26	2.75	1.03	1.42	1.29	1.62	2.35	2.94	1.25	1.58	1.08	1.20	0.96	0.94	0.83	0.90						
191	1.22	1.51	2.59	1.58	3.14	1.51	1.63	1.59	2.69	1.70	3.29	1.72	0.75	0.95	0.96	0.93	0.96	0.87						
192	1.56	1.79	3.29	3.39	1.89	1.83	1.28	1.90	4.42	3.44	2.02	1.91	1.22	0.94	0.75	0.98	0.93	0.96						
193	1.19	1.14	2.16	1.33	2.42	0.83	1.34	1.27	2.25	1.40	2.75	1.08	0.89	0.90	0.96	0.95	0.88	0.77						
194	1.31	1.59	3.17	3.17	1.19	1.36	1.21	1.66	3.24	3.34	1.39	1.45	1.08	0.95	0.98	0.95	0.86	0.94						
195	1.13	1.47	3.00	4.33	1.28	3.28	2.16	1.59	3.06	4.64	1.37	3.79	0.52	0.92	0.98	0.93	0.94	0.87						
196	1.99	1.75	2.93	1.80	1.80	3.02	1.59	1.86	2.96	1.87	1.83	3.21	1.25	0.94	0.99	0.96	0.98	0.94						
197	1.53	1.73	3.24	1.52	1.24	1.92	1.96	1.81	3.27	1.59	1.35	2.06	0.78	0.96	0.99	0.96	0.92	0.93						
198	1.19	1.26	2.42	1.85	1.59	2.34	1.99	1.39	2.53	2.06	1.66	2.43	0.60	0.91	0.96	0.90	0.95	0.96						
199	1.95	1.74	2.41	1.40	2.18	1.76	1.55	1.88	2.44	1.48	2.25	1.87	1.26	0.92	0.99	0.94	0.97	0.94						
200	1.51	1.54	2.89	2.35	0.81	2.39	1.28	1.61	3.05	2.49	0.94	2.53	1.18	0.96	0.95	0.94	0.86	0.94						
201	1.25	1.34	1.65	2.33	1.76	2.06	1.82	1.45	1.76	2.39	1.83	2.18	0.69	0.93	0.94	0.97	0.96	0.94						
202	1.74	1.64	1.18	2.29	1.79	1.79	1.35	1.76	1.34	2.47	1.89	1.87	1.29	0.93	0.88	0.93	0.95	0.96						
203	1.28	1.47	2.53	4.11	1.99	2.34	1.48	1.55	2.63	4.35	2.09	2.39	0.86	0.95	0.96	0.95	0.95	0.98						
204	1.44	1.62	2.88	1.61	1.45	2.57	1.97	1.65	2.81	1.67	1.58	2.90	0.73	0.98	0.95	0.96	0.92	0.89						
205	1.74	1.52	2.87	2.83	3.65	1.11	1.03	1.61	2.96	2.89	3.86	1.25	1.69	0.95	0.97	0.98	0.95	0.89						
206	0.95	1.78	3.67	1.88	1.14	2.61	1.48	1.92	3.68	1.92	1.31	2.71	0.64	0.93	1.00	0.98	0.87	0.96						
207	1.33	2.35	1.66	1.52	0.95	2.06	2.09	2.54	1.73	1.64	1.09	2.26	0.64	0.93	0.96	0.92	0.87	0.91						
208	2.02	2.02	4.01	2.12	1.85	1.48	1.39	2.16	4.19	2.18	1.93	1.61	1.45	0.93	0.96	0.97	0.96	0.92						
209	1.31	2.01	2.36	5.03	2.66	1.85	1.37	2.08	2.31	5.43	2.74	2.01	0.95	0.96	1.02	0.93	0.97	0.92						
210	1.17	1.91	2.96	2.95	1.37	1.31	1.56	2.01	3.02	3.21	1.42	1.43	0.75	0.95	0.98	0.92	0.96	0.92						
X	1.54	1.73	2.70	2.45	1.63	2.06	1.69	1.84	2.80	2.61	1.76	2.25	0.93	0.94	0.97	0.94	0.92	0.91						
SD.	0.46	0.36	0.73	0.86	0.58	0.67	0.50	0.37	0.78	0.91	0.58	0.72	0.21	0.07	0.08	0.03	0.05	0.04						

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝักรงอ																										
	น้ำหนัก (กรัม)						น้ำหนักในน้ำ (กรัม)						ความหนาแน่น						ความแน่นเนื้อ (กก./ซม. <sup>3</sup> )							
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
211	2.01	3.33	2.07	2.31	5.17	2.34	2.03	3.39	2.09	2.45	5.30	2.54	0.99	0.98	0.99	0.94	0.98	0.92								
212	3.63	1.49	4.01	3.36	2.54	2.07	3.70	1.54	4.06	3.48	2.61	2.22	0.98	0.96	0.99	0.97	0.97	0.93								
213	1.40	1.73	2.99	3.29	3.05	2.58	1.46	1.81	3.04	3.27	3.06	2.66	0.96	0.96	0.98	1.01	1.00	0.97								
214	1.92	3.96	3.97	2.23	2.04	4.07	1.98	4.04	3.97	2.33	2.08	4.18	0.97	0.98	1.00	0.96	0.98	0.97								
215	3.47	2.65	5.54	3.24	2.75	1.23	3.50	2.68	5.54	3.25	2.81	1.26	0.99	0.99	1.00	1.00	0.98	0.97								
216	2.51	2.24	2.85	2.04	3.13	5.52	3.08	2.29	2.93	2.12	3.22	5.72	0.81	0.98	0.97	0.96	0.97	0.96								
217	1.74	2.20	2.21	4.48	1.59	2.24	1.80	2.32	2.30	4.64	1.60	2.32	0.97	0.95	0.96	0.96	0.99	0.96								
218	2.32	3.61	3.06	4.00	3.38	3.87	2.45	3.71	3.08	4.10	3.39	3.92	0.95	0.97	0.99	0.97	1.00	0.99								
219	1.94	1.99	2.21	5.26	2.93	2.12	1.98	2.05	2.23	5.42	2.95	2.17	0.98	0.97	0.99	0.97	0.99	0.98								
220	3.20	1.40	2.99	2.38	2.96	3.12	3.18	1.49	3.03	2.40	2.99	3.19	1.01	0.94	0.99	0.99	0.99	0.98								
221	2.50	2.02	4.72	2.31	2.85	2.86	2.52	2.06	4.75	2.37	2.90	2.99	0.99	0.98	0.99	0.98	0.98	0.96								
222	2.94	1.62	5.07	2.23	3.41	3.39	3.07	1.69	5.17	2.30	3.41	3.52	0.96	0.96	0.98	0.97	1.00	0.96								
223	1.60	1.93	2.08	2.61	0.91	3.64	1.68	2.04	2.11	2.70	1.06	3.69	0.95	0.95	0.98	0.97	0.85	0.99								
224	2.47	2.55	2.51	3.01	2.95	3.46	2.49	2.60	2.55	3.14	3.00	3.59	0.99	0.98	0.98	0.96	0.98	0.96								
225	1.63	1.73	2.26	3.16	2.10	2.24	1.67	1.81	2.32	3.29	2.09	2.32	0.98	0.96	0.98	0.96	1.01	0.97								
226	2.63	2.59	4.90	2.59	1.30	2.41	2.70	2.65	4.95	2.64	1.41	2.48	0.98	0.98	0.99	0.98	0.92	0.97								
227	1.83	2.22	2.96	2.51	2.51	1.77	1.85	2.55	3.00	2.72	2.49	1.84	0.99	0.87	0.99	0.92	1.01	0.96								
228	1.86	2.45	4.59	4.39	2.38	3.56	1.92	2.49	4.67	4.74	2.56	3.60	0.97	0.99	0.98	0.93	0.93	0.99								
229	1.27	2.78	3.72	2.88	3.39	3.01	2.78	2.98	3.82	2.96	3.42	3.02	0.46	0.96	0.97	0.97	0.99	1.00								
230	3.68	3.02	3.09	3.04	2.73	4.08	3.90	3.22	3.17	3.14	2.75	4.22	0.94	0.94	0.97	0.97	0.99	0.97								
231	3.00	3.61	3.04	2.13	0.78	3.51	3.00	3.71	3.09	2.22	0.90	3.52	1.00	0.97	0.98	0.96	0.87	1.00								
232	2.76	2.13	2.43	2.14	2.78	1.40	2.79	2.23	2.43	2.37	2.78	1.48	0.99	0.96	1.00	0.90	1.00	0.95								
233	1.68	3.19	2.78	1.87	2.97	1.55	1.72	3.27	2.82	1.93	2.93	1.66	0.98	0.97	0.99	0.97	0.98	0.94								
234	3.68	2.18	4.71	6.26	2.25	2.76	3.85	2.22	4.80	6.53	2.28	2.84	0.96	0.98	0.98	0.96	0.99	0.97								
235	3.36	2.50	2.77	2.88	2.00	3.71	3.35	2.20	2.63	2.95	2.03	3.85	1.00	1.14	0.98	0.97	0.99	0.96								
236	1.53	2.37	2.68	4.26	3.88	2.57	1.54	2.52	2.77	4.42	3.85	2.64	0.99	0.94	0.97	0.96	1.01	0.97								
237	2.40	1.60	3.27	4.00	3.23	2.36	2.44	1.62	3.36	4.12	3.34	2.65	0.98	0.99	0.97	0.97	0.97	0.89								
238	1.82	1.70	1.87	1.81	2.71	3.70	1.95	2.45	1.94	1.81	2.75	3.81	0.98	0.69	0.96	1.00	0.99	0.97								
239	2.24	3.00	2.64	1.90	3.63	2.51	2.30	3.09	2.70	1.95	3.63	2.60	0.98	0.97	0.98	0.98	1.00	0.96								
240	2.24	1.34	3.64	4.01	4.28	2.80	2.35	1.37	3.76	4.10	4.22	2.95	0.95	0.98	0.97	0.98	1.01	0.95								
241	1.96		3.54	3.65	1.04	3.07	1.97		3.52	3.82	1.13	3.20			0.98	0.96	0.92	0.96								
242	3.17		2.32	3.32	2.79	2.42	3.24		2.37	3.46	2.98	2.46			0.98	0.96	0.97	0.98								
243	4.41		4.04	2.20	2.04	1.65	4.41		4.29	2.31	2.13	1.80			0.94	0.95	0.96	0.92								
244	3.41		2.82	3.43	2.75	4.12	3.50		2.85	3.49	2.73	4.21			0.99	0.98	1.01	0.98								
245	2.44		3.17	2.79	3.47	1.77	2.47		3.26	2.83	3.54	1.78			0.97	0.99	0.98	0.99								
246	1.47		3.09	3.48	2.02	2.45	1.62		3.18	3.72	2.05	2.47			0.97	0.94	0.98	0.99								
247	1.53		2.95	3.91	3.07	1.64	1.61		2.94	3.89	3.05	1.75			1.00	1.01	1.01	0.94								
248	1.56		2.50	4.51	1.49	1.08	1.62		2.55	4.59	1.56	1.11			0.98	0.98	0.96	0.98								
249	1.86		5.10	4.27	1.30	0.93	1.92		5.31	4.37	1.32	1.09			0.96	0.98	0.99	0.86								
250	2.69		3.20	3.40	2.00	2.56	2.90		3.27	3.47	1.94	2.68			0.98	0.98	1.03	0.96								
251	1.49		3.22	2.49		1.44	1.53		3.28	2.57		1.60			0.98	0.97		0.90								
252	1.69		2.87	5.51		1.00	2.01		2.93	5.60		1.17			0.98	0.98		0.86								
253	3.06		2.95	3.23		1.72	3.16		3.03	3.22		1.82			0.97	1.00		0.95								
254	1.77		2.76	2.78		2.04	1.80		2.81	2.79		2.14			0.98	0.99		0.95								
255	1.46		2.77	3.27		2.19	1.48		2.76	3.34		2.30			1.00	0.98		0.95								
256	1.75					1.30	1.79					1.47						0.88								
257	2.53					2.79	2.55					2.84						0.98								
258	3.24					1.80	3.25					1.92						0.94								
259	2.12					2.74	2.12					2.85						0.96								
260	2.46					2.18	2.51					2.32						0.94								
X	2.35	2.37	3.22	3.22	2.61	2.55	2.45	2.47	3.28	3.32	2.12	2.65	0.95	0.96	0.98	0.97	0.98	0.96								
SD	0.75	0.70	0.90	1.01	0.92	0.96	0.75	0.70	0.92	1.05	1.34	0.97	0.10	0.06	0.01	0.02	0.04	0.03								

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลสมบัติทางกายภาพของถั่วเหลืองฝักสด

RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN

REPLICATION (R) = 6

TREATMENT = TREATMENT (T) = 6

- T1 = 3 SEEDS
- T2 = 2 SEEDSLARGE
- T3 = 2 SEEDSSMALL
- T4 = 1 SEED
- T5 = NO SEED
- T6 = CURVEPLOT

	WIDTHNESS (cm.)					
	REP1	REP2	REP3	REP4	REP5	REP6
T1	1.34	1.23	1.38	1.38	1.36	1.38
T2	1.31	1.29	1.36	1.35	1.36	1.38
T3	1.24	1.21	1.28	1.23	1.26	1.28
T4	1.30	1.27	1.36	1.36	1.38	1.44
T5	1.19	1.17	1.27	1.30	1.27	1.30
T6	1.24	1.19	1.32	1.33	1.33	1.33
REP TOTALS	7.62	7.36	7.97	7.95	7.96	8.11
REP MEANS	1.27	1.23	1.33	1.32	1.33	1.35

ANALYSIS OF VARIANCE FOR WIDTHNESS (cm.)

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	5	0.06571389	0.01314278	24.52**
TREATMENT (T)	5	0.06838056	0.01367611	25.51**
ERROR	25	0.01340278	0.00053611	
TOTAL	35	0.14749722		

cv = 1.8%

\*\* = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN

REPLICATION (R) = 6

TREATMENT = TREATMENT (T) = 6

- T1 = 3 SEEDS
- T2 = 2 SEEDSLARGE
- T3 = 2 SEEDSSMALL
- T4 = 1 SEED
- T5 = NO SEED
- T6 = CURVEPLOT

	length (cm.)					
	REP1	REP2	REP3	REP4	REP5	REP6
T1	6.40	6.22	6.51	6.52	5.99	6.10
T2	5.44	5.35	5.90	5.87	5.26	5.27
T3	4.95	4.95	5.06	4.94	4.79	4.79
T4	4.11	3.98	4.15	4.43	3.87	4.09
T5	4.99	5.36	5.63	5.46	4.71	5.07
T6	4.80	4.82	4.94	5.06	4.88	4.50
REP TOTALS	30.69	30.68	32.19	32.08	29.50	29.82
REP MEANS	5.12	5.11	5.36	5.35	4.92	4.97

ANALYSIS OF VARIANCE FOR length (cm.)

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	5	1.0405222	0.2081044	10.05**
TREATMENT (T)	5	15.9591889	3.1918378	154.07**
ERROR	25	0.5179111	0.0207164	
TOTAL	35	17.5176220		

cv = 2.8%

\*\* = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN

REPLICATION (R) = 6

TREATMENT = TREATMENT (T) = 6

- T1 = 3 SEEDS
- T2 = 2 SEEDSLARGE
- T3 = 2 SEEDSSMALL
- T4 = 1 SEED
- T5 = NO SEED
- T6 = CURVEPLOT

	thickness (cm.)					
	REP1	REP2	REP3	REP4	REP5	REP6
T1	0.98	0.93	1.04	1.05	0.99	1.05
T2	0.99	0.93	1.06	1.04	0.98	1.09
T3	0.82	0.78	0.88	0.90	0.85	0.92
T4	0.92	0.86	0.97	1.00	1.01	1.09
T5	0.64	0.60	0.87	0.78	0.73	0.72
T6	0.86	0.78	0.99	0.94	0.96	0.98
REP TOTALS	5.21	4.88	5.81	5.71	5.52	5.85
REP MEANS	0.87	0.81	0.97	0.95	0.92	0.97

ANALYSIS OF VARIANCE FOR thickness (cm.)

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	5	0.12192222	0.02438444	18.58**
TREATMENT (T)	5	0.37172222	0.07434444	56.65**
ERROR	25	0.03281111	0.00131244	
TOTAL	35	0.52645558		

cv = 4.0%

\*\* = significant at 1% level

RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN

REPLICATION (R) = 6

TREATMENT = TREATMENT (T) = 6

- T1 = 3 SEEDS
- T2 = 2 SEEDSLARGE
- T3 = 2 SEEDSSMALL
- T4 = 1 SEED
- T5 = NO SEED
- T6 = CURVEPLOT

	weight (gram)					
	REP1	REP2	REP3	REP4	REP5	REP6
T1	4.15	3.63	4.63	4.55	3.72	4.21
T2	3.00	2.64	3.48	3.41	2.83	3.32
T3	2.03	1.93	2.44	2.41	2.11	2.32
T4	1.54	1.37	1.69	1.84	1.69	1.97
T5	1.54	1.73	2.70	2.45	1.63	2.06
T6	2.35	2.37	3.22	3.22	2.61	2.55
REP TOTALS	14.61	13.67	18.16	17.88	14.59	16.43
REP MEANS	2.44	2.28	3.03	2.98	2.43	2.74

ANALYSIS OF VARIANCE FOR weight (gram)

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	5	2.9435667	0.5887133	17.21**
TREATMENT (T)	5	23.9673333	4.7934667	140.13**
ERROR	25	0.8552000	0.0342080	
TOTAL	35	27.7660999		

cv = 7.0%

\*\* = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN

REPLICATION (R) = 6

TREATMENT = TREATMENT (T) = 6

- T1 = 3 SEEDS
- T2 = 2 SEEDSLARGE
- T3 = 2 SEEDSSMALL
- T4 = 1 SEED
- T5 = NO SEED
- T6 = CURVEPLOT

	weight in water (gram)					
	REP1	REP2	REP3	REP4	REP5	REP6
T1	4.11	3.66	4.65	4.65	3.77	4.26
T2	3.00	2.58	3.53	3.53	2.90	3.39
T3	2.09	1.96	2.50	2.48	2.19	2.39
T4	1.57	0.64	1.74	1.94	1.73	2.09
T5	1.69	1.84	2.80	2.61	1.76	2.25
T6	2.45	2.47	3.28	3.32	2.12	2.65
REP TOTALS	14.85	13.15	18.52	18.53	14.47	17.03
REP MEANS	2.47	2.19	3.09	3.09	2.41	2.84

ANALYSIS OF VARIANCE FOR weight in water (gram)

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	5	4.2579472	0.8515894	16.82**
TREATMENT (T)	5	24.4025472	4.8805094	96.40**
ERROR	25	1.2656694	0.0506268	
TOTAL	35	29.9261646		

cv = 8.4%

\*\* = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN

REPLICATION (R) = 6

TREATMENT = TREATMENT (T) = 6

- T1 = 3 SEEDS
- T2 = 2 SEEDSLARGE
- T3 = 2 SEEDSSMALL
- T4 = 1 SEED
- T5 = NO SEED
- T6 = CURVEPLOT

	density (gram/cm)					
	REP1	REP2	REP3	REP4	REP5	REP6
T1	0.00	0.99	1.00	0.98	0.99	0.99
T2	1.01	1.03	0.98	0.97	0.98	0.98
T3	1.01	0.99	0.97	0.97	0.97	0.97
T4	0.98	0.95	0.97	0.95	0.97	0.94
T5	0.93	0.94	0.97	0.94	0.92	0.91
T6	0.95	0.96	0.98	0.97	0.98	0.96
REP TOTALS	4.88	5.86	5.87	5.78	5.81	5.75
REP MEANS	0.81	0.98	0.98	0.95	0.97	0.96

ANALYSIS OF VARIANCE FOR density (gram/cm)

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	5	0.12291389	0.02458278	<1
TREATMENT (T)	5	0.11114722	0.02222894	<1
ERROR	25	0.70220278	0.02808811	
TOTAL	35	0.93656391		

cv = 17.3%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN

REPLICATION (R) = 6

TREATMENT = TREATMENT (T) = 6

- T1 = 3 SEEDS
- T2 = 2 SEEDSLARGE
- T3 = 2 SEEDSSMALL
- T4 = 1 SEED
- T5 = NO SEED
- T6 = CURVEPLOT

time of floating (second)

	REP1	REP2	REP3	REP4	REP5	REP6
T1	6.46	5.98	7.60	6.03	3.02	6.16
T2	5.46	7.08	7.20	6.26	5.67	4.91
T3	5.60	7.06	7.91	5.65	6.68	5.44
T4	3.33	4.75	MISSING	MISSING	MISSING	MISSING
T5	5.52	5.50	5.02	5.56	4.66	4.61
T6	7.70	7.63	3.41	6.67	6.66	6.64
REP TOTALS	38.93	38.00	36.14	30.17	31.69	27.70
REP MEANS	6.49	6.33	7.23	6.03	6.34	5.55

ANALYSIS OF VARIANCE FOR time of floating (second)

SV	DF	SS	MS	F
REPLICATION (R)	5	8.5031767	1.7006353	4.23**
TREATMENT (T)	5	13.6251667	3.4562917	8.60**
ERROR	20	8.0344733	0.4017237	
TOTAL	29	30.3628159		

cv = 10.1%

\*\* = significant at 1% level

1

T 4 is excluded from the analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ภาพถั่วเหลืองฝักสดประเภทต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ภาพการคัดเลือกถั่วเหลืองฝักสดโดยแรงงานคน

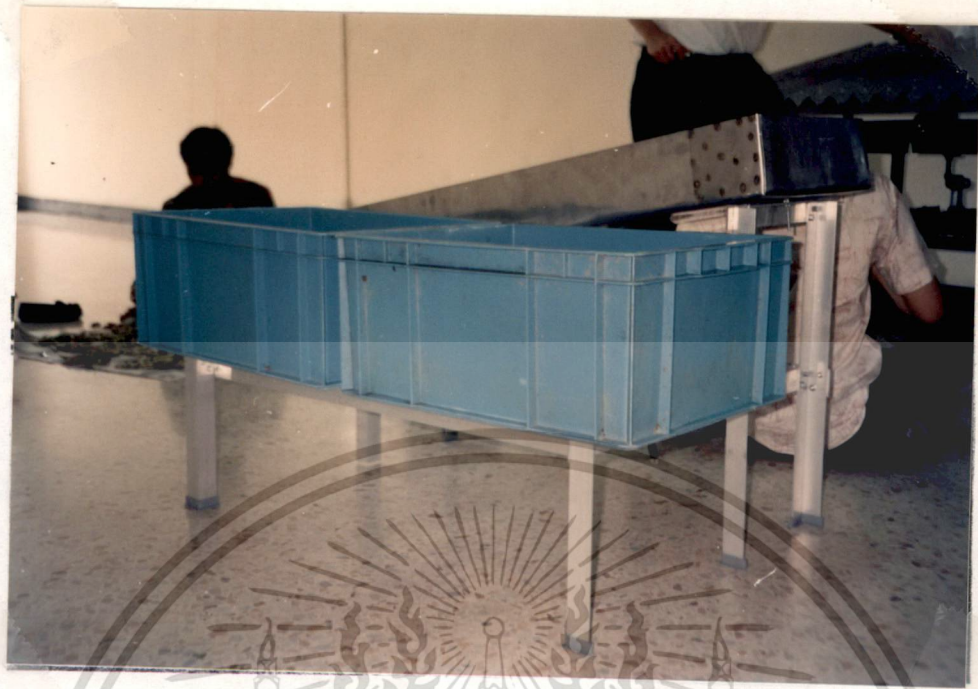


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ. ภาพเครื่องกัดแยกตัวเหลืองฝักสด

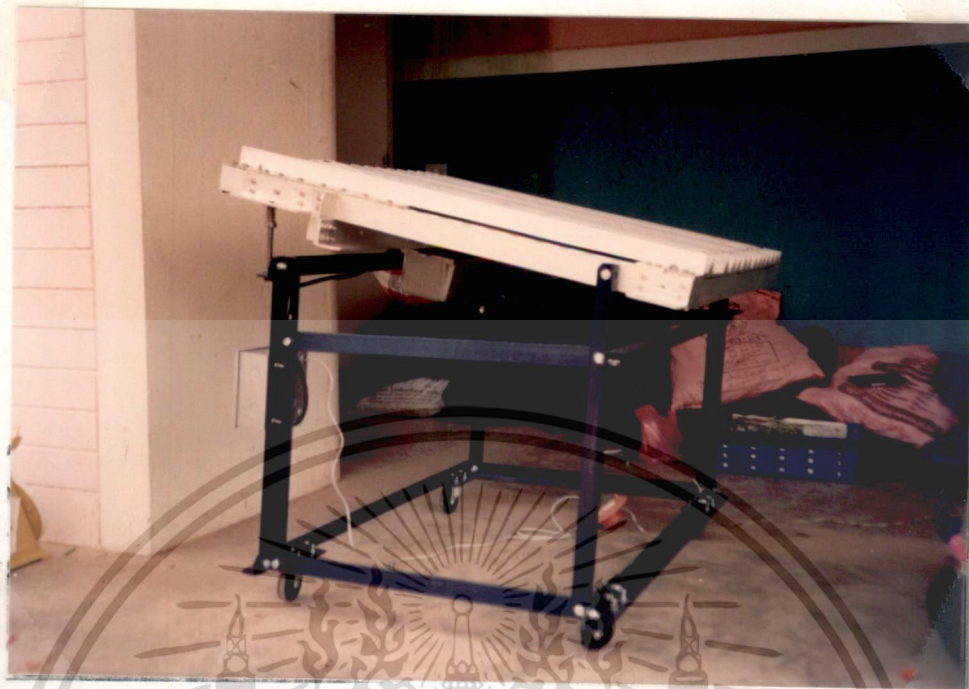


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

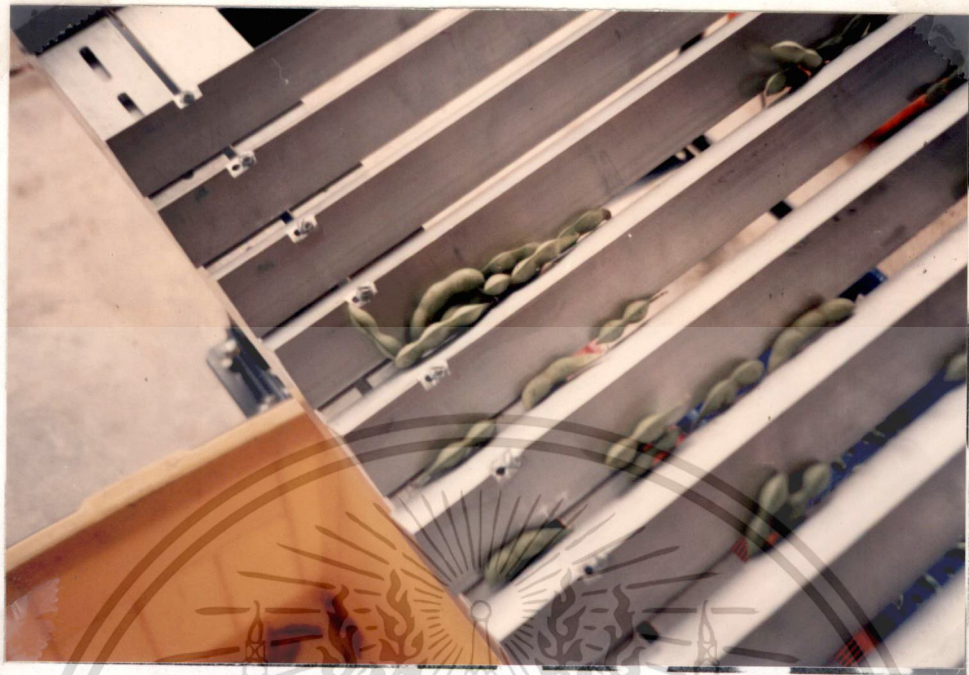


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช ภาพการทดสอบเครื่องคัดแยกถั่วเหลืองฝักสดต้นแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

กรุง สีตะธนี และสิริกกุล วะสี, 2535, ถั่วเหลือง. ข่าวเกษตรกร  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่ 37 ฉบับที่ 2 เดือน เมษายน-พฤษภาคม. หน้า 32-39  
รังสี พลาสวัสดิ์ และกาญจนา สิงห์อำไพ, 2535. แนวทางพัฒนาการส่งออกผักไทยไป  
ประเทศญี่ปุ่น. ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปีที่ 38 ฉบับที่ 425  
เดือนเมษายน หน้า 6-15

Klenin, N.I., I.E. Popov, and V.A. Sakun, 1985. Agricultural Machines.

Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd. , New Delhi p. 453-459, 489-490

Mohsenin, N.N. , 1970 Physical Properties of Plant and Animal. Materials Gordon and  
Breach Science Publisher, New York Pleleg, M. and E.B. Bagley, 1983. Physical  
Properties of food. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.

Sitkei, G. , 1986. Mechanics of Agricultural Materials. Elsevier, Amsterdam, Oxford,  
New York, Tokyo. P 298-302

