

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

เครื่องหั่นกล้วยดิบ

Banana raw slicing machine



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

๒๖๖

๒/๒๕๖๓

๒๕๖๓

สถาบันบัณฑิตเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา ๒๕๖๓

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 58872

วัน,เดือน,ปี..... 10 ก.พ. ๒๕๖๓

๑๑๕๓๒๖๒๒
b.....
i.....

## บทความพิเศษ

ปีการศึกษา 2547

ชื่อเรื่อง	เครื่องหั่นกล้วยดิบ		
	Banana raw slicing machine		
ชื่อ – สกุล	นายประทีป ตุ่มทอง		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา		

### บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วย สำหรับหั่นกล้วยน้ำว้าดิบ โดยศึกษาการออกแบบ หลักการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย และส่วนประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบสร้างเครื่องหั่นกล้วยที่มีประสิทธิภาพ ผลของการจัดสร้าง ได้เครื่องหั่นกล้วยดิบที่ใช้งานได้ดี และได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพ โดยนำมาเปรียบเทียบการใช้งานกับมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless Steel No. 18-0 ปรากฏว่าความหนาของแว่นกล้วยที่ได้ อยู่ในระดับเดียวกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และเมื่อนำมาเปรียบเทียบเวลาในการหั่นกล้วยระหว่างเครื่องหั่นกล้วยกับมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless- Steel No. 18-0 ในปริมาณกล้วย 6 ลูก หรือประมาณ 270 กรัม ผลปรากฏว่า เวลาที่ใช้ของเครื่องหั่นกล้วยดีกว่ามีดปอกเปลือกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) นอกจากนี้แล้ว ยังใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก และดูแลรักษาง่าย

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษ เรื่อง “เครื่องหั่นกล้วยดิบ” สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่านด้วยกัน อันดับแรก คือ อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำงานเพื่อให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทุกขั้นตอน

ขอขอบคุณเจ้าของร้านเจริญชัยคลังเหล็ก ที่จำหน่ายเครื่องมือ – อุปกรณ์ในการจัดสร้าง และยังช่วยอำนวยความสะดวกในการขนย้าย และให้คำปรึกษาในเรื่องวิธีการประกอบเครื่องหั่นกล้วยดิบ

ขอบคุณพระคุณ พ่อ-แม่ ที่ให้กำลังใจ ทุ่มเท และให้ความหวังใยมาโดยตลอด ขอบใจเพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งกำลังใจที่มอบให้ จนทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ความดีของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอมอบให้แก่คณะอาจารย์ทุกท่าน รวมทั้งบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ. ที่นี้

ประทีป คุ่มทอง  
กุมภาพันธ์ 2548

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	3
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกล้วยน้ำว้า.....	4
2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	4
2.1.2 พันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทย.....	6
2.1.3 ส่วนประกอบของกล้วยน้ำว้า.....	7
2.1.4 แหล่งปลูกกล้วยน้ำว้า.....	9
2.1.5 ประโยชน์ของกล้วยน้ำว้า.....	10
2.1.6 ผลิตภัณฑ์จากกล้วย.....	13
2.1.7 ตลาดกล้วยน้ำว้า.....	13
2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยดิบ.....	14
2.2.1 คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยดิบ.....	14
2.2.2 คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแวนกล้วย.....	23
บทที่ 3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....	24
3.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยดิบ.....	24
3.2 ขั้นตอนการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยน้ำว้าดิบ.....	25
3.2.1 วิธีดำเนินการ.....	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.2 การทดลองใช้เครื่องหั่นกล้วยกับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร.....	32
3.3 สถานที่ในการประกอบอุปกรณ์และทดสอบประสิทธิภาพ.....	32
3.4 ระยะเวลาในการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วย.....	32
บทที่ 4 ผลการสร้างอุปกรณ์.....	34
4.1 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นกล้วยดิบ.....	34
4.2 ผลการทดสอบ.....	36
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	39
5.1 สรุปผล.....	39
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	40
บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก.....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบทางเคมีของเปลือกกล้วยและผลกล้วย.....	8
2 คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อกล้วยน้ำว้าดิบ น้ำว้าสุกและกล้วยตาก ต่อปริมาณกล้วย 100 กรัม.....	11
3 ส่วนประกอบของกรดอะมิโนและ โปรตีนในส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	12
4 ผลการวิเคราะห์ความสม่ำเสมอของแวนกล้วยของเครื่องหั่นกล้วย โดยจำแนก ตามกระบอกส่งกล้วย.....	36
5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความหนาของเครื่องหั่นกล้วย โดยจำแนกตาม กระบอกส่งกล้วย.....	37
6 ผลการวิเคราะห์ความสม่ำเสมอของแวนกล้วยของมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless Steel No. 18-0.....	37
7 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความหนาระหว่างเครื่องหั่นกล้วยกับมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless Steel No. 18-0.....	38
8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเวลาในการหั่นกล้วยระหว่างเครื่องหั่นกล้วยกับ มีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless Steel No. 18-0.....	38

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ดันกล้วยน้ำว้า.....	5
2 ผลกล้วยน้ำว้า.....	9
3 ลักษณะฟันขบกันของเฟืองคอกจอก.....	21
4 เฟืองคอกจอกฟันเฟืองเฉียง.....	22
5 เฟืองคอกจอกเซอร์ด.....	23
6 เฟืองคอกจอกฟันเฟืองตรง.....	26
7 โครงเหล็กฉาก.....	26
8 ไบมีดเสตนเลส.....	27
9 แผ่นอะคริลิก.....	27
10 ท่อลำเลียงกล้วยดิบ.....	28
11 โครงสร้างของเครื่องหั่นกล้วยดิบ.....	28
12 การทำสี โครงสร้าง.....	29
13 การติดตั้งเฟืองคอกจอกและแผ่นอะคริลิก.....	30
14 การติดตั้งไบมีดบนแผ่นอะคริลิก.....	30
15 การติดตั้งท่อลำเลียงกล้วยดิบ.....	31
16 เครื่องหั่นกล้วยที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งาน.....	31
17 การบรรจุกล้วยลงในท่อลำเลียง.....	34
18 การหมุนที่มีมือหมุน.....	35
19 แวนกล้วยที่ได้จากเครื่องหั่นกล้วยน้ำว้าดิบ.....	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

กล้วยเป็นพืชเศรษฐกิจที่คนไทยรู้จักกันดีเพราะใช้เป็นอาหารบริโภคและประโยชน์ใช้สอยหลายชนิด กล้วยสามารถปลูกและเจริญได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย ปริมาณการปลูกกล้วยของประเทศไทยอยู่อันดับที่ 3 ของทวีปเอเชีย โดยมีฟิลิปปินส์ปลูกมากเป็นอันดับที่ 1 ซึ่งมีปริมาณการส่งออกต่างประเทศจนติดอันดับของโลก (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545 : 1)

กล้วยเป็นผลไม้เมืองร้อนที่มีการเพาะปลูก และ นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายเนื่องจากรับประทานง่าย มีราคาถูกและอุดมด้วยคุณค่าทางอาหาร แหล่งเพาะปลูกกล้วยรวมกันมากถึงครึ่งหนึ่งของผลผลิตกล้วย ทั้งหมดของโลก ที่มีปริมาณราว 59 ล้านตัน ในปี 2547 ประเทศที่ผลิตกล้วยได้มากที่สุดในโลก คือ อินเดีย รองลงมาได้แก่ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย จีน ไทย และเวียดนาม ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศเป็นสำคัญ สำหรับแหล่งเพาะปลูกกล้วยในประเทศไทยกระจายอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศเนื่องจาก เกษตรกรไทย เกือบทุกครัวเรือน นิยมปลูกกล้วยไว้รับประทานเอง และเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ในปี พ.ศ. 2542 ผลผลิตกล้วย ของประเทศทั้งประเทศ มีจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 1.7 ล้านตัน (ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย : [http://www.foodmarktexchange.com/datacenter/industry/article\\_th/3\\_fruit](http://www.foodmarktexchange.com/datacenter/industry/article_th/3_fruit))

นอกจากนี้รัฐยังได้ให้ความสำคัญกับกล้วยให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ที่ตลาดต่างประเทศมีความต้องการมาก จึงได้บรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ที่จะเร่งรัดให้เกษตรกรขยายการปลูกเพื่อส่งผลผลิตไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศให้มากยิ่งขึ้น แต่ในการปลูกกล้วยเพื่อการส่งออกนั้น จะต้องเน้นการผลิตที่มีคุณภาพสูงและในปริมาณที่มากพอ (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2534 : 1)

ปัจจุบันการส่งออกกล้วยและผลิตภัณฑ์กล้วยของไทย ยังมีไม่มากนัก เมื่อเทียบกับผู้ส่งออกรายใหญ่ เช่นฟิลิปปินส์ แต่นับว่ายังมีช่องทาง ในการขยายการส่งออกได้อีกมาก โดยเฉพาะในตลาดญี่ปุ่น เนื่องจากผู้บริโภคญี่ปุ่นนิยมรสชาติของกล้วย โดยเฉพาะกล้วยหอมไทย ที่ญี่ปุ่นอนุญาตให้นำเข้าได้ โดยไม่ต้องถูกกักกันเหมือนผลไม้สดชนิดอื่นของไทย เช่นมังคุด ดังนั้นเพื่อให้กล้วย

และผลิตภัณฑ์กล้วยของไทย สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้ประกอบการทั้งระดับภาคเกษตรกรรมและระดับภาคโรงงานแปรรูป ต้องมีระบบการจัดการการผลิตที่ดี ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม และถูกสุขอนามัย ตลอดจนให้ความสำคัญกับการบรรจุหีบห่อและการขนส่ง โดยเฉพาะกล้วยสดที่ง่าย รวมทั้งให้ความสำคัญกับการพัฒนารูปแบบของสินค้าและผลิตภัณฑ์ ให้มีความหลากหลาย คุณภาพดีและตรงตามประเทศคู่ค้ากำหนด (ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย : <http://www.foodmarktexchange.com/datacenter/industry>)

ในส่วนของกล้วยน้ำว้า เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของโลก เป็นไม้ผลที่มีคุณค่าทางอาหารสูงสามารถบริโภคได้ทั้งผลสุกและผลดิบ และในเนื้อกล้วยน้ำว้าจะประกอบด้วยแป้งและน้ำตาลประมาณ 20 – 25 % เส้นใย 0.2 % และเบต้าแคโรทีนที่มีอยู่ในเนื้อกล้วย ซึ่งเป็นสารที่ร่างกายนำไปสร้างวิตามินเอที่ช่วยปกป้องเซลล์ร่างกายไม่ให้ถูกอนุมูลอิสระทำลาย นอกจากนี้กล้วยน้ำว้ายังเป็นอาหารที่มีคุณค่าสูงพอๆ กับมันฝรั่ง แต่มีไขมัน คอเลสเตอรอลและเกลือแร่ต่ำ จึงเหมาะสำหรับเป็นอาหารของคนลดความอ้วน กล้วยน้ำว้ามีเกลือ โซเดียมเพียงเล็กน้อย มี lipid ต่ำ แต่ให้พลังงานสูง (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545 : 227)

ในปัจจุบันผลผลิตทางการเกษตรได้ถูกนำมาแปรรูปหลายอย่างมากมายและกล้วยก็เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งโดยเฉพาะกล้วยน้ำว้านิยมเพาะปลูกกันมากจนเกินความต้องการของผู้บริโภคและตลาดไม่สามารถรองรับได้จึงมีการส่งเสริมให้นำกล้วยน้ำว้าเหล่านั้นมาแปรรูปให้ได้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่และเพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์มากขึ้น ซึ่งพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกกล้วยน้ำว้ากันมาก ได้แก่ ภาคกลาง ภาคเหนือ ปลูกกันมากที่จังหวัดพิจิตร โลกเรียกว่า พันธุ์มะลิอ่อง เนื้อกล้วยน้ำว้ามีคุณค่าทางอาหารมากใช้เป็นอาหารเด็กอ่อน รับประทานสด และทำเป็นยาแก้โรคกระเพาะอาหาร นอกจากนี้ยังทำเป็นขนมได้หลายชนิด เช่น ขนมกล้วย กล้วยทอด กล้วยบวชชี กล้วยฉาบ และกล้วยกวน สำหรับกล้วยตากทำเป็นสินค้าส่งออกไปต่างประเทศทำรายได้ให้กับประเทศมากมาย และปัจจุบันอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์กล้วยได้เกิดขึ้นมากมาย โดยเฉพาะในกลุ่มแม่บ้านได้นำกล้วยน้ำว้ามาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เช่น กล้วยฉาบ กล้วยอบเนย กล้วยตากแห้ง และอุปกรณ์ของกลุ่มแม่บ้านส่วนใหญ่ ใช้เป็นอุปกรณ์ประเภทที่ใช้แรงคนในการหั่นกล้วย ซึ่งชิ้นกล้วยที่ได้จะมีความหนาไม่สม่ำเสมอ ชิ้นกล้วยที่ได้มีคุณค่าต่ำและขาดความต่อเนื่องในการทำงานได้ เนื่องจากความเมื่อกล้าในการออกแรงหั่นกล้วยและควบคุมน้ำหนักให้มีความสม่ำเสมอ (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545 : 75)

ดังนั้นในการแก้ปัญหาพิเศษจึงได้ประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยคืบขึ้นมา เพื่อใช้สำหรับหั่นกล้วย เพื่อให้ได้ชิ้นกล้วยที่มีขนาดสม่ำเสมอ มีความต่อเนื่องในการทำงาน ลดต้นทุนการผลิตและประหยัดเวลาในการทำงาน

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยสำหรับหั่นกล้วยน้ำว้าดิบ

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยสำหรับหั่นกล้วยน้ำว้าดิบ เพื่อผลิตกล้วยฉาบ กล้วยอบเนยและกล้วยตากแห้ง

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้เครื่องมือสำหรับใช้ในการหั่นกล้วยดิบ จำนวน 1 เครื่อง ที่มีประสิทธิภาพต่อการใช้งานเพื่อใช้ในศูนย์ปฏิบัติการแปรรูปอาหารหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ของหมู่บ้านไพรพยัคฆ์ ตำบลเทพรักษา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ และเป็นต้นแบบในการพัฒนาเครื่องต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ได้ศึกษา เรื่อง เครื่องหั่นกล้วยดิบและได้ทำการค้นคว้าข้อมูลทั้งหมดจากแหล่งต่างๆ จากนั้นจึงได้ทำการเก็บรวบรวมเอกสาร ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหั่นกล้วยดิบ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องนั้น 2 ส่วน ดังนี้

#### 2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกล้วยน้ำว้า

- 1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์
- 2) พันธุ์กล้วยน้ำว้าที่ปลูกในประเทศไทย
- 3) ส่วนประกอบของกล้วยน้ำว้า
- 4) แหล่งปลูกกล้วยน้ำว้า
- 5) ประโยชน์ของกล้วยน้ำว้า
- 6) ผลิตภัณฑ์จากกล้วยน้ำว้า
- 7) ตลาดกล้วยน้ำว้า

#### 2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วย

- 1) คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วย
- 2) คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแวนกล้วย

#### 2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกล้วยน้ำว้า

##### 1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อสามัญ	:	Banana
ชื่อวิทยาศาสตร์	:	<i>Musa ABB group (triploid) cv. 'Namwaa'</i>
ชื่ออื่นๆ	:	กล้วยใต้ (เชียงใหม่) กล้วยตานีอ่อง (อุบลราชธานี) กล้วยมะลิอ่อง (จันทบุรี) กล้วยอ่อง (ชัยภูมิ)
วงศ์	:	Musaceae

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ต้นกล้วยน้ำว้า

ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาองค์การเกษตรกรรม, <http://www.gpo.or.th>

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ กล้วยน้ำว้าเป็นไม้ล้มลุกอายุยืน มีลำต้นเทียมสูงไม่เกิน 3.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 15 เซนติเมตร กาบลำต้นด้านนอกสีเขียวอ่อน มีประดำเล็กน้อย ด้านในสีเขียวอ่อน ก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ เส้นกลางใบสีเขียวอมชมพู ก้านช่อดอกไม่มีขน ใบประดับรูปไข่ค่อนข้างป้อม ม้วนงอขึ้นปลายมน ด้านบนสีแดงอมม่วงมีนวล ด้านล่างสีแดงเข้ม ก้านช่อดอกตัวเมียสีงาช้าง เกสรตัวผู้สีครีม เกสรตัวเมียยาวกว่าเกสรตัวผู้มาก ดอกตัวผู้หลุดร่วงหลังจากใบประดับหลุดแล้ว กลีบรวมใหญ่สีเขียวอ่อน ปลายสีเหลือง กลีบรวมเดี่ยวสีขาวใส มีรอยหยักที่ปลายเครือห้อยลง เครือหนึ่งมี 7-10 หวี หวีหนึ่งมี 10-16 ผล ผลใหญ่กว่ากล้วยไข่ กว้าง 3-4 เซนติเมตร ยาว 11-13 เซนติเมตร มีเหลี่ยมก้านผลยาว ผลมีความยาวใกล้เคียงกับกล้วยไข่ เปลือกหนากว่ากล้วยไข่ เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนน้ำตาล เนื้อสีขาว รสหวาน ที่แกนกลางหรือเรียกว่า ใส่กลาง มีสีเหลือง ชมพู หรือขาว ซึ่งทำให้แบ่งออกได้เป็นกล้วยน้ำว้าเหลือง กล้วยน้ำว้าแดง และกล้วยน้ำว้าขาว ส่วนน้ำว้าดำมีเนื้อขาวรสหวาน เปลือกมีสีม่วงดำและแตกกลายงาเป็นสีสนิม นอกจากนี้ยังมีกล้วยน้ำว้าที่ต้นเตี้ยกว่า 2.5 เมตร เรียกว่า น้ำว้าค่อม และกล้วยน้ำว้าเขียวซึ่งเมื่อสุกจะมีสีเหลืองปนสีเขียว น้ำว้านวลเมื่อดิบจะเห็นผลสีเหลืองมีนวลหนา น้ำว้าลูกใส่ดำ จะมีแกนกลางสีค่อนข้างดำซึ่งเป็นส่วนของเมล็ดที่ไม่มีการพัฒนา

การปลูกกล้วยน้ำว้ามีการปลูกในประเทศเขตร้อนชื้น นิยมปลูกในบริเวณที่เป็นดินร่วน มีการปรับหน้าดินให้มีความสม่ำเสมอ ลาดเอียงไปตามพื้นที่ เพื่อสะดวกในการระบายน้ำ เป็นพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง แต่ควรมีน้ำระบายตลอดทั้งปี ควรปลูกในช่วงต้นฤดูฝน หรือในช่วงเดือนมิถุนายน แต่ในพื้นที่ ที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ขยายพันธุ์โดยการใช้เมล็ด การใช้หน่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่การขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ดนั้นไม่เป็นที่นิยม เพราะเมล็ดมีเปลือกหนา ทำให้เมล็ดงอกช้า และมีโอกาสงอกได้เพียงแค่ 50 % แต่จะทำการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ดก็ต่อเมื่อต้องการปรับปรุงพันธุ์กล้วยเพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ดีขึ้นกว่าเดิม (สุรชัย มัจฉาชีพ, ม.ป.ป. : 21)

## 2) พันธุ์กล้วยน้ำว้าที่ปลูกในประเทศไทย

กล้วยน้ำว้า เป็นกล้วยพันธุ์หนึ่งที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายและพบทั่วทุกภาคของประเทศไทยเนื่องจากกล้วยน้ำว้า สามารถทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดีกว่าสายพันธุ์อื่นๆ มีลักษณะต้นสูงปานกลาง เครือแน่น ผลมีขนาดเล็ก รสหวาน เนื้อมีสีเหลือง

กล้วยน้ำว้าที่นิยมปลูกกันในประเทศไทย มีหลายพันธุ์ด้วยกัน แต่ที่รู้จักกันดีและนิยมปลูกกันแพร่หลายมีอยู่ไม่กี่พันธุ์ ได้แก่

กล้วยน้ำว้าแดง มีลำต้นสูงประมาณ 2.5 – 3 เมตร กาบลำต้นด้านนอกมีสีเขียวอ่อนปนแดง มีประจำเล็กน้อย เนื้อมีสีแดงจัดกว่าพันธุ์กาบขาว ก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ เส้นกลางใบมีสีเขียวหม่น ท้องใบมีสีนวลมาก เครือหนึ่งมี 5 – 7 หัว ลักษณะภายนอกเหมือนกล้วยน้ำว้ากาบขาว เมื่อสุกเนื้อในเมล็ดมีสีขาวปนชมพู ใ้กลางมีสีชมพูแดง รสหวาน เนื้อเหนียวกว่า จึงไม่นิยมใช้เลี้ยงทารก เพราะย่อยยาก มีชื่อพ้องว่า กล้วยลูกใ้แดง น้ำว้าเนื้อในของผลมีสีแดง

กล้วยน้ำว้ากาบขาว มีลำต้นสูงประมาณ 2.5 3.5 เมตร กาบลำต้นด้านนอกมีสีเขียวอ่อน โคนกาบมีสีน้ำตาลปนแดง มีประจำเล็กน้อย ด้านในมีสีเขียวอ่อน ก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ เส้นกลางใบมีสีเขียว ท้องใบมีสีนวลมาก เครือหนึ่งมี 7 – 12 หัว ผลดิบมีสีเขียวนวล มีเหลี่ยมเห็นชัด เปลือกค่อนข้างหนา เมื่อผลสุกเหลี่ยมจะลบและมีผลสีเหลืองกระด้าง เนื้อมีสีขาวเหนียว ใ้กลางมีสีเหลือง รสหวาน มีชื่อพ้องว่า กล้วยอ่อน มะลิอ่อน

กล้วยน้ำว้าเตี้ย มีลำต้นสูงไม่เกิน 2 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมากกว่า 25 ซม. กลายพันธุ์มาจากกล้วยน้ำว้ากาบขาว เครือหนึ่งมี 5 – 7 หัว ลักษณะทั่วไปเหมือนกัน ยกเว้นใบมีขนาดใหญ่ ค่อนข้างเปราะ และผลมีขนาดสั้นป้อมกว่า สถาบันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเกษตรกรรม กรมส่งเสริมการเกษตร ได้ขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและตั้งชื่อว่ากล้วยน้ำว้าส่งเสริม 36

กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน มีลำต้นสูงไม่เกิน 2.5 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 15 ซม. กาบลำต้นด้านนอกมีสีเขียวปนแดง มีประจำค่อนข้างมาก ก้านใบสีเขียวสด ท้องใบมีสีนวลมาก เครือหนึ่งมี 5 – 7 หัว ลักษณะผลภายนอกเหมือนกล้วยน้ำว้ากาบขาว ผลสุกมีสีเหลืองปนน้ำตาล เปลือกบาง บางครั้งมีกระที่ผิว เนื้อในมีสีขาวเหลือง รสหวานจัดกว่าทุกพันธุ์ เป็นกล้วยที่นิยมปลูกในสวนแถบบางกอกน้อย และสวนทุเรียนที่จังหวัดนนทบุรี มีชื่อพ้องว่า กล้วยน้ำว้าสวนทองมาเอง

กล้วยน้ำว้าแดง มีลำต้นสูงใหญ่แข็งแรงระหว่าง 3.5 – 5.5 เมตร กาบลำต้นมีสีเขียวจัด มีประคำค่อนข้างมาก ด้านในสีเขียวอ่อน ใบมีขนาดใหญ่ ท้องใบมีนวลมาก ทนความแห้งแล้งได้ดีและทนหนาว ลำต้นได้คิเครือหนึ่งมี 12 – 16 หวี หวีละ 12 – 16 ผล ผลมีขนาดใหญ่ เมื่อดิบมีสีเขียว นวลจัดเห็นชัดเจน เมื่อผลสุกผิวมีสีเหลืองคล้ำ เนื้อในมีสีขาว ใ้กลางมีสีเหลือง รสหวาน เมื่อทำกล้วยเชื่อมยางจะทำให้สีไม่สวย บางครั้งมีรสฝาดและมีเมล็ด

กล้วยน้ำว้ากาบเขียว มีลำต้นสูงระหว่าง 2.5 – 3.5 เมตร กาบลำต้นด้านนอกสีเขียวมะกอก โคนกาบมีสีน้ำตาลปนแดง มีประคำบริเวณโคนก้านใบ และก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ เส้นกลางใบมีสีเขียว เครือหนึ่งมี 7 – 12 หวี หวีละ 11 – 13 ผล ผลดิบมีสีเขียวสด ไม่มีนวล เปลือกค่อนข้างหนา เมื่อสุกเหลืองจะลบบไม่หมด และผิวสีเหลืองอมเขียว ที่สันของเปลือกผลจะยังมีสีเขียวจางๆ อยู่ เนื้อในมีสีขาวเหนียว ใ้กลางสีเหลือง รสหวานเจือเปรี้ยวเล็กน้อย ไม่นิยมกินผลสดแต่ใช้ทำเป็นขนมกล้วยทอดดี เพราะไม่เปลืองน้ำมันที่ใช้ทอด และเป็นพันธุ์ที่ทนทานต่อน้ำท่วมขังได้ดีกว่ากล้วยพันธุ์อื่นๆ (พานิชย์ ๒๕๒๖ : ๔๐-๔๑)

### 3) ส่วนประกอบของกล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าจะมีส่วนประกอบหลายส่วนและมีลักษณะแตกต่างกัน คือ

(1) ใบกล้วย ใบกล้วยสดมีสีเขียวเข้ม มีวัตถุแห้งประมาณ 28% และมีน้ำมากถึง 72% มีสารอาหารที่สำคัญ เช่น โปรตีนคิดจากน้ำหนักแห้งประมาณ 12% มีเยื่อใยประมาณ 24 % เปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของใบกล้วยสดกับพืชอาหารสัตว์อื่นๆ จะเห็นว่าใบกล้วยสดมีระดับโปรตีนใกล้เคียงกับหญ้าขนสด (ใบกล้วยมีโปรตีนคิดจากน้ำหนักแห้ง 12% หญ้าขนมีโปรตีน 10% โดยประมาณ) ส่วนใบของกล้วยไม่รวมก้านใบมีโปรตีนใกล้เคียงกับพืชตระกูลถั่ว ใบสดของต้นกล้วยจึงเป็นผลพลอยได้ที่น่าจะนำมาใช้เป็นอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงสัตว์ โค – กระบือ ร่วมกับฟางข้าว และหญ้าแห้ง จะทำให้โค – กระบือกินอาหารมากขึ้น ข้อน่าสังเกตอีกประการหนึ่งคือใบกล้วยมีระดับไขมันค่อนข้างสูง น่าจะใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับสัตว์ได้ค่อนข้างดีแหล่งหนึ่ง

(2) ต้นกล้วย ต้นกล้วยส่วนที่เราเห็นโผล่พ้นดินนั้น อันที่จริงเป็นก้านใบของกล้วย ในทางวิชาการถือว่าเป็นลำต้นเทียมประกอบด้วย ก้านใบจำนวนมาอัดกันแน่นเป็นชั้นๆ ชั้นนอกสุดมีความแข็งแรงและเหนียวมากกว่าก้านใบที่อยู่ด้านใน จากผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของต้นกล้วย โดยกลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ พบว่า ต้นกล้วยสดมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 95% มีปริมาณโปรตีนคิดจากน้ำหนักแห้งเพียง 2.5 % ซึ่งใกล้เคียงกับฟางข้าว มีเยื่อใยคิดจากน้ำหนักแห้ง 26.1 % ระดับเยื่อใยของต้นกล้วยมีค่อนข้างต่ำ จึงสามารถใช้ต้นกล้วยเป็นอาหารเลี้ยงสุกร

(3) **เปลือกกล้วย** ต้นกล้วยจะสามารถให้ผลเมื่อโตเต็มที่ ในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ และมีน้ำเพียงพอ ต้นกล้วยจะให้ผลหลังจากปลูกประมาณ 6 เดือน และให้ผลตลอดทั้งปี ผลกล้วยจะเกาะกันเป็นกลุ่ม เรียกว่า หวี แต่ละหวีมีจำนวน 10 – 15 ผล กล้วยต้นโตๆ อาจจะให้ผลมากถึง 10 – 15 หวี มีน้ำหนักผลกล้วยสดมากถึง 20 กิโลกรัม เปลือกกล้วยเป็นผลพลอยได้จากผลกล้วย ตามปกติเมื่อเรารับประทานกล้วยสุกจะต้องปอกเปลือกของกล้วยทิ้งไป อันที่จริงเปลือกกล้วยยังสามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ได้ เนื่องจากมีความหวาน และมีความน่ากินอยู่มาก สัตว์แทบทุกชนิดชอบกินเปลือกกล้วย โดยเฉพาะสุกร โค – กระบือ แม้กระทั่งสัตว์ปีกก็ชอบกินเปลือกกล้วย

เปลือกกล้วยมีโปรตีน คิดจากน้ำหนักแห้งประมาณ 7% มีไขมันคิดจากน้ำหนักแห้งประมาณ 10% ปัจจุบันนี้มีการนำกล้วยมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทำให้มีเปลือกกล้วยเหลือทิ้งในปริมาณมากๆ เกษตรกรที่อยู่ใกล้แหล่งคังกล้วยอาจจะใช้เปลือกกล้วยเป็นอาหารหลักใช้เลี้ยงโค-กระบือและสามารถนำเปลือกกล้วยมาหมักร่วมกับหญ้าสด หรืออาหารสัตว์หายอื่นๆ เพื่อเก็บไว้เลี้ยงสัตว์ในฤดูแล้ง

(4) **ผลกล้วย** ผลกล้วยเมื่อแก่เต็มที่จะมีน้ำเป็นส่วนประกอบ 60 – 70% มีวิตามินซีประมาณ 30 – 40 % มีแป้ง คิดจากน้ำหนักแห้งประมาณ 70% เมื่อกกล้วยสุกเป็งจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาล ทำให้มีรสหวาน อาจจะมีกลิ่นหอมคั่วขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของกล้วย

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของเปลือกกล้วยและผลกล้วย

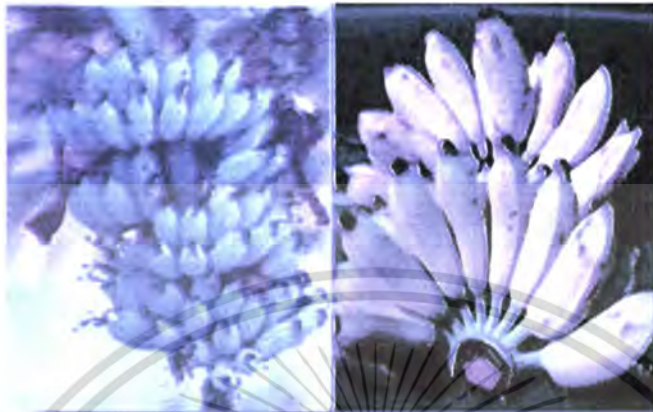
ผลผลิตของกล้วย	เปอร์เซ็นต์ วัตถุดิบแห้ง	ปริมาณสารอาหารคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักแห้ง				
		โปรตีน (CP)	เยื่อใย (CF)	เถ้า (Ash)	ไขมัน (EE)	NFE
ผลกล้วยดิบ	20.9	4.8	3.3	4.8	1.9	85.2
ผลกล้วยสุก	31.0	5.4	2.2	3.3	0.9	88.2
เปลือกกล้วยดิบ	-	7.7	13.0	16.5	6.0	56.8
เปลือกกล้วยสุก	14.1	7.9	7.7	13.4	11.6	59.4

ที่มา : กองอาหารสัตว์, การนำผลิตผลจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์, <http://www.nwk.ac.th>

กล้วยที่ปลูกอยู่ตามบ้าน ผลกล้วยสามารถเจริญเติบโตจากรังไข่ของดอกตัวเมีย โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ เพราะเป็นกล้วยแบบแตกกอ ถ้าเป็นกล้วยที่ปลูกด้วยเมล็ดดอกตัวเมียจำเป็นต้องผสมพันธุ์ก่อนก่อนเติบโตเป็นผลกล้วยจากช่อดอกจนเป็นผลพร้อมที่จะนำไปกินได้ ใช้เวลาเติบโต 90 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อมากกล้วย คือเนื้อเยื่อชั้นนอกระหว่างเกสรตัวเมียกับรังไข่เท่านั้น จุดเล็กๆสีน้ำตาลที่ใส่กล้วยก็คือ ร่องรอยเกสรตัวเมียที่เป็นหมัน ไม่อาจผสมพันธุ์ได้



ภาพที่ 2 ผลกล้วยน้ำว้า

ที่มา : แพทย์แผนไทยท้องถิ่นทุ่งสง, <http://www.tongsong.com>

ผลกล้วยที่เกิดจากช่อดอกเรียกว่า “เครือ” เมื่อเริ่มเป็นผลเรียกว่า “ดอกเครือ” ส่วนผลกล้วยจากกลุ่มดอกแต่ละกลุ่มบนช่อดอกเรียกว่า “หวี” ซึ่งในหนึ่งหวีจะมีผลกล้วยโดยประมาณ 5 – 20 ผล ในแต่ละเครือกล้วยมี 5 – 15 หวี กล้วยแต่ละลูกเรียกว่า “ผล” โดยทั่วไปผลดิบเปลือกสีเขียว ผลสุกเปลือกสีเหลือง เนื้อมีรสหวาน ปลายผลกล้วยมีจุดสีน้ำตาลคือร่องรอยของดอกตัวเมียที่ร่วงหลุดไปแล้ว เส้นใยระหว่างเปลือกกล้วยกับเนื้อมีชื่อว่า “รก” ปลายเครือที่ยังเหลือกล้วยหวีเล็กๆ ลูกเล็กๆ เรียกว่า “ตีนเต่า” (กองอาหารสัตว์ : <http://www.nwk.ac.th>)

#### 4) แหล่งปลูกกล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าเป็นพืชที่คนส่วนใหญ่รู้จักกันดีมากที่สุด เพราะสามารถใช้ทุกส่วนของต้น ผลสามารถรับประทานผลสุกและประกอบอาหารได้มากมาย รวมทั้งผลิตภัณฑ์สามารถส่งขายทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ถ้าหากมีการปรับปรุงคุณภาพให้ดีกว่าเดิมและมีการเพิ่มปริมาณผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด

กล้วยน้ำว้าเป็นพืชล้มลุกขนาดใหญ่ สูงประมาณ 2 – 5 เมตร ชอบอากาศร้อนชื้นและอบอุ่น อุณหภูมิที่เหมาะสมไม่ควรต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำทำให้กล้วยแทงปลี (การออกดอก) ช้า ควรมีความชื้นสัมพัทธ์อย่างน้อย 60%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณฝนตกเฉลี่ย 200 – 220 มม./เดือน ส่วนดินที่เหมาะสมควรเป็นดินที่สมบูรณ์ การระบายน้ำดี และหมุนเวียนอากาศดี มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 4.5 -7 แต่ที่ควรอยู่ในระดับ 6 ซึ่งจะพบทั่วไปในพื้นที่แถบเอเชีย แต่ถ้าพื้นที่นั้นมีอากาศร้อนยาวนาน แต่มีการชลประทานที่ดี คือ มีน้ำสม่ำเสมอจะสามารถปลูกกล้วยได้ดี และให้ผลผลิตสม่ำเสมอ กล้วยน้ำว้าจะใช้ระยะเวลาการปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลใช้ระยะเวลาประมาณ 1 ปี จำนวน 10 หวี/เครือ ตั้งแต่ปลูกจนแทงปลีใช้ระยะเวลา 250 – 260 วัน แทงปลีถึงระยะเก็บเกี่ยว 110 – 120 วัน จังหวัดที่มีการส่งเสริมให้มีการปลูก ชุมพร, เลย,ระนอง,นครราชสีมาและหนองคาย (กรมส่งเสริมการเกษตร : [http:// www.doae.go.th](http://www.doae.go.th))

#### 5) ประโยชน์ของกล้วยน้ำว้า

1) ใช้เป็นอาหาร ซึ่งมีอยู่มากมายทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน เช่นกล้วยทอดหรือกล้วยแขก ขนมกล้วย แกงหัวปลี แกงหยวกกล้วย เป็นต้น สำหรับปลีกล้วยที่จะนำมาทำอาหารนั้นควรใช้ส่วนในโดยลอกกาบปลีด้านนอกออกก่อน อาหารที่ทำจากปลีกล้วย ได้แก่ แกงเขียวหวานหัวปลี กุ้งกั๋ง หัวปลีชุบแป้งทอด เค้กหัวปลี ยำหัวปลี สลัดหัวปลีกับขนมจีน และไข่เจียวหัวปลี ส่วนอาหารที่ทำจากหยวกกล้วย ได้แก่ ฟริกชิงหยวก อาหารจานเดียวเสริมหยวก ห่อหมกหยวกกล้วย แกงเผ็ดไก่ใส่หยวก หยวกโอชา และแกงเหลืองหยวกกล้วย ซึ่งอาหารเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีประโยชน์ทั้งสิ้น โดยเฉพาะอาหารที่ทำจากปลีกล้วยนั้นช่วยทำให้หญิงมีครรภ์มีน้ำนมมากขึ้น

2) ใช้เป็นยา กล้วยนอกจากจะเป็นอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายแล้วยังใช้เป็นยารักษาโรคของกระเพาะอาหารและลำไส้ และยังใช้ทำยารักษาโรคต่าง ๆ อีกมากมาย ตัวอย่างเช่น

รากและลำต้นใต้ดิน น้ำคั้นจากรากใช้เป็นยารักษาโรคชัฒเบาแก่ปวดฟัน รากและลำต้นมีสารแทนนิน ซึ่งช่วยในเรื่องแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

ลำต้นเทียมหรือกาบ นำมาจากรากช่วยทำให้หายปวดจากงูกัด

ใบ ใช้อังไฟนำมาประคบบริเวณปวดเมื่อยจะบรรเทาอาการอักเสบ ใบอ่อนของกล้วยน้ำว้า ใช้แทนผ้าพันแผล

ปลี บำรุงน้ำนมมารดา ดื่มน้ำคั้นเอาน้ำแก่ปวดท้องแก่เบาหวานหรือลดน้ำตาลในเลือดเพราะมีสารจำพวก Triterpene หรือ Steroid ปลีตากแห้งยังใช้รักษาโรคโลหิตจางเพราะมีธาตุเหล็กมาก

เปลือก ใช้ทาบริเวณยุงกัด หรือ มดกัด ผื่น คัน และใช้ทาบริเวณสันเท้าที่แตกจะช่วยสมานแผลได้

ก้านกล้วย มีสารแทนนิน ใช้ห้ามเลือด ขางของทุกส่วนของกล้วยน้ำว้าเมื่อหอบคดลงที่แผลจะช่วยห้ามเลือด

ผลกล้วย แก่ท้องผูก เพราะมีสารเพ็คติน (pectin) สารเพ็คตินช่วยเพิ่มกากอาหารในลำไส้ กากอาหารเมื่อเพิ่มมากถึงระดับหนึ่ง จะไปคั้นผนังลำไส้ ทำให้ลำไส้บีบรัดตัวไล่กากอาหารออกทำให้ถ่ายออกได้ ดังนั้นควรรับประทานกล้วยเป็นประจำจะทำให้ท้องไม่ผูก

กล้วยน้ำว้าปลูกทั่วไปในประเทศไทย รับประทานกันมากในทุกๆ ภาค ปลูกเป็นการค้าทั่วไปในภาคกลาง ภาคเหนือปลูกมากที่จังหวัดพิษณุโลกเรียกว่า พันธุ์มะลิอ่อน เนื้อกล้วยน้ำว้ามีคุณค่าทางอาหารมากดังแสดงในตารางที่ 2 นอกจากนี้ยังใช้เป็นอาหารเด็กอ่อน รับประทานสด และทำเป็นยาแก้โรคกระเพาะอาหาร นอกจากนี้ยังทำเป็นขนมได้หลายชนิด เช่นขนมกล้วย กล้วยทอด กล้วยบวชชี กล้วยตาก กล้วยฉาบ และกล้วยกวน กล้วยตากทำเป็นสินค้าส่งออกไปขายต่างประเทศ ทำรายได้ให้กับประเทศมากมาย (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545 : 75)

ตารางที่ 2 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อกล้วยน้ำว้าดิบ น้ำว้าสุกและกล้วยตาก ต่อ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	กล้วยน้ำว้าดิบ	กล้วยน้ำว้าสุก	กล้วยตาก
ความชื้น (%)	69.0	71.6	30.8
พลังงาน (แคลอรี)	110.0	100.0	266.0
ไขมัน (กรัม)	0.2	0.3	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	28.7	26.1	64.1
โปรตีน (กรัม)	1.4	1.2	2.2
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	8.0	12.0	12.0
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	35.0	32.0	84.0
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.9	0.8	1.3
ไนอาซีน (มิลลิกรัม)	0.6	0.6	-
วิตามินบี 1 (มิลลิกรัม)	0.04	0.03	0.05
วิตามินบี 2 (มิลลิกรัม)	0.02	0.04	0.11
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	31	14.0	3
วิตามินเอ (IU)	483.0	375.0	-

ที่มา : สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : 2545

ตารางที่ 3 แสดงส่วนประกอบของกรดอะมิโนและโปรตีนในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

โปรตีน (กรัม)และกรดอะมิโน (มิลลิกรัม)	กล้วยน้ำว้า	กล้วยไข่	นมแม่	ไข่
โปรตีน	1.0	1.6	1.0	13.3
กรดอะมิโนทั้งหมด	596	1169	1111	8533
กรดอะมิโนที่จำเป็นทั้งหมด	261	514	522	4020
ไอโซลูซีน	28	55	64	465
ลูซีน	45	96	108	707
ไลซีน	36	97	83	631
กรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ	12	21	36	489
เมทไอนิน	3	9	16	243
ซิสตีน	9	12	20	246
เฟนิลalani	30	52	43	402
ไทโรซีน	19	63	41	292
ไทโรซีน	19	63	41	292
ทรีโอนิน	36	50	63	357
ทรูปโตเฟน	18	26	25	193
วาเลิน	37	54	59	484
กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น				
อาร์จินิน	31	71	49	626
ฮิสติดีน	31	157	30	192
กรดแอสปาดิก	69	103	102	1037
กรดกลูตามิก	66	113	189	1087
ไกลซีน	34	54	27	245
โพรลีน	31	47	94	312
ซีรีน	38	56	55	604
กรดอะมิโนน้อยที่สุด	S - C*	S - c	S - c	-

หมายเหตุ S - c คือ กรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ

ที่มา : กล้วยกับคุณค่าทางโภชนาการ. <http://www.nwk.ac.th>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้กองอาหารสัตว์ยังได้นำเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการนำผลพลอยได้จากส่วนต่างๆ ของกล้วยที่เหลือทิ้งจากเกษตรกรนำไปแปรรูป ซึ่งผลพลอยได้เหล่านี้ ในแต่ละปีมีส่วนเหลือทิ้งมากถึง 80 % ไม่ว่าจะเป็นใบกล้วย ต้นกล้วย ปลีกล้วย เปลือกกล้วย หยวกกล้วยและเหง้าของต้นกล้วย ผลผลิตต่างๆ เหล่านี้นับว่าเป็นวัตถุดิบที่สำคัญที่จะนำมาพัฒนาเพื่อเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์ได้อย่างดียิ่ง กองอาหารสัตว์ถึงเห็นความสำคัญตรงนี้ จึงนำผลพลอยได้ต่างๆ เหล่านี้มาพัฒนาทำเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์ขึ้นอย่างกว้างขวาง (กองอาหารสัตว์ : <http://www.nwk.ac.th>)

## 6) ผลิตภัณฑ์จากกล้วย

(1) กล้วยทอดกรอบ (Banana chip) ใช้ผลกล้วยดิบผ่านบางๆ ผึ่งลมไว้สักครู่ แล้วจึงนำลงทอดในน้ำมันพืช คล้ายกับ potato chip นิยมใช้กล้วยน้ำว้าหรือกล้วยหักมุก ที่ประเทศฟิลิปปินส์ นิยมใช้กล้วยซาบา ซึ่งมีลักษณะคล้ายกล้วยหิน การผ่านกล้วยอาจผ่านคายาวหรือรีตามขวางก็ได้ ขณะนี้มีการส่งกล้วยทอดกรอบออกขายต่างประเทศ แต่กล้วยทอดกรอบมีข้อเสียที่ว่า เมื่อเก็บไว้นานอาจจะมีกลิ่นเหม็นหืน และนุ่มเพราะความชื้นสำหรับประเทศไทยหลังจากทอดแล้วนิยมฉาบด้วยน้ำตาลเรียกว่ากล้วยฉาบ (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2546 : 281 – 284)

(2) กล้วยกระป๋อง เป็นอาหารกระป๋องอีกชนิดหนึ่งของไทย วัตถุดิบที่ใช้ส่วนใหญ่ ได้แก่ กล้วยน้ำว้า และกล้วยไข่ที่สุกแล้ว นำมาปอกเปลือก ผ่านเป็นชิ้นบางๆหรือใช้ทั้งผลแช่ลงในน้ำเชื่อม แล้วนำไปบรรจุกระป๋องพร้อมรับประทาน ตลาดส่งออกกล้วยกระป๋อง ที่สำคัญของไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา และฝรั่งเศส (ธนาคารเพื่อการส่งออกและการนำเข้าแห่งประเทศไทย : [http://www.foodmarktexchange.com/datacenter/industry/article\\_th/3\\_fruit](http://www.foodmarktexchange.com/datacenter/industry/article_th/3_fruit))

## 7) ตลาดกล้วยน้ำว้า

(1) ตลาดส่งออก กล้วยน้ำว้าแปรรูปมีอนาคตที่สดใสมากจากความต้องการของต่างประเทศ ความสม่ำเสมอและปริมาณการผลิตยังเป็นข้อจำกัดในการส่งออก ซึ่งการจัดส่งสินค้าตามความต้องการของตลาดยังคงเป็นปัญหาหลัก โดยมีปัญหาความสะอาดและมาตรฐานเป็นเงื่อนไขที่สำคัญ

(2) ตลาดภายในประเทศ กล้วยน้ำว้าสดยังเป็นที่ต้องการของตลาดและราคานับวันจะสูงขึ้น ด้วยคุณค่าทางโภชนาการและรสชาติที่คนไทยชอบ การพัฒนาของตลาดภายในประเทศราคาอยู่ในทิศทางที่ดีมาก หากเกษตรกรขยายการปลูกและมีการดูแลการผลิต ที่ตีความต้องการกล้วยดิบเพื่อใช้ในการแปรรูปยังขาดวัตถุดิบอีกจำนวนมาก ส่วนกล้วยตากตลาดภายในประเทศสามารถ

รับรองได้ดีและมีความเหมาะสมกับวิถีชีวิตประจำวันในการบริโภคของคนไทยในยุคนี้ คือรับประทานง่าย สะดวก ฯลฯ แต่ควรเร่งรัดพัฒนามาตรฐานสินค้า ความสะอาด การบรรจุหีบห่อ สร้างความหลากหลายของสินค้า เช่น ตลาดประเทศจีน ได้ทดสอบกล้วยตากแล้วไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควรเพราะกล้วยตากไทยมีรสชาติหวานเกินไป ปัจจุบันมีผู้คิดค้นกล้วยแฉอดเดี่ยว ซึ่งดีทั้งรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการ นำให้ความสนใจพัฒนาตลาดภายในและตลาดภายนอกประเทศ (พานิชย์ ๒๕๕๖ : 136)

## 2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยดิบ

### 1) คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยดิบ

(1) โลหะแผ่น โลหะแผ่นที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีหลายชนิดส่วนมาก ได้แก่ เหล็ก ซึ่งรีดออกเป็นแผ่น มีขนาดความหนาหลายขนาดต่างกัน และยังมีเคลือบผิวด้วยโลหะต่างๆ อาทิ เช่นเคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีการนำเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น สแตนเลส (ฉวีวรรณ ภูมิวิรัตน์ และถวิลจิตร เข็นใจ, 2545 : 9)

(2) ท่อเหล็ก เป็นท่อที่ทำจากเหล็กเหนียว ซึ่งเป็นเหล็กที่มีกรรมวิธีการผลิตต่างๆ ไม่ยุ่งยาก มีคาร์บอนผสมอยู่ไม่เกิน 0.1 % และกาบโลหะ 1- 3 % (วีระ รัตนไชย, 2539 : 56) เหล็กเหนียวจะมีกาบโลหะที่แข็งสอดแทรกกระจายอยู่ในเนื้อเหล็ก เป็นผลให้เหล็กมีคุณสมบัติที่เหนียวมาก ด้านทานการกัดกร่อน และสามารถยืดเกาะสารเคลือบต่างๆ ได้ดีซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำวัสดุชิ้นงานทางวิศวกรรม

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2473 เป็นต้นมา เหล็กเหนียวส่วนมากจะผลิตโดยกระบวนการแอสตัน (Aston process) โดยเหล็กดิบจะถูกหลอมละลายในเตาคิวโพลา และนำมาทำให้บริสุทธิ์ในเตาเบส เซมอร์ ซึ่งคาร์บอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส ซิลิคอน และกำมะถันในน้ำเหล็กจะถูกออกซิไดซ์ ทำให้ได้เหล็กเหนียวที่เกือบจะบริสุทธิ์ ในขั้นตอนที่ 2 กาบโลหะจะถูกกำจัดออกในเตาโอเพ่น- ฮาร์ทโดยการหลอมละลายรวมตัวกับเหล็กออกไซด์ และขั้นตอนที่ 3 เหล็กที่บริสุทธิ์จะถูกเทลงไปในกาบโลหะที่หลอมละลาย เหล็กเหนียวจะถูกทำให้แข็งตัวอย่างรวดเร็วด้วยก๊าซ เหล็กเหนียวจะแข็งตัวเป็นชิ้นเล็กๆ โดยมีกาบโลหะเหลวแทรกอยู่ทั่วๆ ไปแล้วนำเหล็กเหนียวมาอัดด้วยลูกบอลจนรวมตัวกันเป็นก้อนแข็ง แล้วเหล็กเหนียวจะถูกรีดให้มีรูปร่างต่างๆ ตามที่ต้องการ

เหล็กเหนียวที่ผลิตด้วยกระบวนการแอสตันจะมีคาร์บอนน้อยกว่า 0.03 % ซิลิคอน 0.13 % กำมะถันน้อยกว่า 0.02 % ฟอสฟอรัสประมาณ 0.18 % และแมงกานีสน้อยกว่า 0.1 % เหล็กเหนียวจะใช้ผลิตท่อ เหล็กเส้น เหล็กเพลตตัน เหล็กแผ่น ชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานน้ำมัน ชิ้นส่วนงานของอยู่ต่อเรือ และหมุดย้ำ เป็นต้น (วีระ รัตนไชย, 2539 : 57)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) **ทอพีวีซี** เป็นสารสังเคราะห์พวกไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเลียม สารชนิดนี้ วิศวกรรมชาวเยอรมัน ได้พัฒนาและผลิตเป็นท่อออกมาในปี พ.ศ.2476 ซึ่งมีคุณภาพเป็นที่พอใจและใช้ต่อกันมาจนถึงปัจจุบัน ท่อ พี.วี.ซี. ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า ไม่ติดไฟ (ทนความร้อนได้ประมาณ 120 องศาเซลเซียส ) มีน้ำหนักเบาและไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร

(4) **อะคริลิก อะคริลิก (acrylics) หรือ polymethacrylate** และที่รู้จักกันดีในชื่อการค้าว่า **เพลกซิกลาส (plexiglas) ลูไซท์ (Lucite)** ฯลฯ ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมใน สหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1936 อะคริลิก ได้ถูกนำไปผสมกับพลาสติกชนิดอื่น เช่น ไตรีน (styrene) บ้าง พีวีซี (pvc) บ้าง เกิดเป็นพลาสติกชนิดใหม่ เช่น methyl methacrylate styrene เป็นต้น

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่ใสที่สุดชนิดหนึ่งแข็งแรงพอสมควรเป็นรอยขีดข่วนง่าย ทนแสงอัลตราไวโอเลตได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมากทนสารเคมีได้พอสมควร ไม่ควรให้ถูกน้ำมัน เบนซิน อาซิโตน คลอโรฟอร์ม สเปรย์น้ำหอม และ พวกกรดออกซิไดซิง (oxidizing acids) ชนิดเข้มข้น นอกจากนี้ อะคริลิกยังทำเป็นสีต่างๆ ได้ดีทั้งชนิดใส ฝ้าและทึบแสง เมื่อจับจะรู้สึกอุ่นและสบายมือ

การใช้ประโยชน์ นิยมนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา โคมหลังคา กระจกแว่น เลนส์ โคมไฟ เฟอร์นิเจอร์ ถาดและถ้วยบรรจุของเหลวชนิดใส ฯลฯ

(5) **สแตนเลส สแตนเลส** เป็นโลหะเปลือยประเภท ferrous metal ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลสมีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของสแตนเลสจะมีลักษณะคล้ายเงินเป็นมันวาว

สแตนเลสนิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาชนะใส่อาหารหรืองานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมอย่างละเอียด ที่ต้องการความสวยงามใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในตัวอาคาร โดยไม่ต้องมีการทาสีหรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นใดๆ ทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่ผสมลงไป ในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วยธาตุต่างๆ ที่ผสมเข้าเป็นสแตนเลส ได้แก่

- นิกเกิล (nickel) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดีและเพิ่มความยืดหยุ่นในขณะดัดโค้ง ไม่ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย

- แมงกานีส (manganese) จะเพิ่มความแข็งแรงความเหนียวและทนต่อแรงดึงได้สูง

- โครเมียม (chromium) จะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ความแข็งแรงและสามารถทนต่อแรงดึงได้สูง

- วานาเดียม (vanadium) จะเพิ่มความเหนียวให้สแตนเลส

- โมลิบดีนัมและโคลัมเบียม (molybdenum and columbium) จะต้านทานการกัดกร่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทิตาเนียม (titanium) และแมกนีเซียม (magnesium) จะทำให้สแตนเลสมีน้ำหนักเบา
- สแตนเลสมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลักคือ เหล็ก (Fe) นิกเกิล (Ni) โครเมียม (Cr)
- สแตนเลสแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้าง ได้แก่

1) austenitic stainless จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18%, นิกเกิล 8%, ธาตุอื่นๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2 – 4 % สแตนเลสประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า chrome – nickel ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติของความเป็นแม่เหล็กอยู่

2) martensitic stainless steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5 – 17 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 12 % สแตนเลส ประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ 4 มีความแข็งแรงอยู่มาก แต่มีความเปราะอีกเช่นเดียวกัน

3) ferritic stainless steel ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17 – 27 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2 % สแตนเลส ประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ 4 มีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

สแตนเลส เป็น โลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับ โลหะชนิดอื่นๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือกสแตนเลสให้เหมาะสมกับงานด้วย (ฉัตรวรรษ ภูภูมิรัตน์ และถวิลจิตร เย็นใจ, 2545 : 10-11)

(6) เพลา เพลา (shaft) เป็นชิ้นส่วนที่หมุนและใช้ในการส่งกำลังแกนเป็นชิ้นส่วนลักษณะเดียวกันกับเพลา แต่ไม่หมุนส่วนมากเป็นตัวรองรับชิ้นส่วนที่หมุน เช่น ล้อ สายพาน เป็นต้น อย่างไรก็ตามทั้งเพลาและแกนก็นิยมเรียกรวมกันว่าเพลาไม่ว่าชิ้นส่วนนั้นจะหมุนหรืออยู่นิ่งก็ตาม

สปินเดิล (Spind) เป็นเพลาขนาดสั้นที่ไม่หมุนเช่นเพลาที่หัวแท่นกลึง (Head-stock spindle) เป็นต้น

Stub shaft (stub shaft) หรือบางครั้งเรียกว่า Head shaft (head shaft) เป็นเพลาที่ตัดเป็นชิ้นส่วนต่อเนื่องกับเครื่องยนต์มอเตอร์ หรือ เครื่องต้นกำลังอื่น ๆ มีขนาดรูปร่างและส่วนยื่นออกมาสำหรับใช้ต่อกับเพลาอื่น ๆ

Line shaft (line shaft) หรือเพลาส่งกำลัง หรือเพลาเมน เป็นเพลาซึ่งต่อตรงจากเครื่องต้นกำลัง และใช้ในการขนส่งกำลังไปยังเครื่องจักรกลอื่น ๆ โดยเฉพาะ

Jackshaft (Jackshaft) เป็นเพลาขนาดสั้นที่ต่อระหว่าง เครื่องต้นกำลังกับเพลาเมนหรือเครื่องจักรกล (ฉัตรวรรษ ภูภูมิรัตน์ และถวิลจิตร เย็นใจ, 2540 : 9)

(7) แบริ่ง โลหะแบริ่งจะต้องสวมรับกับเพลาหมุน คุณสมบัติของโลหะแบริ่งที่ดี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยนาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มีความเสียดทานน้อย
2. ลื่น
3. ไม่จับเพลา
4. ไม่กัดเพลา
5. รับภาระได้
6. ปรับเข้าสู่ศูนย์ได้ง่าย

ซึ่งสามารถจำแนกแบริ่ง แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

1. ไวท์เมทัล (White Metal) แบ่งออกได้ 2 ชนิด

ก. โลหะประสมตะกั่ว - พลวง (Pb + Sb) เป็นโลหะประสมตามอัตราส่วน แต่ถ้าประสมพลวงมากขึ้นมีความแข็งแรงและเปราะ ถ้าประสมพลวงประมาณ 15 - 20 % รับภาระได้มากขึ้น ประโยชน์ใช้ทำแบริ่งรองรับกับเพลาหมุน

ข. โลหะประสมดีบุก - พลวง - ทองแดง (Sn + Sb + Cu) โดยทั่วไปเรียกโลหะนี้ว่าโลหะแบบบิต ราคาแพงกว่าตะกั่วประสมพลวงแต่มีคุณสมบัติดีกว่าเพราะมีดีบุกประสมอยู่มากช่วยให้ไม่แข็งและมีความเปราะลดลงใช้งานเหมือนกับตะกั่วประสมพลวง

2. บรอนซ์ประสมตะกั่ว (Leaded Bronze) เป็นโลหะที่เกิดจากทองแดง - ตะกั่ว - ดีบุก - นิกเกิล (Cu + Pb + Sn + Ni) เรียกว่า ไวท์เมทัล มีส่วนประกอบของทองแดง 64% ตะกั่ว 30% ดีบุก 5% นิกเกิล 1% มีความแข็งแรงกว่าโลหะแบบบิต แต่ใช้งานเหมือนกัน

การกัดกร่อนและการชำรุดของแบริ่ง สาเหตุของการกัดกร่อน

1. สาเหตุจากการขาดการหล่อลื่น
2. เศษโลหะชิ้นเล็กๆ หลุดเข้าไปแล้วเกิดการเสียดสี
3. ใช้งานไม่ถูกต้องกับชนิดของแบริ่ง
4. ความผิดพลาดในการติดตั้งแบริ่ง

การบำรุงรักษาแบริ่ง

การหล่อลื่นเป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดไม่ได้เมื่อมีการนำแบริ่งไปใช้งาน น้ำมันหล่อลื่นจะช่วยลดความเสียดทานที่เกิดจากการหมุนเวียนของแบริ่ง ทำให้สามารถลดความร้อนที่เกิดจากการเสียดสี การหมุนที่คล่องตัวสามารถด้วยความเร็วรอบสูงได้

วัสดุที่ใช้สำหรับหล่อลื่นแบริ่งมี 2 ประเภท คือ

1. จาระบี เหมาะสำหรับงานที่มีความเร็วรอบต่ำและมีภาระสูงตลอดจนงานที่มีแรงสั่นสะเทือนมากๆ นอกจากนี้ยังเหมาะกับงานที่ไม่มีการปิดฝาครอบของแบริ่ง หรือในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีฝุ่นผงสิ่งสกปรก

2. น้ำมันหล่อลื่น เหมาะกับแบร์ริงของงานที่ต้องการประณีตสูงและหมุนด้วยความเร็วรอบสูงเหมาะจะช่วยลดความร้อนได้อีกด้วย

(8) นอต นอตหรือแป้นเกลียวหรือเกลียวตัวเมียสำหรับจับยึดชิ้นงานให้แน่นกันสลักเกลียวหรือเกลียวตัวผู้และมีวงแหวนรองรับอยู่ระหว่างนอตกับชิ้นงาน เป็นต้น ชนิดของนอต มี 3 ชนิด ดังนี้

1. นอตธรรมดา (common nuts)

- นอตหกเหลี่ยม (hex. Nut)
- นอตหกเหลี่ยมบาง (jam nut)
- นอตหกเหลี่ยมเป็นร่องผ่าบน (castle or castellated hex. Nut)
- นอตหกเหลี่ยมคล้ายป้อมปืน (slotted nut)
- นอตหกเหลี่ยมหัวกลม (cap or acorn nut)

2. นอตล็อกตัวเอง (self-locking nut)

3. นอตหางปลาหรือนอตมีปีก (wing nut or thumb nut or thumb screw or butterfly nut)

(9) แหวนรอง เป็นเกลียวหรือแหวน สำหรับทำหน้าที่รองรับอยู่ระหว่างนอตกับชิ้นงาน ช่วยทำให้นอตกับชิ้นงานยึดกันแน่นและนอตจะไม่คลายหรือหลวมได้ง่าย เป็นต้น ซึ่งมีนอตหรือเกลียวตัวเมียหรือสลักเกลียวหรือเกลียวตัวผู้ ทำหน้าที่จับยึดชิ้นงานไว้แน่น

ชนิดของแหวนรอง (washers) มี 6 ชนิด ดังนี้

1. แหวนแบน (standard washer)
2. แหวนผ่าข้าง (split ring washer)
3. แหวนมีพื้นข้างนอก (external type)
4. แหวนมีพื้นข้างใน (internal type)
5. แหวนมีพื้นข้างนอก – ใน (internal – external type)
6. แหวนมีพื้นข้างนอก – เอียงเป็นมุม (countersunk - type) (วิระ รัตนชัย. 2540

:113-115)

(10) สลักเกลียว สลักเกลียวหรือเกลียวตัวผู้ สำหรับจับยึดชิ้นงานให้แน่นกับนอตหรือแป้นเกลียว และมีแหวนรองรับอยู่ระหว่างนอตกับชิ้นงาน เป็นต้น

ส่วนต่าง ๆ ของสลักเกลียว

1. ขนาดของสลักเกลียว (diameter of bolt)
2. ขนาดของหัวสลักเกลียว (diameter of head)

3. ความหนาของหัวสลักเกลียว (height of head)
4. ความยาวของสลักเกลียว (length of bolt)
5. ความยาวของส่วนที่เป็นเกลียว (length of thread)

(11) สกรู หัวเซตสกรูมีหลายชนิด เช่น หัวกลม (round head) หัวแบน (flat head) หัวกลมด้านข้างรูปทรงกระบอก (fillister head) หัวรูปไข่ (oval head) หัวหกเหลี่ยม (hexagonal head) หัวหกเหลี่ยมข้างใน (internal hex or allen) หัวหกแฉกหน้าข้างใน (fluted) และหัวสี่แฉก (phillips) สำหรับจับยึดชิ้นงานให้แน่นตามต้องการ แต่ละรูชิ้นงานมีเกลียวในด้วย จึงยึดชิ้นงานได้แน่น เป็นต้น

สำหรับปลายเซตสกรูมีหลายชนิด เช่น ปลายแบน (flat point) ปลายรูกรวย (cone point) ปลายรูปไข่ (oval point) และปลายรูปถ้วย (cup point) สำหรับกดแบบชิ้นงานเพื่อให้ชิ้นงานนั้นแบนแน่นด้วย แต่ในรูชิ้นงานมีเกลียวด้วย ปลายเซตสกรูจะกดแน่นในรูชิ้นงาน เป็นต้น (บุญธรรม ภัทราจารุกุล, 2540 : 114-115)

(12) สี เป็นวัสดุที่ใช้เคลือบชิ้นงาน ใช้ป้องกันการผุกร่อนของชิ้นงานที่เป็นโลหะเหล็ก และใช้เพิ่มความสวยงามให้กับชิ้นงาน รถยนต์ต้องการผลิตภัณฑ์สีที่ให้ความมันเงาแวววาว สีถูกใช้งานในอุตสาหกรรมแทบทุกชนิด สีจึงเป็นวัสดุที่มีความสำคัญอย่างมาก น้ำมันจากเมล็ดฝ้ายถูกใช้เป็นน้ำยาสำหรับผสมสี น้ำมันสนและทินเนอร์ถูกใช้เป็นตัวทำละลายของสี ให้สีความเงาจากการฉีกสีต้องการเวลาในการระเหยสั้นกว่าการใช้ประเภทสี สีมีส่วนประกอบของสีต่อไป

**สารยึดเกาะ** เป็นของเหลวทำหน้าที่เคลือบติดพื้นผิวงาน ยึดเนื้อสี และสารเพิ่มคุณภาพต่างๆ จุดประสงค์ของสารยึดเกาะคือมีมากมายหลายชนิด ได้แก่ น้ำมันจากธรรมชาติ เซลลูโลสและฟลูออโรคาร์บอนเรซิน

**เนื้อสี** เนื้อสีมีจุดประสงค์เพื่อควบคุมสีต่างๆ ให้ได้ความที่ต้องการ ทำให้สีมีความเงางาม ป้องกันสนิม และทำให้เกิดความเรียบของชิ้นงาน ตัวช่วยป้องกันการเกิดสนิมที่ใส่ไปในสีได้แก่ ตะกั่วแดง ตะกั่วน้ำเงิน สังกะสี โครเมต สีต่างๆ อาจได้มาจากทางสารเคมีธรรมชาติหรือสารประกอบโลหะ เนื้อสีจำนวนมากจะอยู่ในสารยึดเกาะ เป็นของแข็งและไม่ละลายในสารละลายแต่จะเสื่อมคุณภาพเมื่อปล่อยทิ้งๆ ไว้ในบรรยากาศ

**สารทำละลาย** เป็นสารที่ใช้ทำให้สารยึดเกาะเกิดการละลายเงา โดยเมื่อเติมสารทำละลายลงไป จะทำให้ความหนืดของสารยึดเกาะลดลง และจะเพิ่มปริมาณของสี แต่จะไม่ลดประสิทธิภาพของสารทำละลาย

สารเพิ่มคุณภาพ เป็นวัสดุที่เติมลงไป ปริมาณเล็กน้อย ทำให้สีมีคุณภาพทางเคมีที่ดี ในการทำให้สีเกิดการเคลือบติดวัสดุชิ้นงาน ได้ดี เช่น มีความเสถียร ไม่เกิดฟองไหลได้ดี มีความเสถียรเมื่ออากาศเย็น ทำให้รวมตัวกันได้ดี ชีดเกาะผิวงานได้ดี

### ชนิดและการเลือกใช้สี

เนื่องจากสีมีหลายชนิดและหลายประเภท เวลาใช้งานต้องเลือกให้ถูกต้อง สีมียู่ด้วยกัน 4 ชนิด ได้แก่

1. สีน้ำมัน (Oil Paint) ประกอบด้วยผงสี ตัวประสาน ตัวทำละลาย สารปรุงแต่งตัวประสานใช้น้ำมันชักแห้ง ตัวทำละลายใช้น้ำมันสน สีน้ำมันมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด

2. สีเคลือบ (Enamel Paint) ประกอบด้วยผงสี สารปรุงแต่ง ตัวประสาน และตัวทำละลาย ตัวประสานจะใช้น้ำมันวานิชจากธรรมชาติ ตัวทำละลายใช้น้ำมันสนสีเคลือบอีกชนิดหนึ่ง ตัวประสานใช้น้ำมันวานิช จากการสังเคราะห์ (ยูเรียฟอร์มัลไฮด์) ตัวทำละลายใช้ทินเนอร์ (ชนิดนี้จะแห้งเร็ว)

3. สีแลคเกอร์ (Lacquer Paint) ประกอบไปด้วยผงสี สารปรุงแต่ง ตัวประสานและตัวทำละลาย ตัวประสานใช้ในโตรเจนเซลลูโลส ตัวทำละลายใช้ทินเนอร์

4. สีพลาสติกหรือสีน้ำ (Emulsion Paint) ประกอบด้วยผงสี สารปรุงแต่ง ตัวประสานใช้กาวลาเท็กซ์หรือกาว PVA ตัวทำละลายใช้น้ำ (บุญธรรม ภทราจารุกุล, 2540 : 305-306)

(14) วัสดุที่ใช้ในงานเชื่อม วัสดุที่ใช้ในงานเชื่อม ทุกวัสดุมีลักษณะพิเศษของตนเองอยู่เพื่อที่จะได้ผลเชื่อมที่มุ่งต้องรู้ลักษณะพิเศษของวัสดุอย่างสมบูรณ์ และต้องเลือกเงื่อนไขของการเชื่อมที่เหมาะสมแก่ลักษณะของวัสดุ ในปัจจุบันวัสดุที่ถูกใช้ในการเชื่อมเพิ่มมากขึ้น ตามวิวัฒนาการของวิธีการถลุงเหล็กกล้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาโลหะผสม ความสามารถต่าง ๆ ของวัสดุปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ เพื่อสนองความต้องการ การซับซ้อนของอุตสาหกรรม ดังนั้น การเชื่อมโลหะผสมสำคัญมากยิ่งขึ้นและแต่ไม่เฉพาะลวดเชื่อมเท่านั้น เครื่องเชื่อมก็ถูกปรับปรุงอยู่ตามการเพิ่มขึ้นของชนิดของวัสดุอย่างรวดเร็ว

### การเชื่อม (Welding)

การเชื่อม หมายถึงกรรมวิธีที่ทำให้โลหะอย่างน้อย 2 ชิ้น หลอมละลายติดกันแน่น และประสานติดเป็นเนื้อเดียวกันตรงบริเวณรอยเชื่อม โดยปกติมักจะใช้แรงกด ใช้ลวดเชื่อม ซึ่งอาจจะใช้อย่างหนึ่งอย่างใดหรือไม่ใช้ทั้ง 2 อย่างก็ได้

การต่อโลหะโดยการเชื่อมนี้ ยังแบ่งกรรมวิธีที่นิยมใช้มาก สำหรับโลหะแผ่นบางได้อีกเป็น 3 วิธี ซึ่งได้แก่

#### 1.1 การเชื่อมก๊าซ (Gas welding) หมายถึง การเชื่อมประสานโลหะ 2 ชิ้นให้ติดกันโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาศัยความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ของก๊าซ 2 ชนิดผสมกัน ก๊าซที่ได้โดยทั่วไปคือออกซิเจน (Oxygen, O<sub>2</sub>) กับอะเซทิลีน (Acetylene, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) ความร้อนที่ได้จะมีประมาณ 5,800- 6,300 องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งมากเพียงพอจะหลอมละลายโลหะทั้ง 2 ชั้นให้ติดกันได้

**1.2 การเชื่อมไฟฟ้า (Arc welding)** หมายถึงการเชื่อมประสานโลหะ 2 ชั้น ให้ติดกันโดยอาศัยความร้อนจากการอาร์ค (Arc) ของขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว ความร้อนที่ได้จะมีประมาณ 10,000 องศาฟาเรนไฮต์

**1.3 การเชื่อมแบบความต้านทาน (Resistance)** หมายถึงการเชื่อมโดยอาศัยความต้านทานกระแสไฟฟ้าของแผ่นโลหะเป็นตัวทำให้เกิดความร้อนขึ้นในขณะที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ณ บริเวณจุดนั้น การเชื่อมโดยวิธีนี้ยังจะต้องอาศัยแรงกดเข้าช่วยในขณะที่โลหะกำลังหลอมละลายด้วย และในขณะที่โลหะเย็นตัวลงก็จะทำให้โลหะยึดติดกัน (เกษมชัย บุญเพ็ญ, 2541 : 116)

(15) **เฟืองดอกจอก** ฟันเฟืองดอกจอกหรืออีเวสเคียร์มีรูปร่างทรงเรียวมีผู้โคครอบของทรงกรวยฟันมีลักษณะโค้งแบบอินโวลูตเคิร์ฟ ( involute curve) แต่มีลักษณะโค้งต่างกับโค้งอินโวลูตของเฟืองฟันตรงขนาดสูงของมัน ส่วนสูงบน- ก้าง ของฟัน ขนาดความหนาของฟันหรือความกว้างของหน้าฟันและอื่น ๆ เหมือนกันเฟืองฟันตรง

เฟืองดอกจอกสำหรับใช้ในการส่งกำลังและถ่ายทอดการหมุนระหว่าง เพลาสองเพลา ในลักษณะวางตัดกัน เป็นมุมฉาก และไม่เป็นมุมฉาก เป็นต้น ในทำนองเดียวกันเมื่อใช้ล้อมที่เป็นรูปกรวยสองล้อจับยึดติดที่สายเพลาทั้งสอง สามารถถ่ายทอดการหมุนของเพลาได้

ก) เฟืองดอกจอก



(ข) เฟืองดอกจอกฟันตรงขบกัน



(ค) เฟืองดอกจอกฟันเอียงขบกัน

**ภาพที่ 3 แสดงลักษณะฟันขบกันของเฟืองดอกจอก**

ที่มา : วีระ รัตน ไชย, 2539 : 45

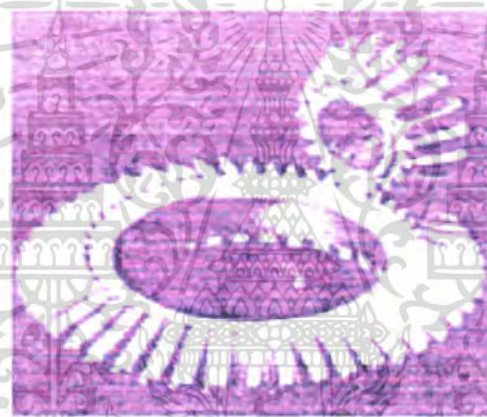
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟันเฟืองดอกจอกแบบฟันตรง โดยทั่วไป มีมุมกด (pressure angle) ดังนี้ มุม 14 องศา 30 ลิปดา มุม 17 องศา 30 ลิปดา และมุม 20 องศา 30 ลิปดา แต่มุมกดที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันคือ มุม 20 องศา 30 ลิปดา

เฟืองดอกจอกส่งกำลังผ่านระหว่างเพลาสองเพลามีลักษณะดังนี้

1. เพลาที่แนวแกนของเพลาดัดกันเป็นกลุ่ม 90 องศา เฟืองดอกจอกทั้งสองมีมุมพิตช์รวมกันเท่ากับ 90 องศา
2. เพลาที่แนวแกนของเพลาดัดกันทำมุมน้อยกว่า 90 องศา คือ มุมพิตช์ของเฟืองดอกจอกทั้งสองรวมกันน้อยกว่า 90 องศา เรียกว่า “เฟืองหามก”

สำหรับเฟืองดอกจอกคังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเรียกเฟืองนี้ว่า เฟืองเอ็กซ์เตอร์นอลบีเวล (external bevel gear)



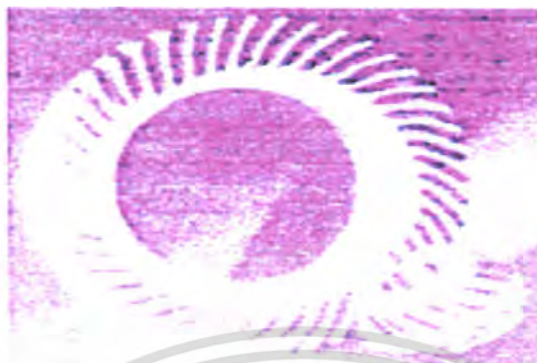
ภาพที่ 4 แสดงเฟืองดอกจอกฟันเฉียง

ที่มา : วีระ รัตนชัย, 2539 : 45

3. เฟืองดอกจอกเซรอลหรือบีเวลเกียร์เซรอล (zerol-bevel gear) ฟันของเฟืองเป็นเส้นโค้งมีมุม spiral angle เป็นศูนย์กลาง วัดที่กึ่งกลางความกว้างของฟันกับเส้นผ่าศูนย์กลางของเฟือง ฟันของเฟืองมีลักษณะสัมผัสสขบกันเฉพาะส่วนกลางของฟัน แทนที่จะสัมผัสสขบกันตลอดความกว้างของฟันหรือตลอดความกว้างของฟันเฟืองดอกจอกเซรอล เป็นต้น

เฟืองดอกจอกเซรอลหรือบีเวลเกียร์เซรอล(zerol-bevel gear)จะมีฟันคล้ายกับเฟืองดอกจอกฟันเฉียง ดังนั้นเฟืองดอกจอกเซรอลและเฟืองดอกจอกฟันเฉียงจะหมุนคล้ายกับเครื่องจักรทำงาน เช่น เครื่องตัดโลหะที่ใช้มีดตัดอยู่ด้านข้างของชิ้นงาน และเครื่องเจียรในชิ้นงานแนวนอน เป็นต้น ซึ่งเฟืองดอกจอกบีเวลเกียร์เซรอล (zerol-bevel gear) มีการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมหนักโดยทั่วไป (วีระ รัตนชัย, 2539 : 46)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงเฟืองคอกจากเซอร์ลหรือบีเวลเกียร์เซอร์ล  
ที่มา : วีระ รัตนไชย, 2539 : 46

2) คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแว่นกั้วด้วย

(1) เครื่องมือวัดละเอียด เวอร์เนียคาร์ลิเปอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียดชนิดหนึ่ง มีขนาดยาว 6, 12, 24 และ 36 นิ้ว ตามปกติที่ใช้กันส่วนมากขนาดยาว 150, 300 มิลลิเมตร เวอร์เนียคาร์ลิเปอร์วัดได้ 2 ระบบ คือ ระบบอังกฤษวัดได้ละเอียดถึง  $1/128$  และ  $1/1,000$  นิ้ว และระบบเมตริกวัดได้ละเอียดถึง 0.02 มิลลิเมตร

ประโยชน์ใช้สำหรับวัดความโตภายนอก ภายใน หรือความลึกของชิ้นงาน ส่วนเวอร์เนียคาร์ลิเปอร์ขนาดใหญ่ คือ ขนาดยาวตั้งแต่ 24, 36, 46, 72 และ 144 นิ้ว สำหรับใช้วัดชิ้นงานขนาดใหญ่พิเศษเท่านั้น (วีระ รัตนไชย, 2540 : 24-25)

## บทที่ 3

### วิธีการสร้างอุปกรณ์

ในการดำเนินการศึกษาออกแบบ และสร้างเครื่องหุ่นกลด้วยคียบนั้น จำเป็นต้องทำการศึกษา รายละเอียดถึงหลักการทำงานของเครื่องหุ่นกลและส่วนประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและรายละเอียดทั้งหมด เพื่อนำมาเรียบเรียงเป็นขั้นตอนในการออกแบบสร้างเครื่องหุ่นกล ที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน ได้รวมทั้งใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งการดำเนินการศึกษาทดลองมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

#### 3.1 วัสดุคียบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องหุ่นกลด้วย

##### วัสดุคียบ

1. กล้วยน้ำว่าคียบ
2. น้ำมันพืช
3. เกล็ด
4. น้ำ

##### อุปกรณ์

#### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องหุ่นกลด้วยคียบ

1. ท่อพีวีซี
2. เฟืองคอกจอก
3. ท่อเหล็ก
4. แบริ่ง (คลับลูกปืน)
5. แผ่นพลาสติกแข็ง (อะคริลิก)
6. ไขมีดสแตนเลส
7. น็อตหกเหลี่ยม
8. สลักผายหัวนูนแบบหัวผ่า
9. เพลากลีข
10. สลักกลีขหัวหกเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. แหวนรอง
12. เหล็กเพลาดัน
13. เหล็กแผ่น
14. แผ่นเหล็กสี่เหลี่ยมจัดครุสกลวง
15. สี
16. เครื่องมือวัดละเอียด

## 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำรูปเล่ม

1. ดิสก์เก็ต
2. กระดาษ A4
3. ฟลิ้มสี

### 3.2 ขั้นตอนการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยน้ำว้าดิบ

3.2.1 วิเคราะห์การแก้ปัญหาพิเศษในเรื่องเครื่องหั่นกล้วยดิบ ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้

- 1) ศึกษาตลาด โดยคุณผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกล้วยที่วางขายตามท้องตลาด โดยเฉพาะกล้วยฉาบ กล้วยอบเนย และกล้วยตากแห้งที่มีลักษณะเป็นแว่น
- 2) ศึกษาและเลือกวัสดุที่จะนำมาประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วย
- 3) ร่างแบบและออกแบบเครื่องตามวัตถุประสงค์
- 4) เขียนแบบด้วยระบบช่างเทคนิคทั่วไปและกำหนดขนาดของเครื่องหั่นกล้วยให้เหมาะสมกับขนาดและลักษณะต่างๆ ของผลกล้วย
- 5) ดำรวจราคาและเปรียบเทียบราคาวัสดุและอุปกรณ์ ในท้องตลาด
- 6) จัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการ
- 7) ทำการวัดขนาดเพื่อตัดตกแต่งวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยให้ตรงตามแบบที่ต้องการ
- 8) ทำการเชื่อมต่อ ขึ้นรูป ตกแต่งวัสดุและประกอบอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน ดังนี้
  - 1) ภาพอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยดิบ
    - (1) เฟืองคอกจอกฟันเฟืองตรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์ 60 มิลลิเมตร และ 48 มิลลิเมตรแสดงดังภาพที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

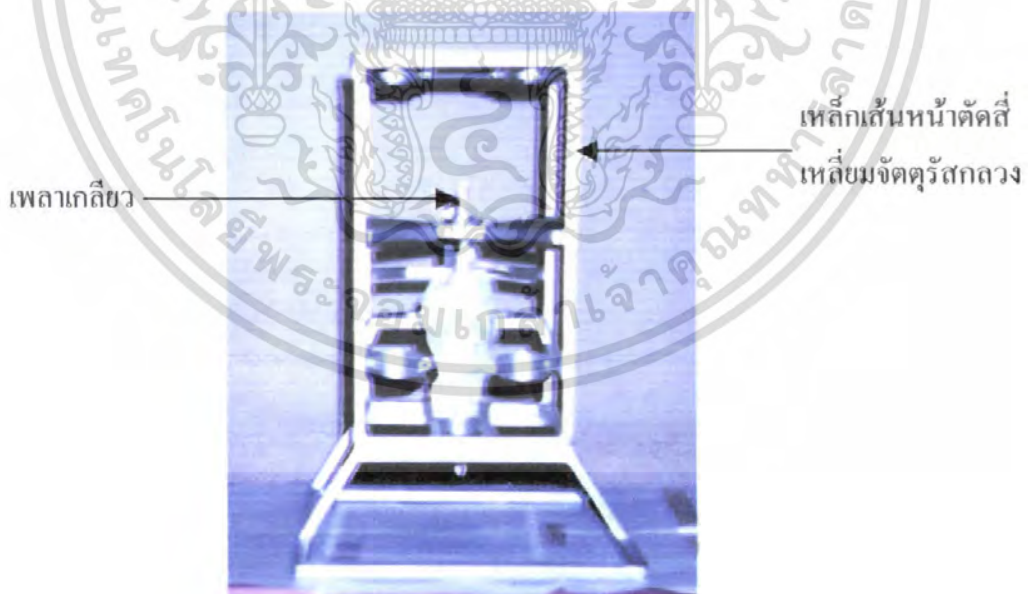


ภาพที่ 6 แสดงฟีนเฟืองดอกจอกฟีนเฟืองตรง

(2) โครงเหล็กแนวตั้งฉาก

โครงเหล็กแนวตั้ง ดังภาพที่ 8 ประกอบด้วย

- เหล็กเส้นหน้าตัดสี่เหลี่ยมกลางขนาด  $12 \times 12$  มิลลิเมตร จำนวน 4 เส้น
- เพลากลัดยาว สำหรับเป็นตัวรับและส่งกำลังจากเฟืองดอกจอก ไปยังใบมีด



ภาพที่ 7 แสดงโครงเหล็กฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ใบบิดแสดงตนเลขขนาด กว้าง 55 มิลลิเมตร ยาว 105 มิลลิเมตร หน้า 1 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 8



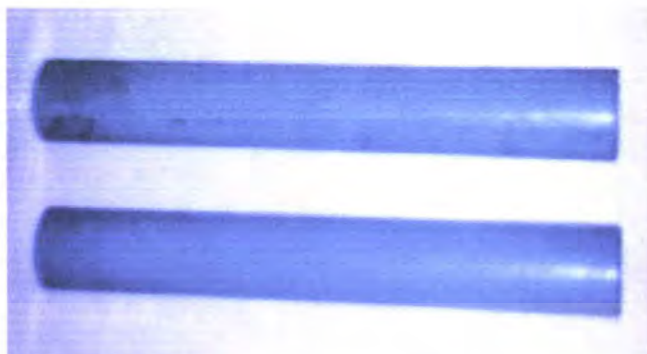
ภาพที่ 8 แสดงใบบิดแสดงตนเลข

(4) แผ่นอะคริลิกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร หน้า 10 มิลลิเมตร สำหรับจับยึดใบบิด ดังภาพที่ 9

ภาพที่ 9 แสดงแผ่นอะคริลิก

(5) ท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 48 มิลลิเมตร ยาว 600 มิลลิเมตร สำหรับลำเลียงกล้วยดิบ จำนวน 2 ท่อ ดังภาพที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

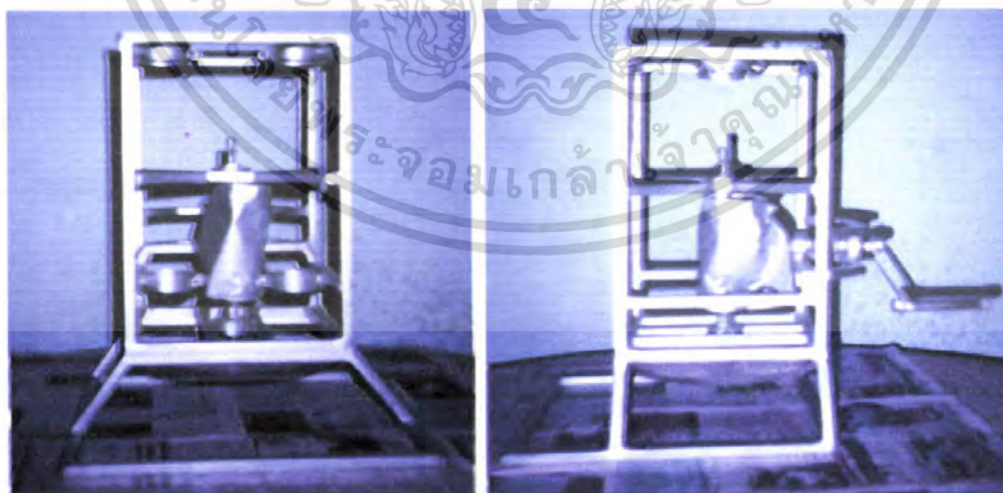


ภาพที่ 10 แสดงท่อลำเลียงกล้วยดิบ

## 2) ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

### ขั้นที่ 1 ขั้นประกอบโครงสร้าง

นำเหล็กเส้นหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสกลางขนาด  $12 \times 12$  มิลลิเมตร จำนวน 4 เส้น มาประกอบเป็นโครงเหล็กส่วนบน โดยใช้วิธีการเชื่อมไฟฟ้า จะได้โครงเหล็กที่มีขนาด ความกว้าง 200 มิลลิเมตร ยาว 200 มิลลิเมตร สูง 375 มิลลิเมตร จากนั้นนำเหล็กเส้นขนาด  $12 \times 12$  มิลลิเมตร จำนวน 4 เส้น มาประกอบเป็นโครงเหล็กส่วนฐาน จะได้โครงเหล็กที่มีขนาด ความกว้าง 300 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร สูง 95 มิลลิเมตร จากนั้นนำโครงเหล็ก ทั้ง 2 ส่วน มาประกอบติดกัน จะได้ความสูงทั้งหมดของเครื่อง 470 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 11



ก. ภาพด้านหน้า

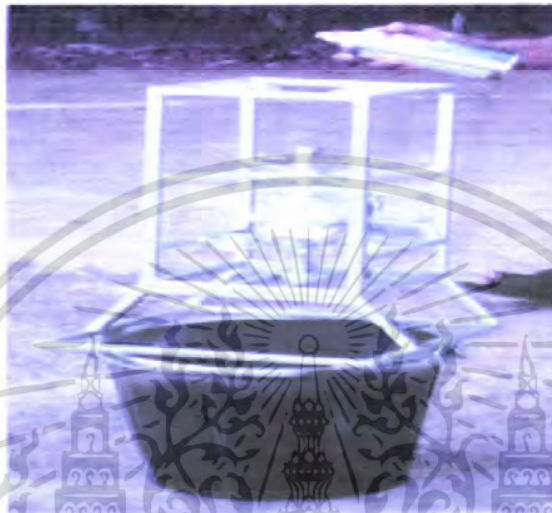
ข. ภาพด้านข้าง

## ภาพที่ 11 แสดงโครงสร้างของเครื่องหั่นกล้วยดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 ขั้นการทำสีโครงเหล็กเพื่อป้องกันสนิม

เครื่องหนักด้วยดีบจำเป็นต้องมีการทำสี เพื่อป้องกันการเกิดสนิม และเพื่อความสวยงาม สีที่ใช้คือ สีบรอนด์ ทำสีโดยวิธีการพ่นสเปรย์ ดังภาพที่ 12

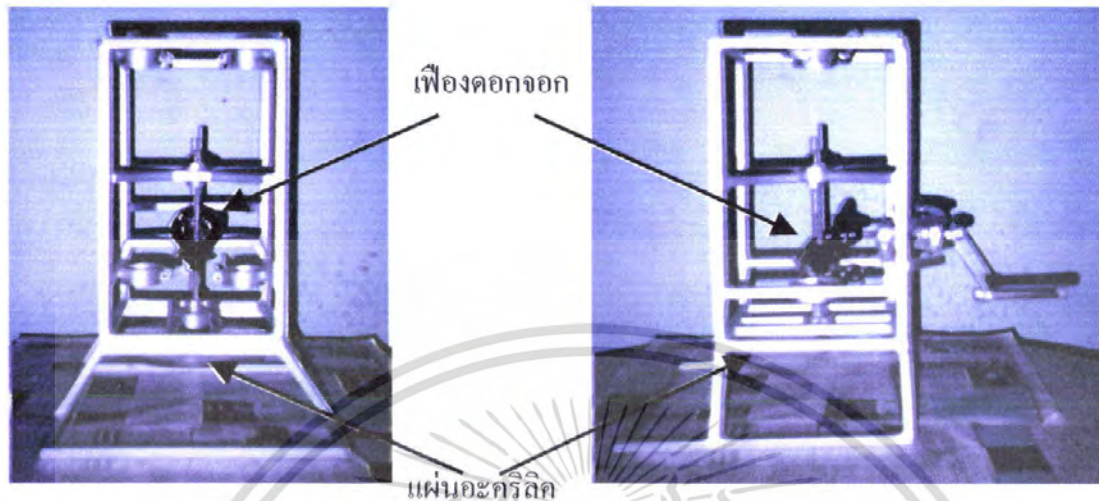


ภาพที่ 12 แสดงการทำสีโครงสร้าง

ขั้นที่ 3 ขั้นการติดตั้งเฟืองคอกจอก และแผ่นอะคริลิก

นำเฟืองคอกจอกขนาดระยะพิตซ์ 48 มิลลิเมตร มาเชื่อมติดกับเพลากลีวยส่วนบน ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร สวมเข้ากับแบริ่งเพื่อเป็นตัวจับยึดเพลากลีวย จากนั้นนำแผ่นอะคริลิกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร หนา 10 มิลลิเมตร มาเชื่อมติดกับเพลากลีวยส่วนล่าง เพื่อสำหรับติดตั้งใบมีด โดยมีน็อต - สกรู เป็นตัวจับยึดกับเพลากลีวยไม่ให้หลุดขณะหันกลัวย จากนั้นนำเฟืองคอกจอกขนาดระยะพิตซ์ 60 มิลลิเมตร มาเชื่อมยึดติดกับแกนมือหมุน โดยมีแบริ่งเป็นตัวจับยึดแกน แล้วติดตั้งเฟืองคอกจอกทั้ง 2 ตัว คือ ฟันเฟืองขับที่เชื่อมติดกับแกนมือหมุน ให้ขบกับฟันเฟืองตามที่เชื่อมติดกับเพลากลีวย โดยใช้น็อตหกเหลี่ยมเป็นตัวจับยึด ดังภาพที่ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก. ภาพด้านหน้า

ข. ภาพด้านข้าง

ภาพที่ 13 แสดงการติดตั้งเพืองคอกจอก และแผ่นอะคริลิก

#### ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการติดตั้งใบมีด

นำใบมีดสแตนเลสขนาดความกว้าง 55 มิลลิเมตร ยาว 105 มิลลิเมตร และหนา 1 มิลลิเมตร มาติดตั้งบนแผ่นอะคริลิกเพื่อใช้สำหรับหั่นกล้วย โดยมีสลักหยวนแบบหัวผ่าเป็นตัวจับยึด โดยที่ใบมีดนั้นจะมีรูกลวงอยู่ทั้ง 2 ข้างของใบมีด เพื่อสำหรับเป็นตัวจับยึด โดยนี่คือ - สกรู สำหรับใบมีดเมื่อมีการใช้งานไปนานๆ ความคมจะลดลงดังนั้นจึงควรมีการถอดนำมาลับเป็นบางครั้ง เพื่อความรวดเร็วในการหั่นกล้วยดิบ ดังภาพที่ 14

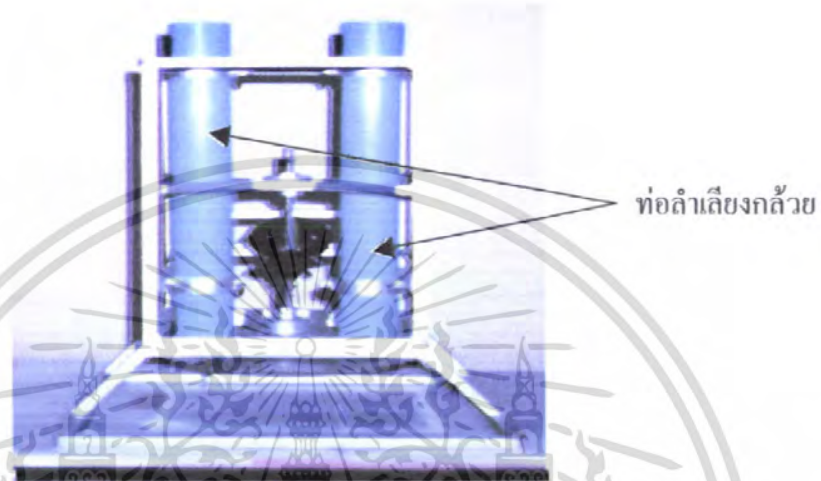


ภาพที่ 14 แสดงการติดตั้งใบมีดบนแผ่นอะคริลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

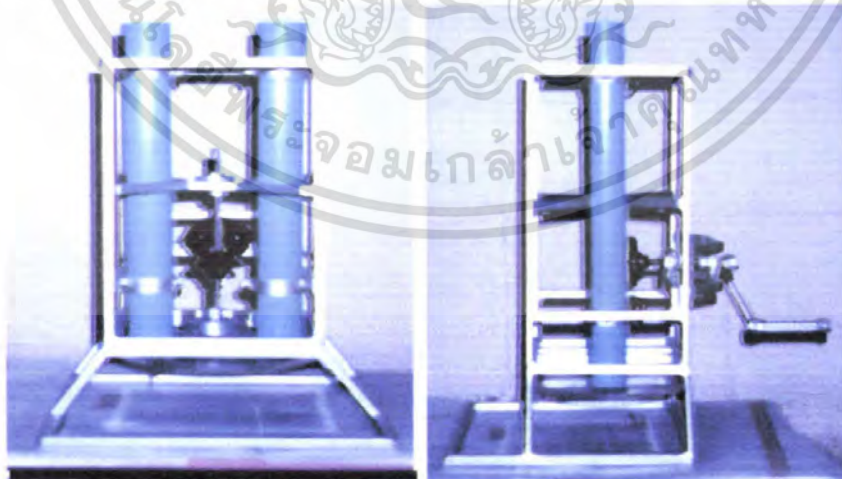
ขั้นที่ 5 ขั้นตอนติดตั้งท่อลำเลียงกล้วย

นำท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 48 มิลลิเมตร ยาว 600 มิลลิเมตร มาติดตั้ง โดยมีสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมเป็นตัวจับยึด ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 แสดงการติดตั้งท่อลำเลียงกล้วย

เมื่อประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้ว จะได้เครื่องหนักล้วยดิบที่สามารถทำได้ง่าย ต้นทุนต่ำ และมีความแข็งแรง ทนทาน ดังภาพที่ 16



ก. ภาพด้านหน้า

ข. ภาพด้านข้าง

ภาพที่ 16 แสดงเครื่องหนักล้วยที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ทดลองใช้เครื่องหั่นกล้วยกับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ที่ทำการผลิตกล้วยฉาบ กล้วยอบเนย และกล้วยตากแห้ง ณ. บ้านไพรพยัคฆ์ ตำบลเทพรักษา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ และที่สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำกล้วยมาปอกเปลือกออกและแช่ในสารละลายกรดซิตริกเพื่อป้องกันปฏิกิริยาสีน้ำตาล (Browning Reaction) เพื่อให้ผิวกล้วยมีสีขาว
2. นำกล้วยที่แช่ในสารละลายแล้วมาบรรจุในกระบอกส่งกล้วยซึ่งทำจากท่อพีวีซี
3. ทำการหมุนที่มีหมุนเพื่อให้ใบมีดตัดเฉือนผลกล้วย
4. นำกล้วยที่หั่นเป็นแว่นแล้วมาตรวจสอบขนาดความหนา โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์และเปรียบเทียบกับขนาดความหนาที่หั่นโดยใช้มีดปอกเปลือกของกลุ่มแม่บ้าน
5. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยคิบ โดยศึกษาลักษณะดังต่อไปนี้
  - ขนาดความหนาของแว่นกล้วย
  - ระยะเวลาในการหั่นกล้วย
6. นำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับมีดปอกเปลือก โดยการหาค่า mode ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่า T-test
7. บันทึกผลการทดลอง
8. สรุปผลการทดลอง

### 3.3 สถานที่ในการประกอบอุปกรณ์และทดสอบประสิทธิภาพ

ในการประกอบและทดลองใช้เครื่องหั่นกล้วยคิบ ในครั้งนี้จัดทำขึ้นที่ บ้าน ไพรพยัคฆ์ ตำบลเทพรักษา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์และทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นกล้วยคิบ ที่ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

### 3.4 ระยะเวลาในการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วย

ในการประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วย ใช้ระยะเวลาดำเนินการจากเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 เป็นเวลารวม 16 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ 1 - 2 ศึกษาตลาด โดยดูผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกล้วยที่วางขายตามท้องตลาดและศึกษาเครื่องหั่นกล้วยคิบที่มีอยู่ทั่วไป

สัปดาห์ที่ 3-4 ร่างแบบและออกแบบเครื่อง

สัปดาห์ที่ 5 – 6 สํารวจราคาและเปรียบเทียบราคาของวัสดุอุปกรณ์ในท้องตลาดพร้อมจัดซื้อ

สัปดาห์ที่ 7 – 11 ทำการขึ้นรูป ตกแต่งวัสดุและประกอบอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน

สัปดาห์ที่ 12 – 14 ทำการทดลองเครื่องหั่นกล้วยดิบ และเปรียบเทียบกับเครื่องหั่นกล้วยดิบที่มีอยู่ทั่วไป

สัปดาห์ที่ 15 – 16 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองและปรับปรุงแก้ไขเครื่องหั่นกล้วยดิบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการสร้างอุปกรณ์

#### 4.1 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นกล้วยดิบ

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นกล้วยดิบ ได้ทำการศึกษาดังลักษณะดังต่อไปนี้

- ขนาดความหนาของแว่นกล้วย
- ระยะเวลาในการหั่นกล้วย

ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังต่อไปนี้

##### ขั้นที่ 1 การเตรียมวัตถุดิบเพื่อใช้ในการทดสอบ คือ

- กล้วยน้ำว้าดิบปอกเปลือกแล้วจำนวน 2,700 กรัม (6 ลูก/1รอบ)
- น้ำมันพืช 100 กรัม
- เกลือไอโอดีน 4 ช้อนโต๊ะ
- น้ำเปล่า 500 มิลลิลิตร

##### ขั้นที่ 2 วิธีการทำ

- เตรียมเครื่องหั่นกล้วย โดยติดตั้งใบมีดสำหรับหั่นกล้วยให้พร้อม
- นำกล้วยมาปอกเปลือกออก และแช่ในสารละลายกรดซัลฟิวริก เพื่อป้องกันปฏิกิริยา

สีน้ำตาล (Browning reaction)

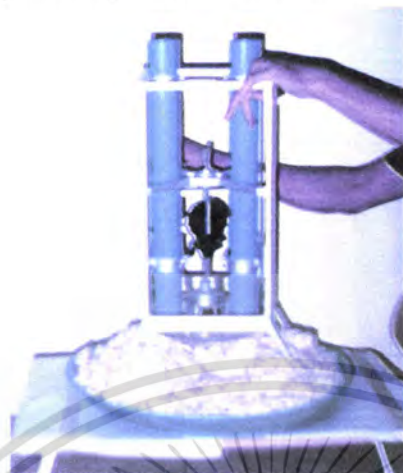
- นำกล้วยที่แช่ในสารละลายแล้วมาบรรจุในท่อลำเลียงกล้วยซึ่งทำจากท่อพีวีซี



ภาพที่ 17 แสดงการบรรจุกล้วยลงในท่อลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการหมุนที่มือหมุนเพื่อให้ใบมีดตัด-หั่น ผลกล้วย



ภาพที่ 18 แสดงการหมุนที่มือหมุน



ภาพที่ 19 แสดงแว่นกล้วยที่ได้จากเครื่องหั่นกล้วยน้ำว้าดิบ

### ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณลักษณะของแว่นกล้วยที่ได้

โดยนำกล้วยที่หั่นเป็นแว่นแล้วมาตรวจสอบขนาดความหนา โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบขนาดความหนา และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับแว่นกล้วยที่ใช้มีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbara Head Stainless Steel No. 18-0

### ขั้นที่ 4 การตรวจสอบระยะเวลาการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยดิบ

หาระยะเวลาที่ใช้หั่นกล้วยน้ำว้าดิบต่อปริมาณกล้วย 2,700 กรัม

### ขั้นที่ 5 การบันทึกผล

โดยทำการบันทึกผลการศึกษาทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นกล้วยดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการทดสอบ

ตารางที่ 4 แสดงความสม่ำเสมอของแวนก๊วยของเครื่องหันก๊วยโดยจำแนกตามกระบอกลงก๊วย

แวนที่	ทดลองครั้งที่ 1 (มิลลิเมตร)		ทดลองครั้งที่ 2 (มิลลิเมตร)	
	กระบอกลงที่ 1	กระบอกลงที่ 2	กระบอกลงที่ 1	กระบอกลงที่ 2
1	1.40	1.45	1.40	1.40
2	1.40	1.40	1.35	1.40
3	1.40	1.30	1.35	1.40
4	1.35	1.30	1.45	1.35
5	1.45	1.30	1.40	1.35
6	1.40	1.35	1.40	1.30
7	1.30	1.30	1.35	1.40
8	1.40	1.40	1.30	1.30
9	1.45	1.35	1.30	1.35
10	1.25	1.40	1.35	1.40
11	1.40	1.40	1.40	1.30
12	1.35	1.35	1.30	1.25
13	1.35	1.40	1.40	1.40
14	1.40	1.30	1.40	1.35
15	1.35	1.40	1.40	1.35
16	1.45	1.35	1.40	1.40
17	1.30	1.40	1.35	1.40
18	1.35	1.40	1.35	1.40
19	1.30	1.45	1.40	1.40
20	1.40	1.30	1.35	1.40

จากตารางแสดงให้เห็นว่ากระบอกลงก๊วยกระบอกลงที่ 1 และ 2 มีความสม่ำเสมออยู่ในระดับเดียวกัน โดยมีตัวแทน mode เท่ากับ 1.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความหนาของเครื่องหักกล้วยโดยจำแนกตามกระบอกส่งกล้วย

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test
กระบอกที่ 1	1.371	0.048	0.551 <sup>ns</sup>
กระบอกที่ 2	1.365	0.048	

$P > 0.05$

จากตารางแสดงให้เห็นว่ากระบอกส่งกล้วยกระบอกที่ 1 และ 2 มีความสม่ำเสมออยู่ในระดับเดียวกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 แสดงความสม่ำเสมอของแวนกล้วยของมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head

Stainless Steel No. 18-0

แวนที่	มีดปอกเปลือก	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	1.4	1.6
2	1.5	1.4
3	1.5	1.6
4	1.45	1.4
5	1.5	1.55
6	1.55	1.6
7	1.6	1.65
8	1.4	1.6
9	1.4	1.55
10	1.45	1.5
11	1.4	1.4
12	1.75	1.55
13	1.45	1.5
14	1.75	1.5
15	1.6	1.5
16	1.6	1.5
17	1.6	1.45
18	1.75	1.55
19	1.6	1.5
20	1.7	1.55

จากตารางแสดงให้เห็นว่ามีดปอกเปลือก มีความสม่ำเสมออยู่ในระดับเดียวกัน

โดยมีตัวแทน mode เท่ากับ 1.50 กับ 1.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบความหนาระหว่างเครื่องหั่นกล้วยกับมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria

Head Stainless Steel No. 18-0

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test
เครื่องหั่นกล้วย	1.368	0.035	-9.53 <sup>ns</sup>
มีดปอกเปลือก	1.535	0.099	

$P > 0.05$

จากตารางแสดงให้เห็นว่าเครื่องหั่นกล้วยกับมีดปอกเปลือกที่ใช้หั่นกล้วย ความหนาของแฉกที่ได้อยู่ในระดับเดียวกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบเวลาในการหั่นกล้วยระหว่างเครื่องหั่นกล้วยกับมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ

Barbaria Head Stainless Steel No. 18-0

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test
เครื่องหั่นกล้วย	0.426	0.210	46.96 <sup>**</sup>
มีดปอกเปลือก	1.407	0.061	

$P < 0.05$

จากตารางแสดงให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ของเครื่องหั่นกล้วยดีกว่ามีดปอกเปลือกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง เครื่องหั่นกล้วยดิบ มีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยสำหรับหั่นกล้วยน้ำว้าดิบ จำนวน 1 เครื่อง ที่มีประสิทธิภาพต่อการใช้งานเพื่อใช้ในศูนย์ปฏิบัติการแปรรูปอาหารหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ของหมู่บ้านไพรพัคฆ์ ตำบลเทพรักษา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ และเป็นต้นแบบในการพัฒนาเครื่องต่อไป

ในการดำเนินการศึกษาออกแบบ และสร้างเครื่องหั่นกล้วยดิบนั้นได้ศึกษา ถึงหลักการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยและส่วนประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและรายละเอียดทั้งหมด เพื่อนำมาเรียบเรียงเป็นขั้นตอนในการออกแบบสร้างเครื่องหั่นกล้วย ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดี รวมทั้งใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งการดำเนินการศึกษาทดลอง ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาดูแล โดยดูผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกล้วยที่วางขายตามท้องตลาด โดยเฉพาะกล้วยฉาบกล้วยอบเนย และกล้วยตากแห้งที่มีลักษณะเป็นแว่น รวมไปถึงพันธุ์ของกล้วยที่นิยมนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ข้างต้น และได้ทำการร่างแบบและออกแบบเครื่องตามวัตถุประสงค์ และได้ศึกษาและเลือกวัสดุที่จะนำมาประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วย พร้อมทั้งสำรวจราคาและเปรียบเทียบราคาวัสดุและอุปกรณ์ในท้องตลาด และได้ทำการจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ต้องการ และนำมาทำการวัดขนาดเพื่อตัดตกแต่งให้ได้ตามแบบที่วางไว้ ทำการเชื่อมต่อ ขึ้นรูป ตกแต่งวัสดุและประกอบอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และนำมาทดสอบประสิทธิภาพพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข และได้นำมาเปรียบเทียบการใช้งานกับมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless Steel No. 18-0

ผลจากการสร้างอุปกรณ์พบว่า เครื่องหั่นกล้วยดิบในกระบอกที่ 1 และ 2 มีความสม่ำเสมออยู่ในระดับเดียวกันโดยมีตัวแทน mode เท่ากับ 1.40 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบ พบว่ากระบอกส่งกล้วย กระบอกที่ 1 และ 2 มีความสม่ำเสมออยู่ในระดับเดียวกันอย่างไร้มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless Steel No. 18-0 แวนกล้วยที่ได้มีความสม่ำเสมออยู่ในระดับเดียวกัน โดยมีตัวแทน mode เท่ากับ 1.50 กับ 1.65 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบความหนา ระหว่างเครื่องหั่นกล้วยกับมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless Steel No. 18-0 พบว่าความหนาของแวนกล้วยที่ได้อยู่ในระดับเดียวกันอย่างไร้มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบเวลาในการหั่นกล้วยระหว่างเครื่องหั่นกล้วยกับมีดปอกเปลือก ยี่ห้อ Barbaria Head Stainless-

Steel No. 18-0 ในปริมาณกล้วย 6 ลูก หรือประมาณ 270 กรัม ผลปรากฏว่า เวลาที่ใช้ของเครื่องหั่นกล้วยดีกว่ามีดปอกเปลือกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการออกแบบประดิษฐ์เครื่องหั่นกล้วยคิบบ ผู้จัดทำ มีข้อเสนอแนะเพื่อการประดิษฐ์งานในลักษณะนี้ และเพื่อการปรับปรุงชิ้นงานในครั้งต่อไปคือ

1. ต้องเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญในเรื่องเครื่องมือที่จะสร้างเป็นอย่างดี
2. ควรมีการวางแผนการทำงานที่รัดกุม รวมทั้งดำเนินการตามแผนที่วางไว้อย่างเคร่งครัด
3. ต้องสามารถประดิษฐ์เครื่องมือเองได้ ผลงานที่ได้จึงจะมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด เพื่อจะได้เสร็จตามเวลาที่กำหนด
4. ควรนำเครื่องหั่นกล้วยคิบบ ไปพัฒนาหรือปรับปรุง เพื่อปรับอัตราความเร็วให้มากขึ้น อาจจะมีการติดตั้งมอเตอร์เข้ามาช่วย เพื่อลดระยะเวลาในการหั่นกล้วยลง ทั้งนี้ก็เพื่อประโยชน์ของการใช้งานให้สำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ และทำให้เกิดการพัฒนาขึ้นตามลำดับ
5. จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นกล้วยคิบบ พบปัญหาจากกล้วยคิบบมีด แต่สามารถแก้ปัญหาได้โดยการถอดใบมีดออกมาเช็ด โดยการใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดหรือชโลมน้ำมันพืชที่ใบมีด ซึ่งจะช่วยให้ป้องกันและลดปัญหาจากกล้วยคิบบมีดได้
6. เครื่องหั่นกล้วยคิบบที่ได้ผลิตขึ้น ควรมีการปรับปรุงชิ้นงานให้ใช้งานได้กับพืชชนิดอื่น เช่น แตงกวา นำไปทำสลัด แครอท นำไปจัดตกแต่งจานอาหารผัดไทย และหัวผักกาดขาวนำไปทำแกงจืด เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- “กล้วยกับคุณค่าทางโภชนาการ”. กองอาหารสัตว์. แหล่งที่มา : <http://www.nwk.ac.th>,  
15 พฤศจิกายน 2547.
- “กล้วยกับเศรษฐกิจไทย”. กองอาหารสัตว์. แหล่งที่มา : <http://www.nwk.ac.th>,  
15 พฤศจิกายน 2547.
- “กล้วยน้ำว้า”. สถาบันวิจัยและพัฒนาองค์การเกษตรกรรม. แหล่งที่มา : <http://www.gpo.or.th>,  
8 ตุลาคม 2547.
- “กล้วยน้ำว้า”. กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา : <http://www.doae.go.th>, 8 ตุลาคม 2547.
- “การส่งออกและผลิตภัณฑ์กล้วยไทย”. ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย.  
แหล่งที่มา : [http://www.foodmarktexchange.com/datacenter/industry/article\\_th/3\\_fruit](http://www.foodmarktexchange.com/datacenter/industry/article_th/3_fruit),  
15 พฤศจิกายน 2547.
- “การนำผลิตผลจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์”. กองอาหารสัตว์. แหล่งที่มา : <http://www.nwk.ac.th>,  
15 พฤศจิกายน 2547.
- กฤษฎา วิสวธีรานนท์. 2542. เครื่องมือกล. กรุงเทพฯ : สมาคม-ญี่ปุ่น บริษัทประชาชน จำกัด.  
252 น.
- กิตติ อินทรานนท์. 2542. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลสำหรับช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โรง-  
พิมพ์ยูไนเต็ดบุคส์. 387 น.
- เกษมชัย บุญเพ็ญ และ วีระ รัตน์ไชย. 2541. พื้นฐานโลหะแผ่น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ประกอบ  
เมไตร. 160 น.
- คณะ วรธนโท, สุวิทย์ เวียงเงิน และประยูร ป็องพาล. 2541. คู่มือการเชื่อมโลหะ 1. กรุงเทพฯ :  
มูลนิธิเพื่อสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรม  
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 8-36 น.
- ชาญ ถนัดงาน. 2542. การออกแบบเครื่องจักรกล. กรุงเทพฯ : เอช. เอ็น. กรุป. 180 น.
- ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา. 2541. วัสดุในงานวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : เอช. เอ็น. การพิมพ์. 231 น.
- ฉัฐวรรณ ภูภูมิรัตน์ และ ถวิลจิตร เข็นใจ. 2545. การประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกน-  
สับประด. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ-  
บัง. 35 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรงเขาวัว อินสมพันธ์. 2531. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทย. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 350 น.

นัยน์นภา สมณะ. 2543. การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องตีไข่. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 35 น.

บรรเลง ศรีนิล และ ประเสริฐ ก๊วยสมบุญ. 2534. ตารางงานโลหะ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 182 น.

เบญจมาศ สีลาชัย. 2534. กล้วย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. 335 น.

เบญจมาศ สีลาชัย. 2545. กล้วย. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชนจำกัด. 305 น.

บุญธรรม ภัทธาจารุกุล. 2540. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช. เอ็น. กรุ๊ป. จำกัด. 309 น.

“ประเภทของกล้วย”. กองอาหารสัตว์. แหล่งที่มา : <http://www.nwk.ac.th>, 15 พฤศจิกายน 2547.

“ประเภทของกล้วยน้ำว้า”. กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา : <http://www.kasetcity.com>, 15 พฤศจิกายน 2547

“ผลผลิตจากกล้วย”. กองอาหารสัตว์. แหล่งที่มา : <http://www.nwk.ac.th>, 15 พฤศจิกายน 2547.

พานิชย์ ชศปีญญา. 2542. กล้วยในเมืองไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์เศส พรินต์ติ้ง เซ็นเตอร์ จำกัด. 150 น.

พงศ์พันธ์ วรสุนทโรสก. 2540. วัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช. เอ็น. กรุ๊ป. จำกัด. 245 น.

พิจิต เตียมพิพัฒน์. 2521. พลาสติก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรนราการพิมพ์. 250 น.

มานะศิษฐ์ พิมพ์สาร. 2542. คู่มือการเชื่อม มิก-เม็ก. กรุงเทพฯ : เอ็มแอนด์อี จำกัด. 312 น.

มานะศิษฐ์ พิมพ์สาร. 2531. ระบบเทคโนโลยีท่อสุขภัณฑ์. กรุงเทพฯ : บริษัท ส. เอเชียเพรส (1989) จำกัด. 105 น.

วัชรินทร์ วิทกุล. 2535. กลศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ : พิธิกส์เซ็นเตอร์. 190 น.

วิทยา ทองขาว. 2541. ทฤษฎีเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช. เอ็น. กรุ๊ป. จำกัด. 188 น.

วีระ รัตนไชย. 2539. ทฤษฎีเครื่องกล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เม็ดทรายพรินต์ติ้ง. 247 น.

วีระ รัตนไชย. 2540. ทฤษฎีงานฝึกฝีมือ 1-2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์นำอักษรการพิมพ์. 224 น.

วีระ รัตนไชย. 2538. งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์นำอักษรการพิมพ์. 206 น.

“สมุนไพรที่ใช้ในกระถางการสาธารณสุขมูลฐานของกลุ่มแม่บ้าน 67 ชนิด”. แพทย์แผนไทยท้องถิ่นทุ่งสง. แหล่งที่มา : <http://www.tongsong.com>, 8 ตุลาคม 2547.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสนีย์ ศิริไชย. 2531. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

310 น.

สุรชัย มัจฉาชีพ. ม.ป.ป. พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : มติชน. 185 น.

สาโรช ฐิติเกียรติพงศ์. 2521. วัสดุในงานวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : เอช. เอ็น. กรุป. จำกัด. 170 น.

อดิศักดิ์ วรรณาวลัย. 2537. วิศวกรรมการเชื่อม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประกอบแม่ไทร. 82 น.

อำพล ชี้อตรง และ อนงค์ ทีสังค. ม.ป.ป. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. กทม. 263 น.

อุสาห์ พรรณสวัสดิ์. 2539. เคมีทางอุตสาหกรรม. ม.ป.พ. 309 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

## ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องหนักด้วยดิว

## ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องหนักด้วยดิว

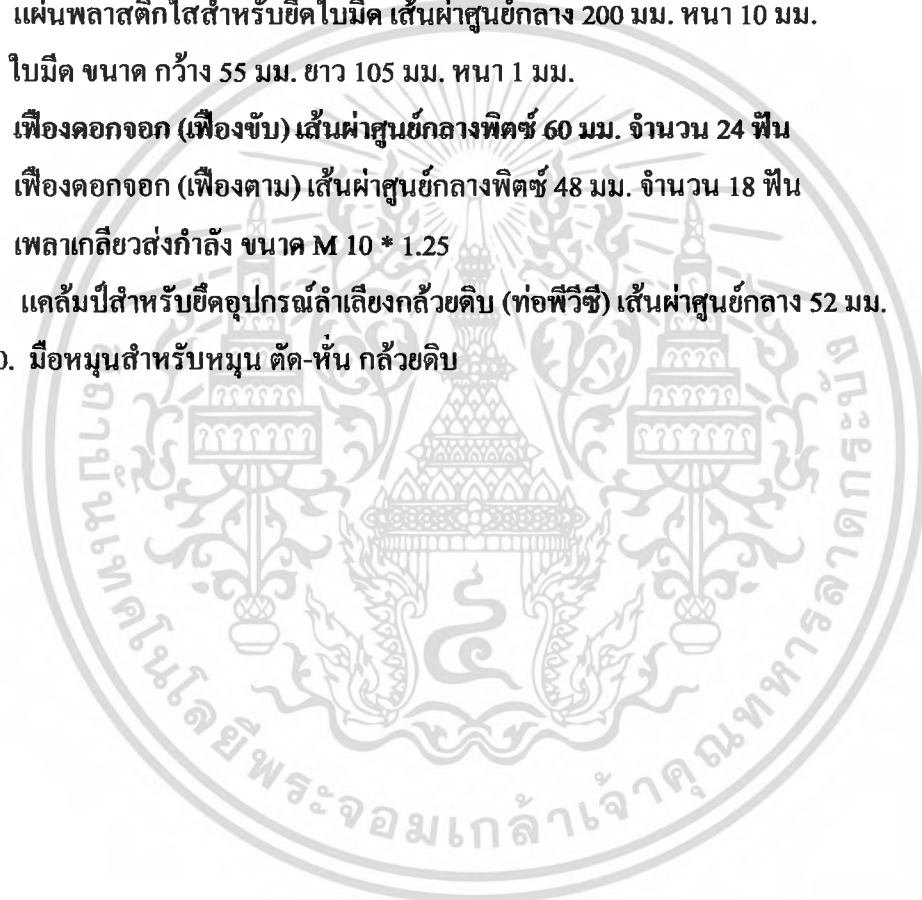
ท่อพีวีซี	80	บาท
เฟืองดอกจอก	300	บาท
เหล็กเส้นหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสกลวง	104	บาท
แมริง (ตลับลูกปืน)	240	บาท
แผ่นพลาสติกแข็ง (อะคริลิก)	140	บาท
ใบมีดเสตนเลส	40	บาท
น๊อตหกเหลี่ยม	50	บาท
สลักผายหัวนูนแบบหัวผ่า	10	บาท
เพลากลียว	20	บาท
สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม	10	บาท
แหวนรอง	20	บาท
ท่อเหล็ก	100	บาท
เหล็กเพลตัน	70	บาท
เหล็กแผ่น	50	บาท
สีสเปรย์	100	บาท
<b>รวม</b>	<b>1,314</b>	<b>บาท</b>

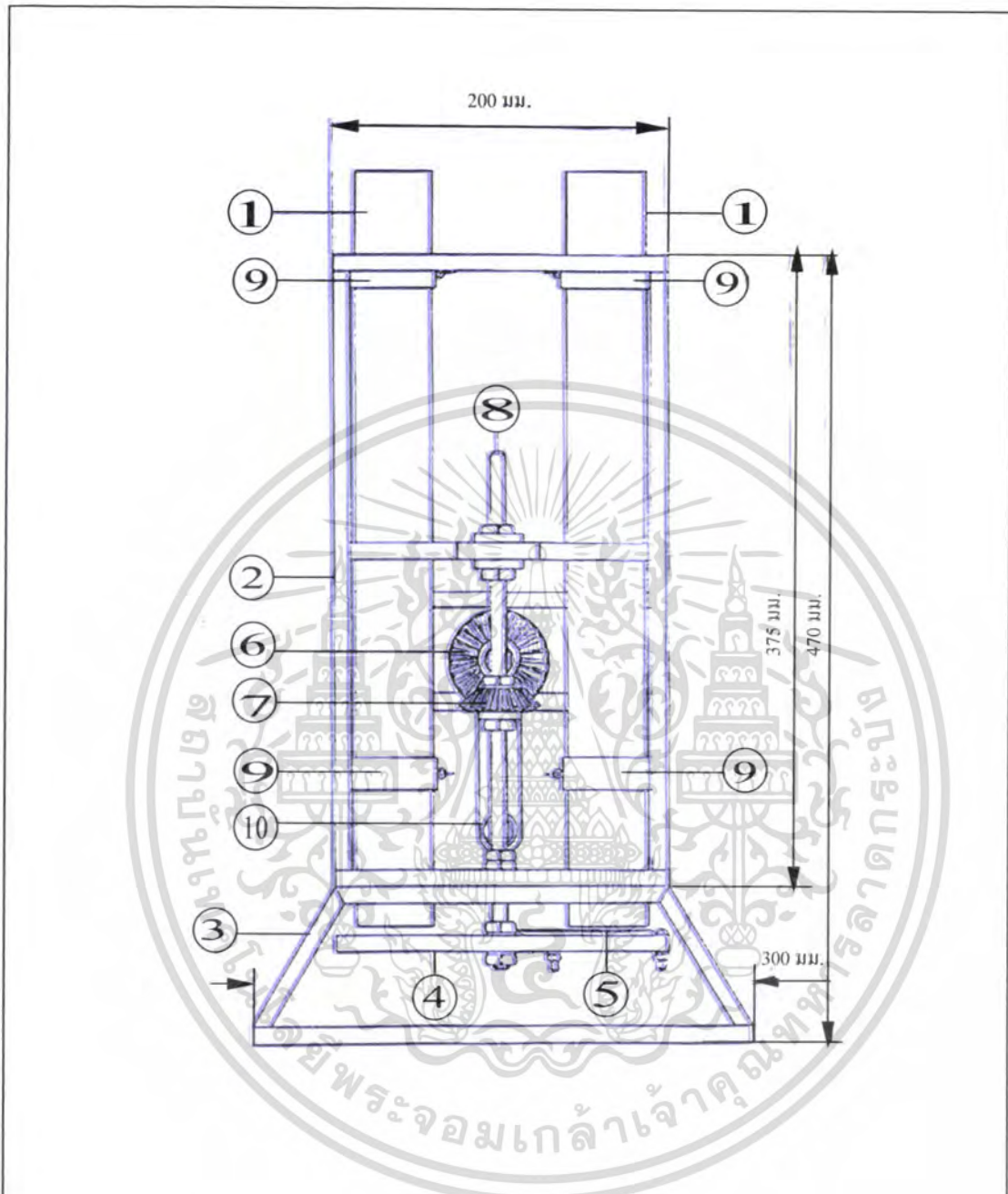
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ข.**  
**แบบโครงสร้างเครื่องหันกล้วยดิบ**

**ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องหันกล้วยดิบ**

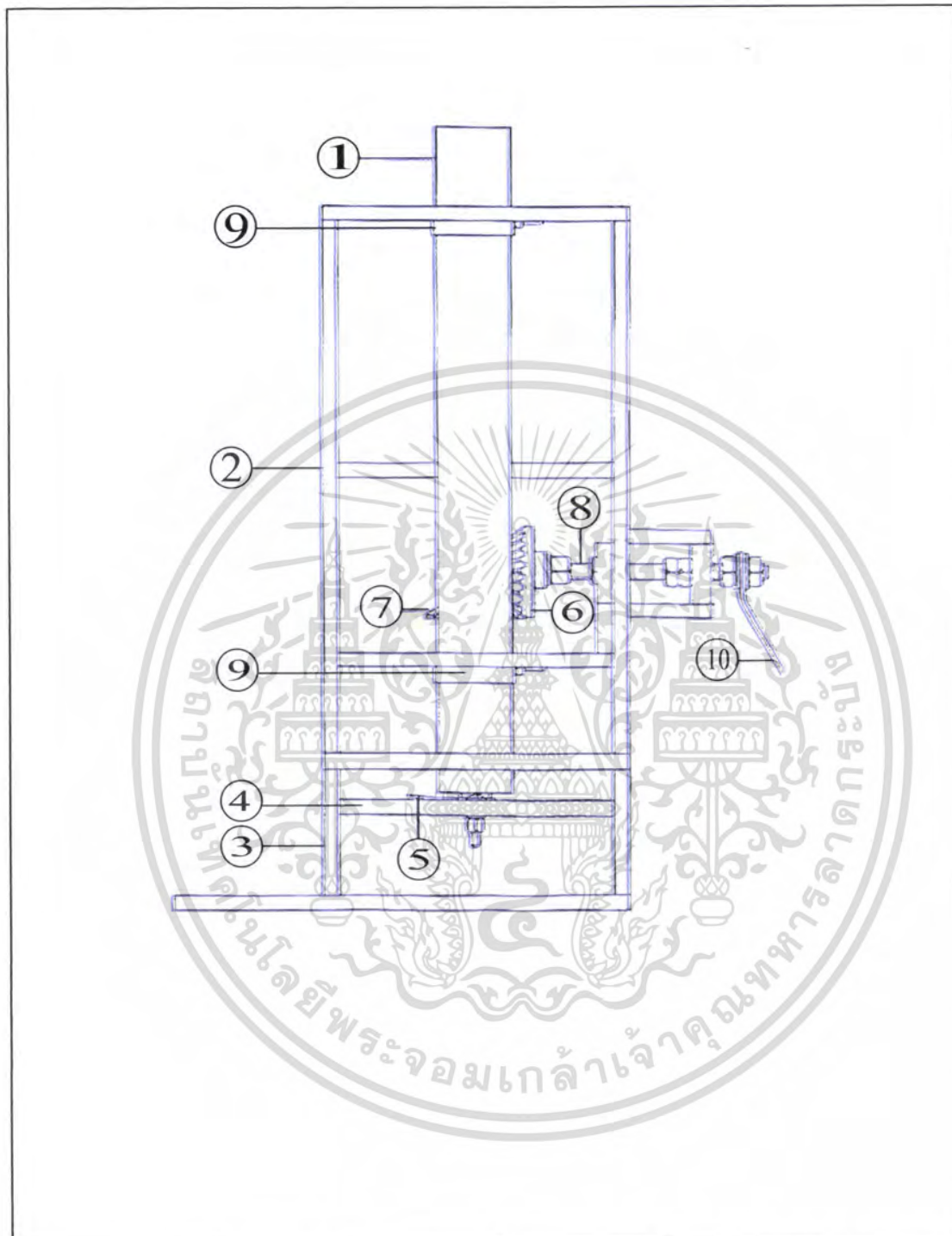
1. อุปกรณ์ลำเลียงกล้วยดิบ (ท่อพีวีซี) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 48 มม. ยาว 600 มม.
2. โครงเครื่องส่วนบน ขนาด กว้าง 200 มม. สูง 375 มม.
3. โครงเครื่องส่วนล่าง (ฐานเครื่อง) ขนาด กว้าง 300 มม. สูง 95 มม.
4. แผ่นพลาสติกใสสำหรับยึดใบมีด เส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มม. หน้า 10 มม.
5. ใบมีด ขนาด กว้าง 55 มม. ยาว 105 มม. หน้า 1 มม.
6. เฟืองคอกจอก (เฟืองขับ) เส้นผ่าศูนย์กลางพิตซ์ 60 มม. จำนวน 24 ฟัน
7. เฟืองคอกจอก (เฟืองตาม) เส้นผ่าศูนย์กลางพิตซ์ 48 มม. จำนวน 18 ฟัน
8. เพลาเก็ลียวส่งกำลัง ขนาด M 10 \* 1.25
9. แคลมป์สำหรับยึดอุปกรณ์ลำเลียงกล้วยดิบ (ท่อพีวีซี) เส้นผ่าศูนย์กลาง 52 มม.
10. มือหมุนสำหรับหมุน ตัด-หัน กล้วยดิบ





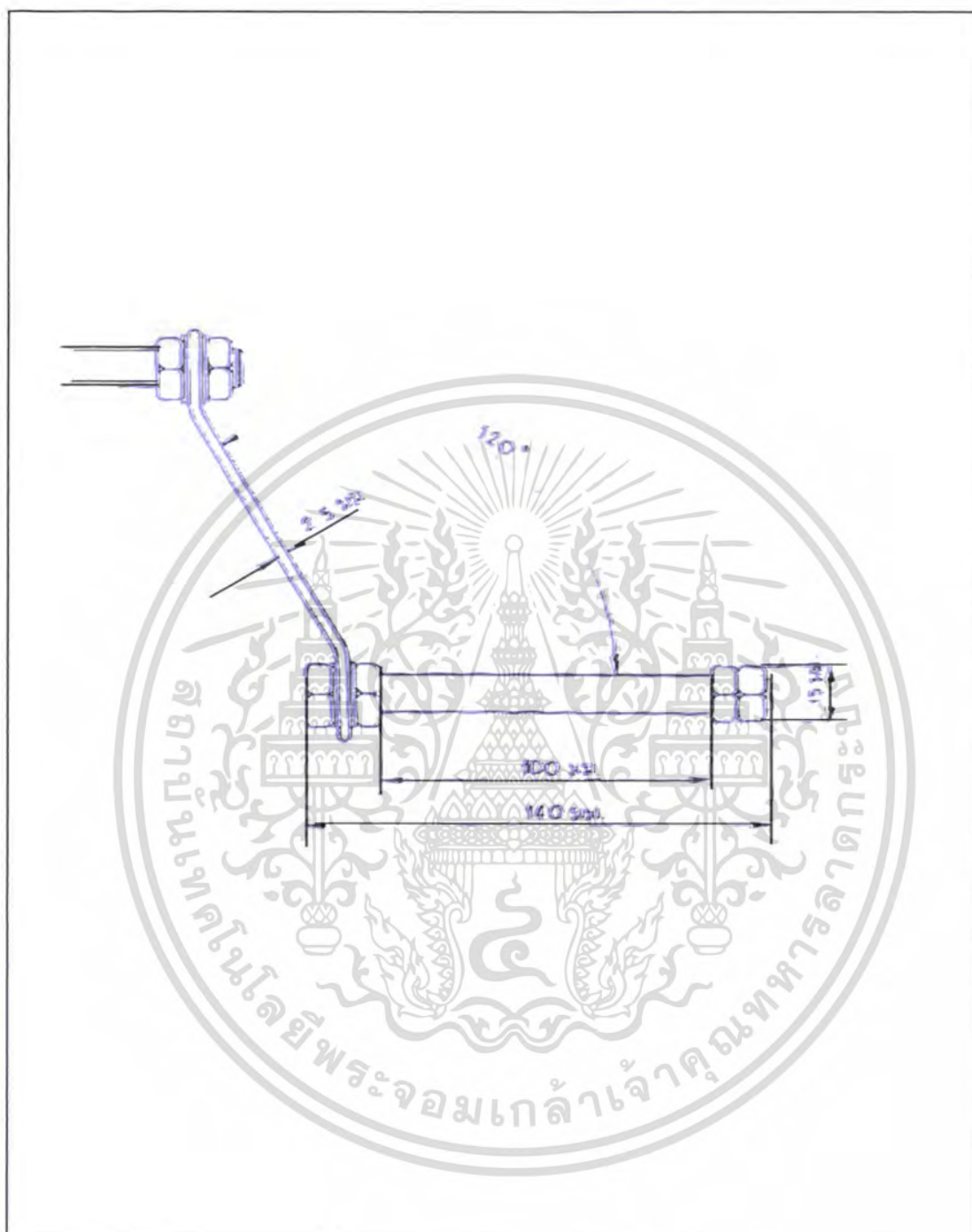
ผู้เขียน	ชื่อ-สกุล	วัน/เดือน/ปี	สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
	นายประทีป คุ้มทอง	2/11/47	
ผู้ตรวจ	อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา	12/11/47	
หมายเลขชิ้น งาน	ชื่อชิ้นงาน		มาตราส่วน : 1 : 2
01	ภาพด้านหน้าเครื่องหักก้วยคิบบ		หน่วยวัด : มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผู้เขียน	ชื่อ-สกุล	วัน/เดือน/ปี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	นายประทีป ตุ่มทอง	2/11/47	
ผู้ตรวจ	อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา	12/11/47	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หมายเลขชิ้นงาน	ชื่อชิ้นงาน		มาตราส่วน : 1 : 2
02	ภาพด้านข้างเครื่องหันกล้วยดิบ		หน่วยวัด : มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผู้เขียน	ชื่อ-สกุล	วัน/เดือน/ปี	สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
	นายประทีป คุ้มทอง	2/11/47	
ผู้ตรวจ	อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา	12/11/47	
หมายเลขชิ้นงาน	ชื่อชิ้นงาน		มาตราส่วน : 1 : 2
03	ภาพมือหมุนเครื่องหันกล้ายคียบ		หน่วยวัด : มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คู่มือการใช้  
เครื่องบันทึกด้วยคียบ

โดย

นายประทีป คุ่มทอง

ปีการศึกษา 2547

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

2/ว  
2/2777  
2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คู่มือการใช้เครื่องหันกล้วยดิบ

### 1. วิธีการติดตั้งเครื่องหันกล้วยดิบ

#### 1. ทำการติดตั้งใบมีดบนแผ่นอะคริลิก

นำใบมีดสแตนเลสขนาดความกว้าง 55 มิลลิเมตร ยาว 105 มิลลิเมตร และหนา 1 มิลลิเมตร มาติดตั้งบนแผ่นอะคริลิกเพื่อใช้สำหรับหันกล้วย โดยมีสลักผายหัวนูนแบบหัวผ่าเป็นตัวจับยึด โดยที่ใบมีดนั้นจะมีรูกลวงอยู่ทั้ง 2 ข้างของใบมีด เพื่อสำหรับเป็นตัวจับยึด โดยนี่คือ - สกรู สำหรับใบมีดเมื่อมีการใช้งานไปนานๆ ความคมจะลดลงดังนั้นจึงควรมีการถอดนำมาลับเป็นบางครั้ง เพื่อความรวดเร็วในการหันกล้วยดิบ ดังภาพที่ 1

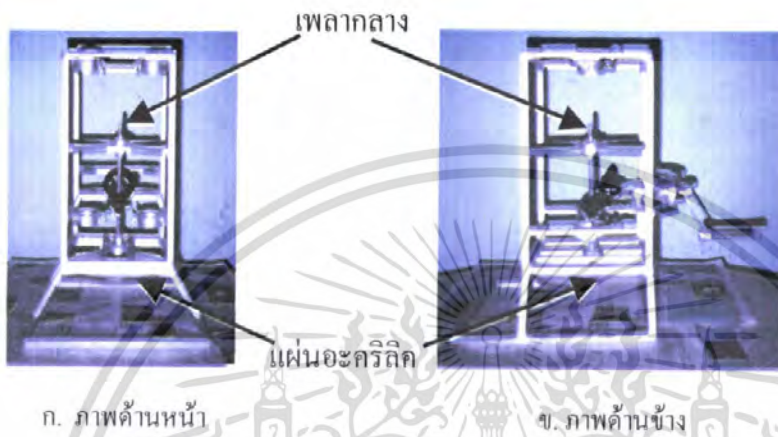


ภาพที่ 1 แสดงการติดตั้งใบมีดบนแผ่นอะคริลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. นำแผ่นอะคริลิกติดตั้งกับเพลากลาง

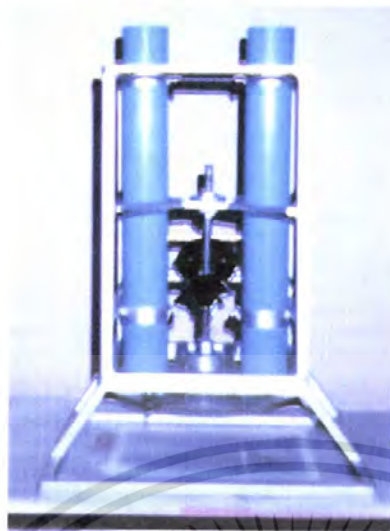
นำแผ่นอะคริลิก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร  
หนา 10 มิลลิเมตร สำหรับจับยึดใบมีดไปติดตั้งกับเพลากลาง  
โดยมีน็อต-สกรู เป็นตัวจับยึด ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงการติดตั้งแผ่นอะคริลิกเข้ากับเพลากลาง

## 3. ทำการติดตั้งท่อลำเลียงกล้วย

นำท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 48 มิลลิเมตร ยาว  
600 มิลลิเมตร มาติดตั้งโดยมีสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมเป็นตัวจับยึด  
ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการติดตั้งท่อลำเลียงกล้วย

## 2. การทดลองใช้เครื่องหั่นกล้วย

1. นำกล้วยมาปอกเปลือกออกและแช่ในสารละลายกรดซิตริก เพื่อป้องกันปฏิกิริยาสีน้ำตาล (Browning Reaction) เพื่อให้กล้วยมีสีขาว

2. นำกล้วยที่แช่ในสารละลายกรดซิตริกเสร็จแล้ว มาบรรจุลงในกระบอกส่งกล้วยซึ่งทำจากท่อพีวีซี ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการบรรจุกลั้วลงในท่อลำเลียง

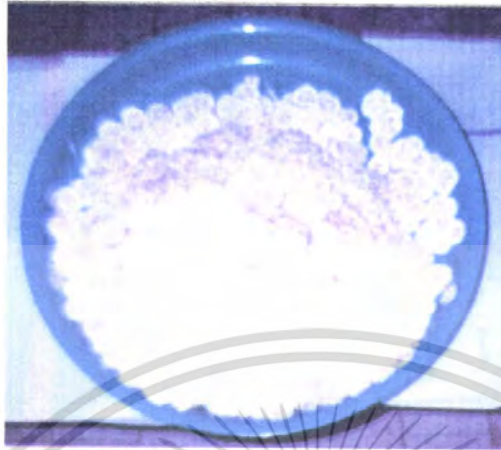
3. ทำการหมุนที่มีหมุนเพื่อให้ใบมีดตัดเนื้อผลกลั้ว



ภาพที่ 5 แสดงการหมุนที่มีหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. แวนกกล้วยที่ได้จากเครื่องหั่นกล้วยน้ำว้าคียบ



ภาพที่ 6 แสดงแวนกกล้วยที่ได้จากเครื่องหั่นกล้วยน้ำว้าคียบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้