



เครื่องหั่นและผสมอาหารสำหรับไก่วง
(Cutting and Mixing Machine for Turkey Feed.)

โดย

นายอติชาติ เครือจันทร์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งมอบทุนสำหรับการทำวิจัย และ นายนิทัศน์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ได้กรุณาให้การแนะนำ และข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยของในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นายอติชาติ เครือจันทร์ และคณะ

2564

บทคัดย่อ

หัวข้อวิจัย	: เครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง
ผู้ดำเนินการวิจัย	: นายอดิชาติ เครือจันทร์ และคณะ
ที่ปรึกษา	: นายนิทัศน์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์ และคณะ
หน่วยงาน	: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
ปี พ.ศ.	: 2564

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อออกแบบ สร้างเครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง
3. เพื่อถ่ายทอดความรู้ทางเทคโนโลยีเครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง ให้แก่ชุมชนในการนำ หญ้า, ผักตบชวาและต้นกล้วย เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบบันทึกการทดลองหันวัตถุดิบ

สถิติที่ใช้ในงานวิจัย นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (mean ,) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation , SD) แล้วบันทึกผล

ผลการวิจัยมีดังนี้ การทดสอบตรวจสอบสมรรถนะและการทำงานของเครื่องตามคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องที่กำหนดไว้ตามข้อเสนอ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลหรือตามหลักวิศวกรรม ซึ่งในแต่ละเครื่องจะมีการทดสอบที่แตกต่างกันไป โดยมีรายการทดสอบสมรรถนะในเบื้องต้น การทดสอบการส่งกำลัง / อัตราทดกำลัง / กำลังไฟฟ้า / ความเร็วรอบ / ความดังของเสียงขณะใช้งาน / กำลังการผลิต / ประสิทธิภาพการทำงาน / อัตราการใช้พลังงาน และจากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหันวัตถุดิบ พบว่าเมื่อทดสอบครบ 5 ครั้ง เครื่องหันสามารถหันวัตถุดิบได้ค่าเฉลี่ยปริมาณ 5 กิโลกรัม/นาที

สัญลักษณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
∅	Diameter (เส้นผ่านศูนย์กลาง)	มม.
°C	Degree Celsius (ระดับอุณหภูมิ)	องศา

อักษรย่อ

อักษรย่อ	ความหมาย
กก.	กิโลกรัม (Kilogram)
กม.	กิโลเมตร (Kilometer)
ชม.	ชั่วโมง (Hour)
ซม.	เซนติเมตร (Centimeter)
พ.ศ.	พุทธศักราช
มม.	มิลลิเมตร (Milimeter)
มผช.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
สมอ.	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
อย.	องค์การอาหารและยา
วสช.	วิสาหกิจชุมชน

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สัญลักษณ์	ค
อักษรย่อ	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 สถานที่ทำการทดลอง	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5.1 ผลที่ได้รับทางเทคโนโลยี	2
1.5.2 ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ	2
1.6 นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 การดำเนินงาน	
2.1 แนวคิดเบื้องต้นการออกแบบและสร้าง	4
2.1.1 ระบบส่งกำลังของเครื่องจักรกล	4
2.1.2 การส่งกำลังด้วยเฟือง	4
2.1.3 การส่งกำลังด้วยสายพาน	4
2.1.4 การออกแบบเพลลา	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	7
3.1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ	7
3.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	8
3.2.1 ศึกษาข้อมูล	8
3.2.2 การคำนวณออกแบบและหน้าที่การทำงาน	8
3.2.3 ขั้นตอนการสร้างส่วนประกอบ	8
3.2.4 การทดสอบสมรรถนะ	8
บทที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้า	
4.1 ผลการสร้างเครื่องจักร	21
4.2 สรุปผลการทดสอบเครื่องจักร	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	
5.1 สรุปผลการทดลอง	22
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ	23
5.2.1 ด้านเทคโนโลยี	23
5.2.2 ด้านเศรษฐกิจ	23
5.2.3 ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม	23
5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทดสอบ	24
5.3.1 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน	24
5.3.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทดสอบเครื่องจักร	24
5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา	24
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก	26

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การพัฒนาประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) อยู่ในห้วงเวลาของการปฏิรูปประเทศเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานหลายด้านที่สั่งสมมานานท่ามกลางสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วและเชื่อมโยงกันใกล้ชิดมากขึ้น การแข่งขันด้านเศรษฐกิจจะเข้มข้นมากขึ้น การพัฒนาเทคโนโลยีจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและจะกระทบชีวิตความเป็นอยู่ในสังคมและการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจอย่างมากอุปสรรคสำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศในระยะยาวดังกล่าว ก็เป็นที่ตระหนักร่วมกันในทุกภาคส่วนว่าการพัฒนาประเทศไทยไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในระยะยาวได้นั้น ประเทศต้องเร่งพัฒนาปัจจัยพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์ในทุกด้านได้แก่ การเพิ่มการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีจึงได้กำหนดเป้าหมายและแนวทางการพัฒนามารับช่วงเมื่อผ่าน 5 ปีแรกของช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 สภาพแวดล้อมการพัฒนาและประเด็นการพัฒนาสำคัญในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จุดเน้นและประเด็นพัฒนาหลักในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 12 การพัฒนานวัตกรรมและการนำมาใช้เป็นปัจจัยขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศในด้าน การเตรียมความพร้อมของประเทศในด้าน การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 5 ปีนี้ต้องมุ่งเน้นในเรื่อง การสนับสนุนการวิจัยพัฒนา การดัดแปลงและต่อยอดการพัฒนาเทคโนโลยียุทธศาสตร์ที่มีความสำคัญเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับสาขาการผลิตและบริการเดิมและต่อยอดไปสู่ความเป็น อัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการผสมผสานเทคโนโลยีอาทิ กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ การพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยีรวมทั้งเชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิตที่เป็นกลุ่มใหญ่ของประเทศ ได้แก่ เกษตรกรรายย่อย วิสาหกิจชุมชนและวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กับสถาบันวิจัย สถาบันการศึกษา เพื่อให้สามารถเข้าถึง และนำผลงานวิจัยพร้อมใช้มาต่อยอดใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

การนำอาหาร มาผสมกับหญ้า, ผักตบชวาและต้นกล้วยเพื่อเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงไก่อ่งวง ปัจจุบันการหั่นและผสมอาหารนั้นต้องใช้เวลาในการเตรียมช่วงเช้า 3 ชั่วโมง และช่วงเย็น 3 ชั่วโมง ทำให้ต้องใช้เวลาในการเตรียมอาหารผู้จัดทำเห็นว่าสามารถสร้างเครื่องหั่นผักและผสมอาหารสำหรับไก่อ่งวง เพื่อช่วยลดเวลาในการเตรียมอาหารที่เร็วขึ้นลดจำนวนคนให้น้อยลง ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และทำให้มีกำไรมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ ฯ

1.2.1 เพื่อออกแบบ สร้างเครื่องหั่นและผสมอาหารสำหรับไก่อ่งวง

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องหั่นและผสมอาหารสำหรับไก่อ่งวง

1.2.3 เพื่อถ่ายทอดความรู้ทางเทคโนโลยีเครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง ให้แก่ชุมชนในการนำหญ้า, ผักตบชวาและต้นกล้วย เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1. ออกแบบและสร้างเครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง
- 1.3.2. ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง

1.4 สถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

- 1.4.1. แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ผลที่ได้รับทางเทคโนโลยี

สามารถนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ผลิตสินค้าชนิดอื่น ๆ ได้แก่ หันต้นกล้วยสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์ผลงานมีส่วนในการสร้างโอกาสกับผู้ใช้อย่างไร

- เพิ่มผลิตภาพการผลิต
- ช่วยอนุรักษ์พลังงาน / สิ่งแวดล้อม

1.5.2 ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้สินค้าต่อปี

- ลดต้นทุนการผลิต 50,000 บาท
- ลดการจ้างแรงงาน 8 คน
- เพิ่มรายได้จากยอดขาย 100,000 บาท

1.6 นิยามศัพท์

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
∅	Diameter (เส้นผ่านศูนย์กลาง)	มม.
°C	Degree Celsius (ระดับอุณหภูมิ)	องศา

อักษรย่อ ความหมาย

กก.	กิโลกรัม (Kilogram)
กม.	กิโลเมตร (Kilometer)
ชม.	ชั่วโมง (Hour)
ซม.	เซนติเมตร (Centimeter)
พ.ศ.	พุทธศักราช

มม.	มิลลิเมตร (Milimeter)
มผช.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
สมอ.	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
อย.	องค์การอาหารและยา

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรที่พัฒนา

2.1.1 ระบบส่งกำลังของเครื่องจักรกล ระบบการส่งกำลังของเครื่องจักรกลที่ใช้ตามโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไปมีหลายอย่างแล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละประเภทงานที่ทำ ซึ่งหลักการส่งกำลังของเครื่องจักรกล คือ การ ส่งกำลังจากต้นกำลังหรือสามารถเรียกได้อีกอย่างว่า เพลาขับ ส่งกำลังไปยังจุดที่ต้องการ เพื่อจะใช้กำลังงานไปใช้งานเรียกว่า เพลาตาม หรือ เพลางาน ระบบการส่งกำลังของเครื่องจักรกล ได้แก่ การส่งกำลังด้วยเฟือง โซ่ สายพาน คัปปลิ่ง (Coupling) เพลา และลูกเบี้ยว เป็นต้น

- การส่งกำลังด้วยเฟือง (GEARS)
- การส่งกำลังด้วยโซ่ (CHAIN DRIVES)
- การส่งกำลังด้วยสายพาน (BELTS)
- การส่งกำลังด้วยคัปปลิ่ง (COUPLING)
- การส่งด้วยคลัตช์ (CLUTCH)
- การส่งกำลังด้วยเพลา (SHAFT)
- การส่งกำลังด้วยลูกเบี้ยว (CAM)

2.1.2 การส่งกำลังด้วยเฟือง (GEARS) เฟือง (Gear) อุตสาหกรรม ใช้สำหรับการส่งกำลังในลักษณะของแรงบิด โดยการหมุนของตัวเฟืองที่มีฟันอยู่ในแนวรัศมี เหมาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมทุกชนิด เป็นเครื่องกลที่ทำงานโดยการหมุน ใช้ในการส่งกำลังในระยะสั้น ใช้สำหรับการส่งกำลังในลักษณะของแรงบิด (Torque) โดยการหมุนของตัวเฟืองที่มีฟันอยู่ในแนวรัศมีโดยการส่งกำลังจะสามารถเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีฟันเฟืองตั้งแต่สองตัวขึ้นไป เป็นอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรงสูงและมีความปลอดภัย

- เฟืองตรง (Spur Gears)
- เฟืองสะพาน (Rack Gears)
- เฟืองวงแหวน (Internal Gears)
- เฟืองเฉียง (Helical Gears)
- เฟืองเฉียงก้างปลา (Herringbone Gears)
- เฟืองดอกรอก (Bevel Gears)
- เฟืองตัวหนอน (Worm Gears)
- เฟืองเกลียวสกรู (Spiral Gears)

2.1.3 การส่งกำลังด้วยสายพานเป็นการส่งกำลังชนิดแบบอ่อนตัวได้ซึ่งมีข้อดีข้อเสียหลายอย่าง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการส่งกำลังแบบเฟืองและการส่งกำลังแบบโซ่ ข้อดีคือ มีราคาถูกและใช้งานง่าย รับแรงกระตุกและการสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับการส่งกำลังระหว่างเพลาที่อยู่ห่าง

กันมาก ๆ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามข้อเสียของการขับเคลื่อนด้วยสายพานก็มี คือ อัตราการทดที่ไม่แน่นอนเนื่องจาก การสลิป (Slip) และการครีฟ (Creep) ของ สายพานและต้องมีการปรับระยะห่างระหว่างเพลาหรือปรับแรงตึงในสายพานระหว่างการใช้งาน นอกจากนี้ยังไม่อาจใช้งานที่มีอัตราทดสูงมากได้ หน้าที่สายพานสายพานในปัจจุบันใช้สำหรับส่งกำลัง การเคลื่อนที่และส่งถ่ายสิ่งของในรูปแบบต่าง ๆ สายพานถูกออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพของการทำงาน ที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ สายพานวี สามารถส่งกำลังได้ดีกว่าสายพานแบบอื่น ๆ และมีราคาถูก ส่วนสายพานชนิดอื่นก็ขึ้นอยู่กับการใช้งาน

ชนิดของสายพาน สามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิด ด้วยกันคือ

- 1) สายพานแบน (Flat Belts)
- 2) สายพานวี (V-Belts)
- 3) สายพานกลม (Ropes Belts)
- 4) สายพานไทมิ่ง (Timing Belts)

2.1.4 การออกแบบเพลา เพลาเป็นชิ้นส่วนที่มีใช้อยู่ในเครื่องจักรเกือบทุกชนิด ทำหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังหรือ ทำให้เกิดการหมุนระหว่างชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่อง ขณะใช้งานเพลาก็จะอยู่ภายใต้ภาระการกระทำชนิดต่างๆ เช่น แรงกด แรงดึง โมเมนต์ดัด และโมเมนต์บิดซึ่งอาจมีทั้งแรงสถิตและแรงแบบวงจักร ทำให้เกิดการล้าได้เพลาก็มีชื่อเรียกแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งานดังนี้ คือ เพลา (Shaft) เป็นชิ้นส่วนที่หมุนและใช้ในการส่งกำลังแกน (Axle) เป็นชิ้นส่วนลักษณะเดียวกันกับเพลาแต่ไม่หมุน ส่วนมากเป็นตัวรองรับชิ้นส่วนที่หมุน เช่น ล้อ ล้อสายพาน เป็นต้น อย่างไรก็ตามทั้งเพลาและแกนก็นิยมเรียกรวมกันว่า เพลาไม่ว่าชิ้นส่วนนั้นจะหมุนหรือไม่ก็ตาม

- 1) Spindle เป็นเพลาขนาดสั้น เช่น เพลาที่หัวแทนกลึง
- 2) Stub Shaft เป็นเพลาที่ติดเป็นชิ้นส่วนต่อเนื่องกับเครื่องยนต์มอเตอร์
- 3) Line Shaft หรือเพลาส่งกำลัง (Power Transmission Shaft)
- 4) Jack Shaft เป็นเพลาขนาดสั้นที่ต่อระหว่างเครื่องต้นกำลังกับเพลาเมน
- 5) Fixable Shaft เป็นเพลาที่สามารถถอดหรือโค้งได้

วัสดุเพลาในการเลือกวัสดุและวิธีที่ใช้ในการทำเพลา นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานและภาระที่เพลาดำเนินรับเป็นหลักโดยทั่วไปแล้ว เราจะพิจารณาเลือกวัสดุและวิธีการผลิตเพลาตามขนาดระบุ เพลาวัสดุที่ใช้สำหรับทำเพลาทั่วไป คือ เหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) ถ้าต้องการให้มีความเหนียวและความทนทานต่อแรงกระตุกเป็นพิเศษแล้ว มักจะใช้เหล็กกล้าผสมโลหะอื่นทำเพลา เช่น AISI 1347 , 3140 ,4150 เป็นต้น เพลาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า 90 มิลลิเมตร มักจะกลึงมาจากเหล็กกล้าคาร์บอน ซึ่งผ่านการรีดร้อน อย่างไรก็ตามเพื่อให้เพลามีราคาถูกที่สุด ผู้ออกแบบควรพยายามเลือกใช้เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา ก่อนที่เลือกใช้เหล็กกล้าชนิดอื่น การออกแบบเพลาการคำนวณหาขนาดเพลาที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะการ

ใช้งาน ดังนั้นมุมบิดของเพลลาที่เกิดขึ้นในขณะที่ใช้งานจะต้องมีค่าไม่มากกว่าที่กำหนดไว้ นั่นคือ เพลลาจะต้องมีความแข็งแรงอยู่ในพิสัยที่ต้องการ ถ้ามุมบิดมากไปนอกจากจะเสียความเที่ยงตรงทางด้านตำแหน่งแล้วยังอาจก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนมีผลให้เฟืองและแบริ่งที่รองรับเพลลาอยู่ เกิดความเสียหายได้ง่ายยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2-1 แสดงขนาดระบุของเพลลาตามมาตรฐาน ISO/R 755-1969

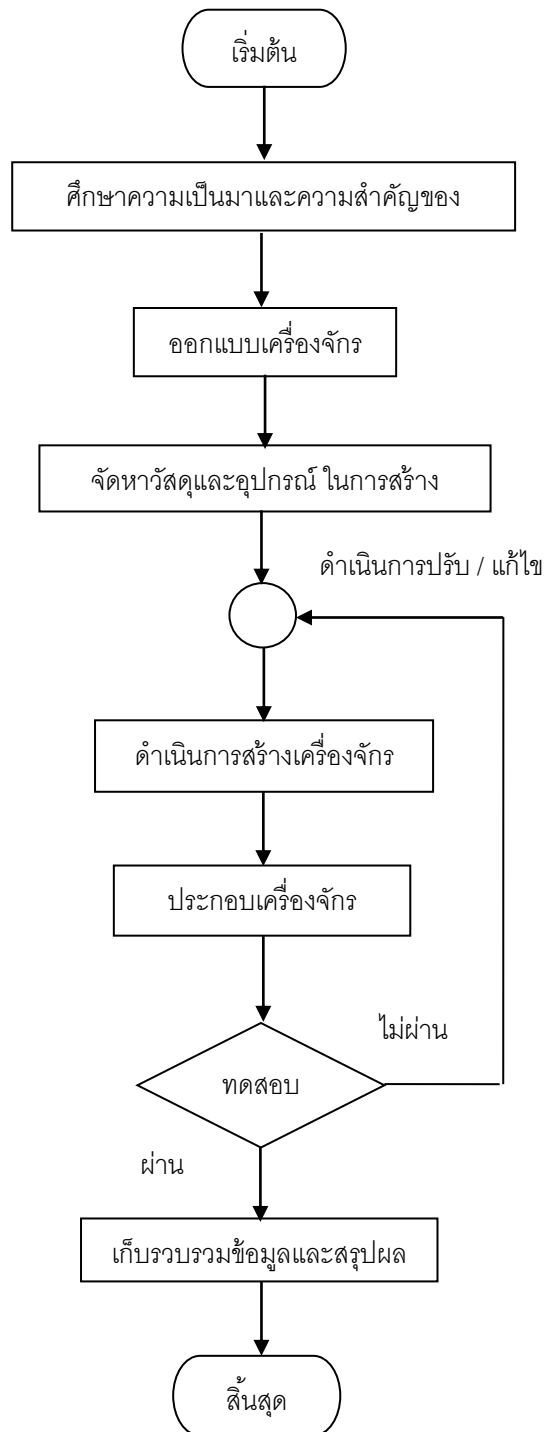
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง หน่วยเป็นมิลลิเมตร				
6	25	70	130	240
7	30	75	140	260
8	35	80	150	280
9	40	85	160	300
10	45	90	170	320
12	50	95	180	340
14	55	100	190	360
18	60	110	200	380
20	65	120	220	-

(ที่มา : วรวิทย์ อิงภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน , 2537)

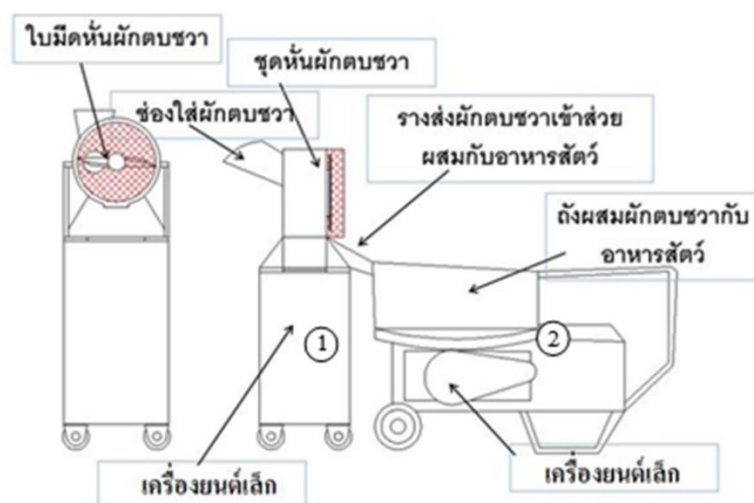
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ

3.1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ เครื่องขึ้นและผสมอาหารสำหรับไก่วง แสดงดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 แสดงแผนผังขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ



รูปที่ 3.1 แบบร่าง

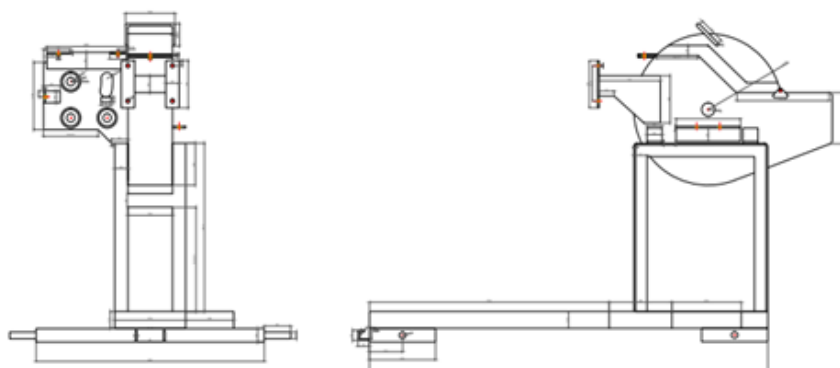
3.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

- 3.2.1 ศึกษาข้อมูลวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบการสร้างเครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง
- 3.2.2 การคำนวณออกแบบและหน้าที่การทำงาน (Function) ของส่วนประกอบเครื่องจักร โดยการออกแบบและคำนวณ
- 3.2.3 ขั้นตอนการสร้างส่วนประกอบเครื่องจักรและการประกอบชิ้นส่วน
- 3.2.4 การทดสอบสมรรถนะการทำงานและประสิทธิภาพของเครื่องจักร

3.2.1 ศึกษาข้อมูลวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบการสร้างเครื่องหันและผสมอาหารสำหรับไก่วง

- 3.2.1.1 โครงสร้างเครื่องชุดหันย่อย ออกแบบโครงสร้างเป็นเหล็กกล้าที่มีหนาและแข็งแรง โครงสร้างหลักที่ต้องสัมพันธ์ความขึ้นจากวัสดุดิบที่นำมาหันต้องมีความหนา 4 มิลลิเมตร แสดงดังภาพที่ 3-1

ภาพที่ 3-1 แสดงแบบโครงสร้างเครื่องชุดหัน



S45C

วัสดุที่ใช้

คุณสมบัติ

เป็นเหล็กคาร์บอนปานกลาง

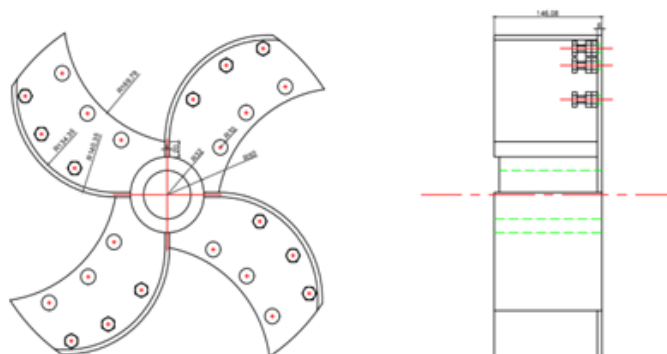
ชุบแข็งได้ง่ายด้วยน้ำ มีความแข็งที่ผิว และ เหนียวที่ใจกลางเหล็ก

ใช้สำหรับทำชิ้นส่วนเครื่องมือ เครื่องจักรกลทั่วไป

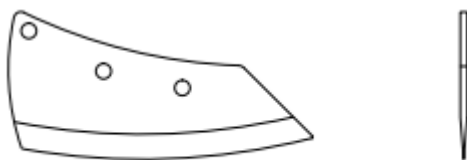
ใช้ทำชิ้นส่วนงานการเกษตร

สามารถชุบแข็งผิวด้วยวิธี NITRIDING

3.1.1.2 ชุดใบมีดหันย่อย มีจำนวน 4 ใบ ความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว ติดตั้งบนโครงจับยึดใบมีด ซึ่งใบมีดทำมาจากวัสดุเหล็กแล้วนำไปผ่านกระบวนการชุบแข็งเพื่อความคงทนของคมตัด แสดงดังภาพที่ 3-2 และภาพที่ 3-3



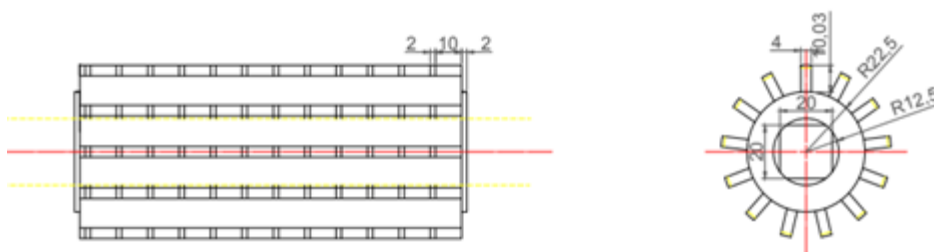
ภาพที่ 3-2 แสดงแบบโครงจับยึดชุดใบมีดหันย่อย



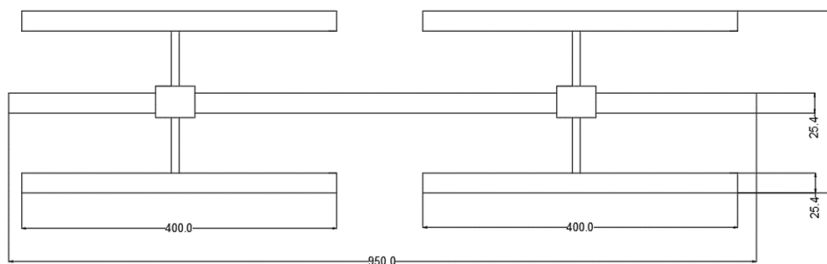
ภาพที่ 3-3 แสดงแบบใบมีดหั่นย่อย

วัสดุที่ใช้	SCM440 H
คุณสมบัติ	เป็นเหล็กคาร์บอนปานกลางผสมโครเมียมและโมลิบดีนัม เป็นเหล็กที่เหนียวและทนแรงดึงสูง สามารถนำไปชุบแข็งได้หลายวิธี สามารถชุบแข็งได้ทั้งตัว และชุบอินตักชั้นได้ ใช้สำหรับทำเพลลา เฟือง ข้อเหวี่ยง ก้านสูบ บูชต่างๆ

3.1.1.3 ชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ ในการส่งวัสดุเข้าไปหั่นย่อยจะต้องมีลูกกลิ้ง 2 ลูก ทำหน้าที่หมุนดึงวัตถุดิบเข้าไปหั่นย่อยเองเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน แสดงดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 แสดงแบบชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ



ภาพที่ 3-7 แสดงแบบชุดผสมอาหาร

วัสดุที่ใช้	SCM440 H
คุณสมบัติ	เป็นเหล็กคาร์บอนปานกลางผสมโครเมียมและโมลิบดีนัม เป็นเหล็กที่เหนียวและทนแรงดึงสูง สามารถนำไปชุบแข็งได้หลายวิธี สามารถชุบแข็งได้ทั้งตัว และชุบอินตักชั้นได้ ใช้สำหรับทำเพลลา เฟือง ข้อเหวี่ยง ก้านสูบ บูชต่างๆ

3.2.2 การคำนวณออกแบบและหน้าที่การทำงาน (Function) ของส่วนประกอบเครื่องจักร โดยการออกแบบและคำนวณ

3.2.2.1 คำนวณหาความเร็วรอบของชุดตัด

การคำนวณหาความเร็วรอบของชุดตัด

มอเตอร์ส่งกำลังขับเคลื่อนด้วยสายพานขนาดล้อขับ $d_1 = 101.6$ มิลลิเมตร ความเร็วรอบล้อขับหมุนด้วยความเร็วรอบ $n_1 = 1,450$ รอบ/นาที ขนาดล้อตาม $d_2 = 254$ มิลลิเมตร หาความเร็วรอบของชุดตัด (n_2)

วิธีทำ

$$d_1 = 101.6 \text{ มิลลิเมตร} \quad n_1 = 1,450 \text{ รอบ/นาที}$$

$$d_2 = 254 \text{ มิลลิเมตร} \quad n_2 = \dots\dots\dots \text{ รอบ/นาที}$$

สูตร

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$$

$$1450 \times 101.6 = n_2 \times 254$$

$$n_2 = \frac{1450 \times 101.6}{254}$$

$$= 580 \text{ รอบ/นาที}$$

$$= 580 \text{ รอบ/นาที}$$

3.2.2.2 คำนวณหาความเร็วรอบของชุดป้อนตัด

การคำนวณหาความเร็วรอบของชุดตัด

มอเตอร์ส่งกำลังขับเคลื่อนด้วยสายพานขนาดล้อขับ $d_1 = 76.2$ มิลลิเมตร ความเร็วรอบล้อขับหมุนด้วยความเร็วรอบ $n_1 = 580$ รอบ/นาที ขนาดล้อตาม $d_2 = 508$ มิลลิเมตร หาความเร็วรอบของชุดตัด (n_2)

วิธีทำ

$$d_1 = 76.2 \text{ มิลลิเมตร} \quad n_1 = 580 \text{ รอบ/นาที}$$

$$d_2 = 508 \text{ มิลลิเมตร} \quad n_2 = \dots\dots \text{ รอบ/นาที}$$

สูตร

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$$

$$580 \times 76.2 = n_2 \times 508$$

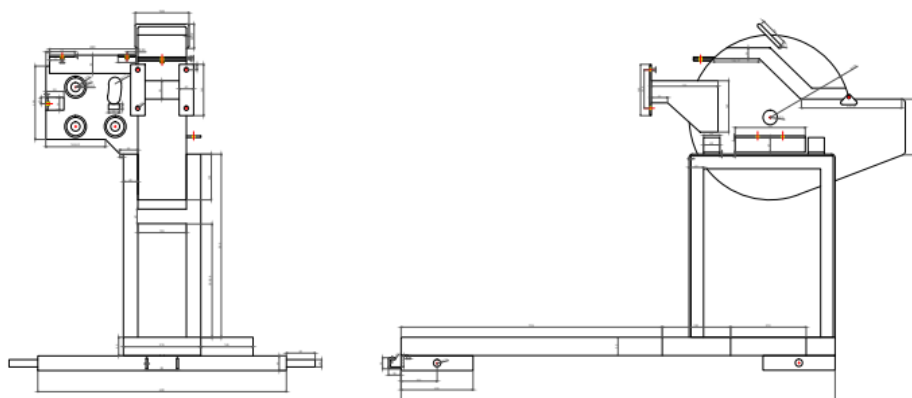
$$n_2 = \frac{580 \times 76.2}{508}$$

$$508$$

$$= 76.2 \text{ รอบ/นาที}$$

3.2.3 ขั้นตอนการสร้างส่วนประกอบเครื่องจักรและการประกอบชิ้นส่วน

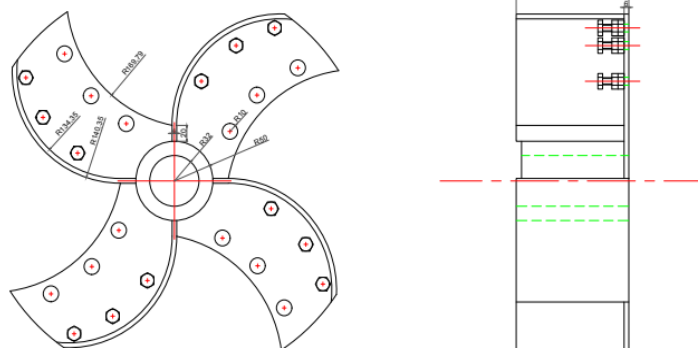
3.2.3.1. โครงสร้างเครื่องชุดหั่นย่อย ออกแบบโครงสร้างเป็นเหล็กกล้าที่มีหนาและแข็งแรง โครงสร้างหลักที่ต้องสัมผัสความชื้นจากวัสดุบดที่นำมาหั่นต้องมีความหนา 4 มิลลิเมตร แสดงดังภาพที่ 3-8





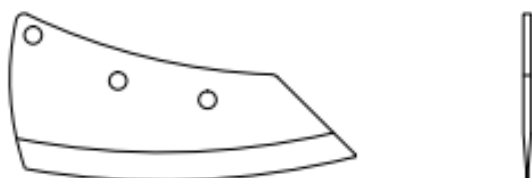
ภาพที่ 3-8 แสดงแบบโครงสร้างเครื่องชุดหัน และสร้างโครงสร้างตัวชุดหันย่อย

3.2.3.2 ชุดใบมีดหันย่อย มีจำนวน 4 ใบ ความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว ติดตั้งบนโครงจับยึดใบมีด ซึ่งใบมีดทำมาจากวัสดุเหล็กแล้วนำไปผ่านกระบวนการชุบแข็งเพื่อความคงทนของคมตัด แสดงดังภาพที่ 3-9 และภาพที่ 3-10



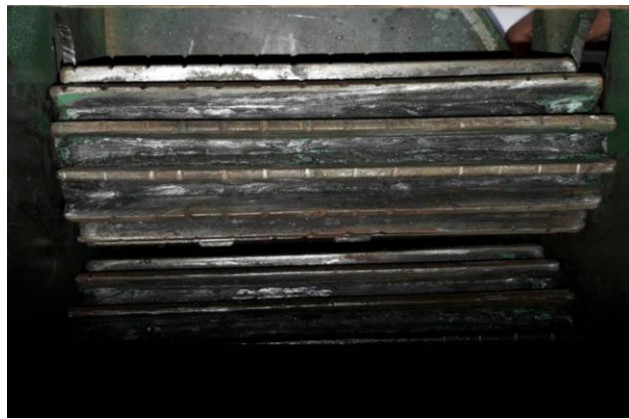
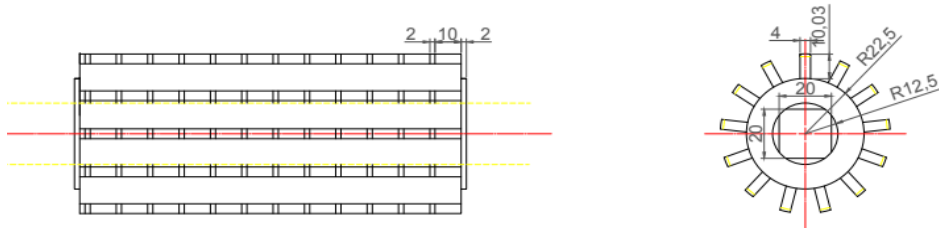


ภาพที่ 3-9 แสดงแบบโครงจับยึดชุดใบมีดหันย่อย และสร้างโครงจับยึดใบมีดหันย่อย



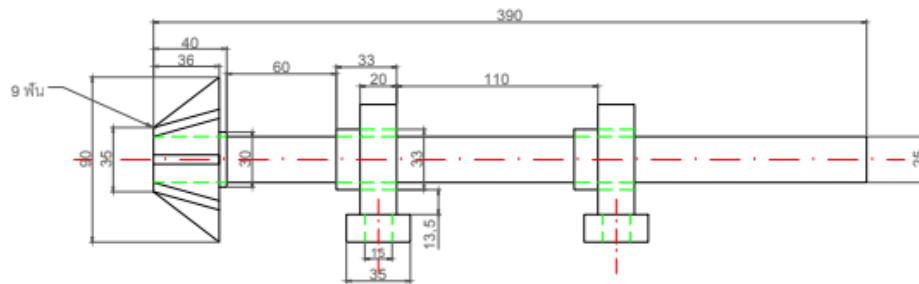
ภาพที่ 3-10 แสดงแบบใบมีดหัน และสร้างชุดใบมีดหันย่อย

3.2.3.3 ชุดลูกกลิ้งป้องกันวัตถุบิด ในการส่งวัสดุเข้าไปหันย่อยจะต้องมีลูกกลิ้ง 2 ลูก ทำหน้าที่หมุนดึงวัตถุบิดเข้าไปหันย่อยเองเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน แสดงดังภาพที่ 3-11

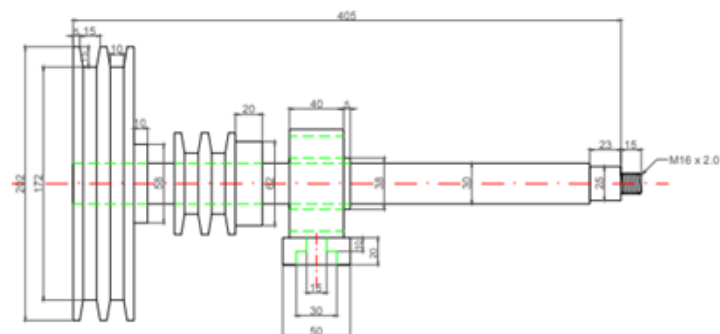


ภาพที่ 3-11 แสดงแบบชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ และสร้างชุดป้อนวัตถุดิบ

3.2.3.4 ระบบส่งกำลังชุดหั่นย่อยและชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ ชุดเฟืองของตัวเครื่องทำมาจากเหล็ก ที่ผ่านกระบวนการชุบแข็งมีความคงทนต่อการใช้งาน ตัวเครื่องใช้ล้อสายพาน (Pulley) ขนาด 3 นิ้ว เป็นตัวขับเคลื่อนและใช้ล้อสายพาน (Pulley) ขนาด 18 นิ้ว เป็นตัวตาม แสดงดังภาพที่ 3-12 และภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-12 แสดงแบบเพลา ระบบส่งกำลัง ชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ และชุดระบบส่งกำลัง







ภาพที่ 3-13 แสดงแบบเพลา ระบบส่งกำลัง ชุดใบมีดหั่นย่อย และสร้างเพลา ระบบส่งกำลัง ชุดใบมีดหั่นย่อย

3.2.4 การทดสอบสมรรถนะการทำงานและประสิทธิภาพของเครื่องจักร

3.2.4.1 ขั้นตอนการทดสอบสมรรถนะการทำงานและประสิทธิภาพเครื่องจักร

ตารางที่ 3-4 ขั้นตอนการทดสอบสมรรถนะการทำงานและประสิทธิภาพเครื่องจักร

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้
1.	<p>ทดสอบสมรรถนะการทำงานโดยการหั่นต้นคุณ</p> 	<p>ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของการหั่นต้นคุณ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำการหั่นต้นคุณ โดยการกำหนดระยะใบมีด 20 มม.
2. (ต่อ)		<ul style="list-style-type: none"> - ได้ขนาดต้นคุณ 20 มม.
3. (ต่อ)		<ul style="list-style-type: none"> - ทำการหั่นต้นคุณ โดยการกำหนดระยะใบมีด 10 มม. - ได้ขนาดต้นคุณ 10 มม.
4.	<p>ทดสอบสมรรถนะการทำงานโดยการหั่นต้นกล้วย</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของการหั่นต้นกล้วย - ทำการหั่นต้นกล้วย โดยการกำหนดระยะใบมีด 20 มม.

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้
5. (ต่อ)	ทดสอบการทำงานเครื่องหั่นต้นกล้วย 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำการหั่นต้นกล้วย โดยการกำหนดระยะใบมีด 20 มม. - ได้ขนาดประมาณ 20-25 มม.
6. (ต่อ)		<ul style="list-style-type: none"> - ทำการหั่นต้นกล้วย โดยการกำหนดระยะใบมีด 20 มม.ครั้งที่ 2 - ได้ขนาดประมาณ 20 มม. - โดยปรับระยะใบมีดประมาณ 2 มม. - ขนาดเล็กลง
7. (ต่อ)		<ul style="list-style-type: none"> - ทำการหั่นต้นกล้วย โดยการกำหนดระยะใบมีด 10 มม - ได้ขนาดประมาณ 10 มม. - โดยปรับระยะใบมีดให้มีระยะห่างจากตัวรับงาน 2 มม.
8. (ต่อ)		<ul style="list-style-type: none"> - ผลที่ได้เป็นที่พอใจ ของผู้สั่งทำ

3.2.4.2 ผลการทดสอบสมรรถนะการทำงานและประสิทธิภาพเครื่องจักร

การทดสอบตรวจสอบสมรรถนะและการทำงานของเครื่องตามคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องที่กำหนดไว้ตามข้อเสนอ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลหรือตามหลักวิศวกรรม ซึ่งในแต่ละเครื่องจะมีการทดสอบที่แตกต่างกันไป โดยมีรายการทดสอบสมรรถนะในเบื้องต้น การทดสอบการส่งกำลัง / อัตราทดกำลัง / กำลังไฟฟ้า / ความเร็วรอบ / ความดังของเสียงขนาดใช้งาน / กำลังการผลิต / ประสิทธิภาพการทำงาน / อัตราการใช้พลังงาน

ลำดับ	รายการทดสอบสมรรถนะในเบื้องต้น	ผลที่ได้	หมายเหตุ
1	การทดสอบความเร็วการตัดเฉือน	580 รอบ/นาที	
2	อัตราทดกำลัง	6:1	
4	ความเร็วรอบมอเตอร์	1450 รอบ/นาที	
5	ความดังของเสียงขนาดใช้งาน	ปานกลาง	
6	กำลังการผลิต	ผลผลิตที่ได้ 5 กก./1 นาที	
7	อัตราการใช้พลังงาน	1492 วัตต์	ค่าไฟ 4.4 บาท/ชม.

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

4.1 ผลการสร้างเครื่องจักร

จากการสร้างเครื่องหันและเครื่องผสมอาหารสำหรับไก่วง ผู้จัดทำสามารถผลิตเครื่องหันและเครื่องผสมอาหารสำหรับไก่วงได้สำเร็จ โดยเครื่องหันและเครื่องผสมอาหารไก่วงนั้นสามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 สรุปผลการทดสอบเครื่องจักร

การทดลองครั้งที่	ปริมาณที่หันได้ในเวลา 1 นาที (กิโลกรัม)
1	5.0
2	5.2
3	5.1
4	5.0
5	5.1
ค่าเฉลี่ย	5.08

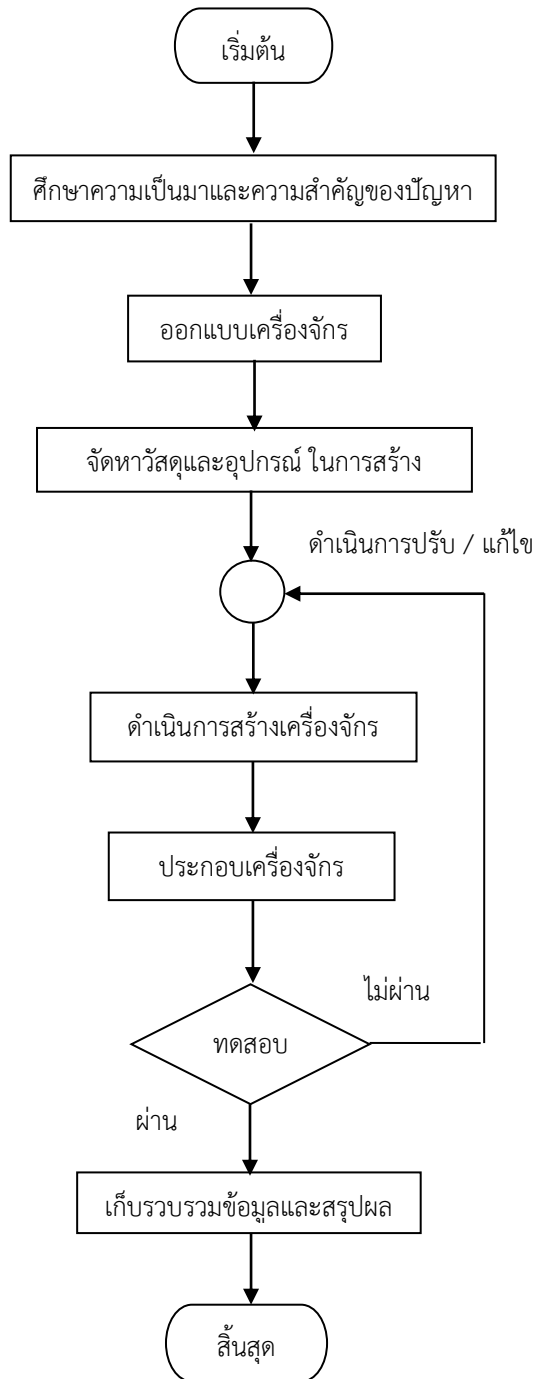
จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหันวัตถุดิบ พบว่าเมื่อทดสอบครบ 5 ครั้ง เครื่องหันสามารถหันวัตถุดิบได้ค่าเฉลี่ยปริมาณ 5 กิโลกรัม/นาที

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

5.1 สรุปผลการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ เครื่องปั้นและผสมอาหารสำหรับไก่วง แสดงดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 แสดงแผนผังขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ

สรุปผลการทดสอบเครื่องจักร

การทดลองครั้งที่	ปริมาณที่หั่นได้ในเวลา 1 นาที (กิโลกรัม)
1	5.0
2	5.2
3	5.1
4	5.0
5	5.1
ค่าเฉลี่ย	5.08

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นวัตถุดิบ พบว่าเมื่อทดสอบครบ 5 ครั้ง เครื่องหั่นสามารถหั่นวัตถุดิบได้ค่าเฉลี่ยปริมาณ 5 กิโลกรัม/นาที

ผลการวิจัยมีดังนี้ การทดสอบตรวจสอบสมรรถนะและการทำงานของเครื่องตามคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องที่กำหนดไว้ตามข้อเสนอ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลหรือตามหลักวิศวกรรม ซึ่งในแต่ละเครื่องจะมีการทดสอบที่แตกต่างกันไป โดยมีรายการทดสอบสมรรถนะในเบื้องต้น การทดสอบการส่งกำลัง / อัตราทดกำลัง / กำลังไฟฟ้า / ความเร็วรอบ / ความดังของเสียงขนาดใช้งาน / กำลังการผลิต / ประสิทธิภาพการทำงาน / อัตราการใช้พลังงาน และจากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นวัตถุดิบ พบว่าเมื่อทดสอบครบ 5 ครั้ง เครื่องหั่นสามารถหั่นวัตถุดิบได้ค่าเฉลี่ยปริมาณ 5 กิโลกรัม/นาที

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

5.2.1 ด้านเทคโนโลยี เช่น สามารถตอบสนองความต้องการ/เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (เพิ่มผลผลิต/ลดต้นทุนการผลิต)/เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรอย่างไร/ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้เทคโนโลยี เป็นต้น

5.2.2 ด้านเศรษฐกิจ เช่น สามารถเพิ่มรายได้(ก๊باطจากเดิมเท่าไร่บาท)/ลดต้นทุนการผลิตสินค้าจากการนำเครื่องจักรไปใช้ประโยชน์ใช้ในการผลิตสินค้า(ก๊باطจากเดิมเท่าไร่บาท)/และขยายผลสู่เชิงพาณิชย์(เท่าไร่บาท) เป็นต้น

5.2.3 ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เช่น มีความเหมาะสมกับวิถีชุมชน/การยอมรับ/การนำเครื่องจักรต้นแบบที่พัฒนาไปใช้ประโยชน์ /เพิ่มคุณภาพชีวิตคนชุมชน ช่วยการใช้แรงงาน/มีความปลอดภัย และเครื่องจักรต้นแบบมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม/พลังงาน อย่างไร เป็นต้น

5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทดสอบ

5.3.1 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน จากการวางแผนในการใช้เครื่องยนต์ในการขับเคลื่อนต้นกำลัง พบว่าเกิดการกระชากทำให้ใบมีดตัดเฉือนเกิดการติดขัด วัสดุดิบที่ออกมาไม่เท่ากัน อย่างไม่เห็นได้ชัด ผู้จัดทำจึงได้ทำการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ และรัฐวิสาหกิจชุมชนที่จะทำการจัดมอบเครื่องจักรให้ใช้งาน ได้มีการเสนอแนะให้ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังแทนเครื่องยนต์

5.3.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทดสอบเครื่องจักร วัสดุดิบที่ออกมาไม่เท่ากันอย่างไม่เห็นได้ชัด ผู้จัดทำจึงได้ทำการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ และรัฐวิสาหกิจชุมชนที่จะทำการจัดมอบเครื่องจักรให้ใช้งาน ได้มีการเสนอแนะให้ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังแทนเครื่องยนต์

5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา

เครื่องผสมสามารถใช้ผสมอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆได้นอกเหนือจากไก่วงวง เช่น ใช้ผสมอาหารเม็ด และเครื่องหันสามารถใช้หันอาหารสำหรับเลี้ยงสุกร

บรรณานุกรม

วริทธิ์ อิงภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน (2556). ออกแบบเครื่องจักรกล 1. พิมพ์ครั้งที่1 : บริษัท วี.พีรินทร์ (1991) จำกัด เลขที่ 23/71-72 หมู่ที่ 1 ซอยเทียนทะเล 10 ถนนบางขุนเทียน-ชายทะเล แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150




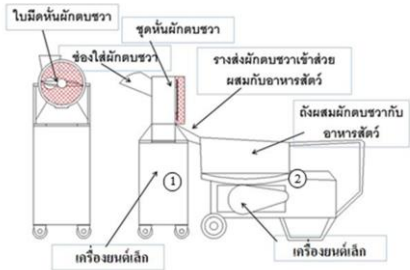
บุญธรรม ภัทราจารุกุล (2555). ชิ้นส่วนเครื่องกล. พิมพ์ครั้งที่1 : บริษัท วี.พีรินทร์ (1991) จำกัด เลขที่ 23/71-72 หมู่ที่ 1 ซอยเทียนทะเล 10 ถนนบางขุนเทียน-ชายทะเล แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150

บรรเลง ศรีนิล (2548). เทคโนโลยีพลาสติก. พิมพ์ครั้งที่17 : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ที.เอส.บี. โปรดักส์


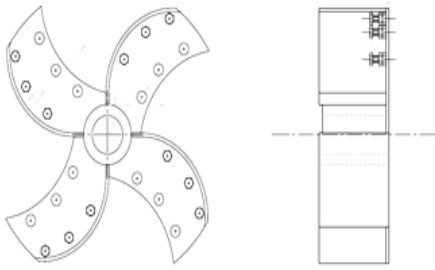


ภาคผนวก ก.

รายงานความก้าวหน้าของโครงการ


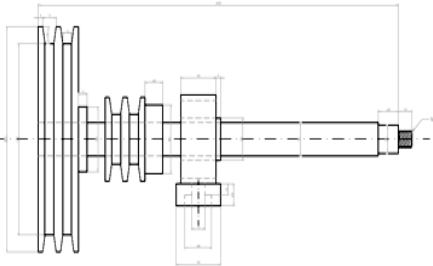
ตารางที่ ก รายละเอียดความก้าวหน้าของผลงานที่ได้ดำเนินการและที่คาดว่าจะสำเร็จ

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
1.	<p>ประชุมวางแผนแบ่งหน้าที่</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานต่าง ๆ ในการดำเนินงานโครงการ - ได้แผนงานการดำเนินงานตลอดทั้งโครงการ - ได้แผนการใช้จ่ายเงินตลอดทั้งโครงการ
2.	<p>เก็บรวบรวมข้อมูล ณ.กลุ่มเป้าหมาย</p>  <p>ลักษณะวัสดุดิบที่ผ่านการหันจากเครื่องปัจจุบัน</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %</p> <ul style="list-style-type: none"> - ได้ทราบถึงปัญหาของทางกลุ่ม - ได้ข้อมูลสำหรับออกแบบร่างแนวคิด
3.	<p>ออกแบบร่างแนวความคิด</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %</p> <ul style="list-style-type: none"> - ได้แบบร่างแนวความคิดการออกแบบเครื่องจักรต้นแบบเพื่อแก้ไขปัญหา

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
8.		<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %
9.	<p>ออกแบบชุดใบมีดหั่นย่อย</p> 	<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบชุดใบมีดหั่นย่อย - ออกแบบโครงจับยึดชุดจับยึดใบมีดหั่นย่อย - ออกแบบใบมีดสำหรับหั่นย่อย - ได้ภาพประกอบของชุดใบมีดหั่นย่อย
10.	<p>สร้างโครงจับยึดใบมีดหั่นย่อย</p> 	<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % <ul style="list-style-type: none"> - สร้างโครงจับยึดชุดใบมีดหั่นย่อยตามแบบ
11.	<p>ออกแบบและสร้างชุดใบมีดหั่นย่อย</p> 	<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบใบมีดหั่นย่อย - สร้างใบมีดหั่นย่อยตามแบบและนำไปชุบแข็ง

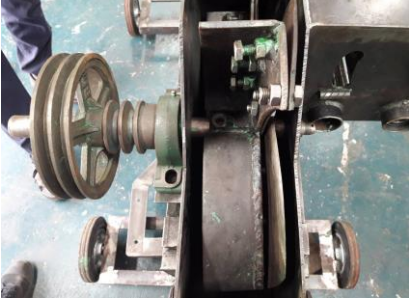


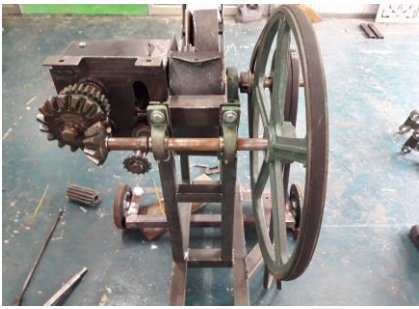
ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
<p>12.</p> <p>ประกอบชุดใบมีดหัน</p>  <p>13.. (ต่อ)</p> 		<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %</p> <p>- ประกอบใบมีดเข้ากับโครงจับยึดใบมีดหันย่อย</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %</p>
<p>14..</p> <p>ออกแบบชุดระบบส่งกำลัง</p> 		<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %</p> <p>- ออกแบบชุดระบบส่งกำลัง</p> <p>- ได้แบบภาพประกอบชุดระบบส่งกำลัง</p> <p>2.ดำเนินการสร้างชุดจับยึดระบบส่งกำลัง</p>
<p>15.</p> <p>สร้างชุดระบบส่งกำลัง</p> 		<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %</p> <p>- โครงสร้างชิ้นส่วนชุดระบบส่งกำลังตามแบบ</p> <p>- ประกอบล้อสายพานและลูกปืนประกอบเพลลา</p>





ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
16. (ต่อ)	สร้างชุดระบบส่งกำลัง 	<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - %
17.	ออกแบบชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ 	<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % - ออกแบบชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ - ได้แบบภาพประกอบชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ
18.	สร้างชุดป้อนวัตถุดิบ 	<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % - โครงสร้างชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบตามแบบ
19.	ประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้ากับโครงสร้างตัวเครื่องหัน 	<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % 

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
20 (ต่อ)		<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % - ติดตั้งชุดใบมีดหันย่อยเข้ากับโครงสร้างตัวชุดหันย่อย
21. (ต่อ)		<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % - ติดตั้งล้อสายพานระบบส่งกำลังของเพลลาใบมีดหันย่อย
22.	ติดตั้งชุดป้อนวัตถุดิบ 	<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % - ติดตั้งระบบเพื่องตดส่งกำลังของชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ
23. (ต่อ)		<input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ - % - ติดตั้งชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ





ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
24. 25. (ต่อ)	<p data-bbox="296 320 794 365">ติดตั้งล้อสายพานของเพลาส่งกำลังชุดป้อนวัตถุดิบ</p>  	<p data-bbox="845 320 1390 365"><input type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 80 %</p> <p data-bbox="845 365 1390 454">- ติดตั้งล้อสายพานของเพลาส่งกำลังชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ</p> <p data-bbox="845 667 1390 712"><input type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 80 %</p>
26. 27. (ต่อ)	<p data-bbox="296 1077 794 1122">ประกอบชุดรางป้อนวัตถุดิบ</p>  	<p data-bbox="845 1077 1390 1122"><input type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 80 %</p> <p data-bbox="845 1122 1390 1167">- ประกอบชุดรางป้อนวัตถุดิบเข้ากับโครงสร้างตัวเครื่อง</p> <p data-bbox="845 1424 1390 1469"><input type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 80 %</p>


ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
28.	<p>ทำสี่เครื่อง</p> 	<p><input type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 90 %</p> <p>- ทำสี่เครื่อง</p>
29.		<p><input type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 90 %</p>
30.		<p><input type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 90 %</p>
31.		<p><input type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 90 %</p>

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
36. 37. (ต่อ)	<p>เครื่องผสม</p>  	<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ %</p> <p>- ทำการทดลองหาประสิทธิภาพ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ %</p>
38. (ต่อ) 39. (ต่อ)	 	<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ %</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ %</p>

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการ	กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียดผลงานที่ได้ / ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ
40.	<p>การทำงานของเครื่องหันและเครื่องผสม</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ %</p> <p>- ทำการทดลองหาประสิทธิภาพ</p>
41. (ต่อ)		<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ %</p>
42. (ต่อ)		<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ %</p>
43. (ต่อ)		<p><input checked="" type="checkbox"/> สำเร็จแล้ว <input checked="" type="checkbox"/> อยู่ระหว่างดำเนินการ 98 %</p>

ภาคผนวก ข.

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นายเจษฎากร แก้วชมภู (Mr.Jedsadakorn Kaewchomphu)

วัน เดือน ปีเกิด 30 กันยายน 2544

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 682/4 หมู่ 1 ต.คลองกิว อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20220

หมายเลขโทรศัพท์ 0615564191

Email: qivkang_2016@hotmail.com

2. ชื่อ-นามสกุล นายพงษ์พิสิษฐ์ ประสงค์เศษ (Mr.pongpisit prasangset)

วัน เดือน ปีเกิด 17 มกราคม พ.ศ.2545

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 52/2 ม.7ต.บ่อคววมอง อ.บ่อทอง จ.ชลบุรี 20270

หมายเลขโทรศัพท์ 0826909160

Email: sharpfinfrox@gmail.com

3. ชื่อ - นามสกุล นาย สนธยา หริงชื่อ (Mr. Sonthaya Ringsue)

วัน เดือน ปีเกิด 28 กรกฎาคม 2544

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 195/4 หมู่6 ต.บางทราย อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000

หมายเลขโทรศัพท์ 0889081933

Email: top2554be@gmail.com

4. ชื่อ - นามสกุล นายอรรถพร ภูริชินโชติ (Mr.Attaporn Bhurichinchot)

วัน เดือน ปีเกิด 18 กุมภาพันธ์ 2545

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 253 หมู่2 ต.ตาสีหรี อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140

หมายเลขโทรศัพท์ 0648769615

E-mail: Newbanbung111@gmail.com

5. ชื่อ – นามสกุล นายจารุเดช สว่างรัมย์ (Mr.Charudet Sahwangtham)

วัน เดือน ปีเกิด 2 กันยายน 2544

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 143/1 หมู่.2 ต.บ้านบึง อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170

หมายเลขโทรศัพท์ 0617816160

Email: jarudech2012@gmail.com

6. ชื่อ – นามสกุล นายคณาวุฒิ งามเสมอ (Mr.Kanawut Ngarmsamor)

วัน เดือน ปีเกิด 14 ธันวาคม 2544

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 155 ม.3 ต.ละหาร อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140

หมายเลขโทรศัพท์ 0827496102

E-mail: plumekung0230@gmail.com

7. ชื่อ – นามสกุล นายฐิตินันท์ ริงาม (Mr.Thitiunun Ri-ngam)

วัน เดือน ปีเกิด 26 ตุลาคม 2544

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 23/1 หมู่.3 ต.หนองซ้าซาก อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170

หมายเลขโทรศัพท์ 0650735980

Email: aongnss12345@gmail.com

8. ชื่อ – นามสกุล นายไตรภพ แซ่ตั้ง (Mr. Taiphob saetang)

วัน เดือน ปีเกิด 30 กันยายน 2544

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 608 ม.6 ต.บ่อทอง อ. บ่อทอง จ.ชลบุรี 20270

หมายเลขโทรศัพท์ 0616811329

Email: benzz4399@gmail.com

9. ชื่อ – นามสกุล นายอธิป ชินทอง (Mr. Athip Chintong)

วัน เดือน ปีเกิด 8 กรกฎาคม 2544

ระดับการศึกษา ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่อยู่ติดต่อ 21/3 ม.3 ต.เขาชก อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี 20190

หมายเลขโทรศัพท์ 0991126381

Email: athip0807@gmail.co

