



รายงานการวิจัย

การพัฒนานวัตกรรมเครื่องผ่าเสาวรสบแบบแนวตั้ง

Innovative development of vertical passion fruit slitting machine

นรุตว์ รัตนวัย และคณะ

สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

สัญญาเลขที่ 65A145000013

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนานวัตกรรมเครื่องผ่าเสาวรสแบบแนวตั้ง

Innovative development of vertical passion fruit slitting machine

นรุตว์ รัตนวัย

สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

เอรวิณ ขาญพหล

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

งบประมาณสนับสนุนทุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

(ก)

ชื่องานวิจัย	การพัฒนานวัตกรรมเครื่องผ่าเสาวรศแบบแนวตั้ง
ผู้วิจัย	นรินทร์ รัตนวิชัย
ผู้ร่วมวิจัย/ที่ปรึกษา	เอราวัณ ชาญพหล

สาขาวิชา	วิศวกรรมการผลิตและการจัดการ
	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2565

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศ สำหรับการผ่าเสาวรศแบบเดิมแรงงานคนใช้มีดในการผ่าเสาวรศ ทำให้เกิดปัญหาคือ เกิดความเมื่อยล้าแก่ผู้ปฏิบัติงาน ใช้เวลามากในการผ่าเสาวรศ เครื่องผ่าเสาวรศที่พัฒนาขึ้นสามารถผ่าเสาวรศและลดเวลาในการผ่าเสาวรศซึ่งโดยปกติแรงงานคนใช้มีดในการเสาวรศ 148 วินาที ต่อ 1 กิโลกรัม โดยขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ผ่าเสาวรศ ผลการทดลอง พบว่า เครื่องผ่าเสาวรศสามารถเสาวรศในอัตราการผลิตเฉลี่ย 30 วินาที ต่อ 1 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าแรงงานคนใช้มีดในการผ่าประมาณ 5 เท่า เมื่อประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรศ อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 รายใน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านสมรรถนะการผลิต ผลการประเมินเท่ากับ 4.82 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

คำสำคัญ : นวัตกรรม, เสาวรศ, เครื่องผ่า

(๗)

Title	Innovative development of vertical passion fruit slitting machine.
Author	Narat Rattanawai.
Co-Researcher	Arawan Chanpahon.
Branch	Production Engineering and management. Phetchabun Rajabhat University 2565.

Abstract

The objective of this research was to design and build passion fruit dissection machines. For conventional passion fruit dissection, laborers use knives to dissect passion fruit. The problem is fatigue for the operator. It takes a lot of time to dissect passion fruit. The developed passion fruit dissection machine can dissect passion fruit and reduce the time it takes for passion fruit dissection, which is usually 148 seconds per 1 kg of passion fruit cutting man with a knife. Experimental results It was found that passion fruit dissection machines can produce passion fruit at an average production rate of 30 seconds per 1 kg, which is about 5 times higher than knife workers in dissection. Khao Kho District, Phetchabun Province 30 customers in 3 areas: design, usability and performance. The result was 4.82 out of a score of 5, which is strongly agreeable.

Keywords: Innovation, Passion Fruit, Slitting machine

(ค)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรส อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่เสียสละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้และขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

นริศว์ รัตนวิชัย

พฤษภาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย.....	2
1.5 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการ	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เสาวรส.....	5
2.2 อุปกรณ์ประกอบในการสร้างเครื่องผ่าเสาวรสบแบบแนวดิ่ง	7
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	21
3.1 ระยะที่ 1 การออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรส	21
3.2 ระยะที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพเครื่องผ่าเสาวรส	22
3.3 ระยะที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรส	22
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
3.5 สถิติในการวิจัย	25
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	27
4.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรส ระยะที่ 1.....	27
4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพเครื่องผ่าเสาวรส ระยะที่ 2	28

(จ)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรศ ระยะที่ 3.....	29
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	32
5.1 สรุปผล.....	32
5.2 อภิปรายผล.....	32
5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	32
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	33
บรรณานุกรม.....	34
ภาคผนวก	35
ภาคผนวก ก แบบเครื่องผ่าเสาวรศ	36
ประวัติคณะผู้วิจัย.....	40

(ก)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ตารางการทดสอบสมรรถนะ	22
3-2 ความคิดเห็นผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรศ	24
4-1 ผลการทดสอบสมรรถนะ.....	28
4-2 ผลการทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรศ	29
4-3 ความคิดเห็นผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรศ	30

(ช)

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ผลของเสารสพันธ์เปลือกสีม่วง และสีเหลือง	5
2-2 แสดงเหล็ก	7
2-3 มีด	8
2-4 สายพานส่งกำลัง	10
2-5 มอเตอร์ไฟฟ้า.....	11
2-6 เพลาส่งกำลัง	12
2-7 ลักษณะโครงสร้างของพูลเลย์สายพานแบนรูปทรงกระบอก.....	13
2-8 ลักษณะพูลเลย์สายพานลิ้มแบบรวม	14
2-9 ลักษณะพูลเลย์สายพานลิ้มแบบแหลม	14
2-10 เฟืองตรง.....	16
2-11 เฟืองเฉียง	17
3-1 แบบเครื่องผ่าเสารส	21
4-1 เครื่องผ่าเสารส.....	27
4-3 เสารสหลังการผ่า	29

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิสาหกิจชุมชนเป็นกลไกหลักในการเสริมสร้างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยสร้างรายได้ให้แก่ประเทศก่อให้เกิดการจ้างงาน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาความยากจนในท้องถิ่น และในการสร้างผู้ประกอบการด้วยการสร้างกลุ่มอาชีพ หรือผู้ประกอบการรายใหม่

วิสาหกิจชุมชน เกิดขึ้นจากการรวมกลุ่มของชาวบ้านในพื้นที่พร้อมกับการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ไม่จำเป็นต้องอาศัย วิธีการผลิตที่ซับซ้อน มุ่งหวังเพียงตลาดในชุมชนก่อนในเบื้องต้น ทั้งนี้วิสาหกิจชุมชน มีลักษณะใกล้เคียงกับธุรกิจชุมชนในประเด็นการซื้อขายสินค้าหรือบริการ และมีความเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจชุมชน ในประเด็นอุปสงค์และอุปทานระหว่างผู้บริโภคและผู้ผลิต ทั้งภายในและภายนอกชุมชนบนฐานคิดของเศรษฐกิจพอเพียง ในขณะที่พระราชบัญญัติ ส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548 ยังช่วยหนุนเสริมการขับเคลื่อนวิสาหกิจชุมชน ให้บรรลุตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้

เสาวรสเป็นพืชชนิดหนึ่งที่ปลูกมากในจังหวัดเพชรบูรณ์โดยเฉพาะอำเภอเขาค้อ เมื่อเปรียบเทียบกับทั้งประเทศแล้วมีการปลูกเสาวรสบ้างอันดับ 1 ของประเทศไทย โดยมีเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรสบ้าง 353 ราย พื้นที่ปลูก 3,770 ไร่ มีผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ 3,415,950 กิโลกรัมต่อปี ราคาที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ย 12.09 บาทต่อกิโลกรัม (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) โดยพื้นที่ปลูกเสาวรสบ้างในจังหวัดเพชรบูรณ์ทั้งหมดอยู่ที่อำเภอเขาค้อ โดยมีพื้นที่ในการปลูกเสาวรสบ้างที่ตำบลหนองแม่นามากที่สุด รองลงมาคือ ตำบลริมสีม่วง, ตำบลทุ่งสมอ, ตำบลสะเดาะพง, ตำบลแคมป์สน, ตำบลเขาค้อ ตามลำดับ (สำนักงานเกษตรอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์) จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรสบ้าง พบว่า เกษตรกรนิยมปลูกเสาวรสบ้างมากที่สุด เพราะ ตลาดมีความต้องการมาก และ ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวสั้น แต่ประสบปัญหาคือ เกษตรกรต้องการผลิตน้ำเสาวรสบ้างจำหน่ายให้แก่นักท่องเที่ยวที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกวัน แต่ยังประสบปัญหาในการผ่าผลของเสาวรสบ้าง เพราะความยากเนื่องจากลักษณะทางกายภาพของผลเสาวรสบ้างทำให้ใช้เวลานาน และอันตรายที่อาจเกิดจากคมของมีดในการผ่าผลเสาวรสบ้าง

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นคณะผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาค้นคว้าเพื่อออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรสบ้างแบบแนวตั้ง ที่สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตในการผลิตน้ำเสาวรสบ้าง และผลเสาวรสบ้างแบบ

รับประทานสด ให้ทันต่อความต้องการของปริมาณนักท่องเที่ยวที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และตรงกับความต้องการของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรศ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2 วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศแบบแนวตั้ง
- 1.2.2 เพื่อทดสอบสมรรถนะและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องผ่าเสาวรศแบบแนวตั้ง

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรศ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 1.3.2 พัฒนาและออกแบบเครื่องผ่าเสาวรศแบบแนวตั้ง
- 1.3.3 ทำการสร้างเครื่องผ่าเสาวรศที่ได้พัฒนาออกแบบขึ้นมา
- 1.3.4 ทดสอบการใช้งาน และวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งหาทางแก้ไข และทำการปรับปรุงให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.3.5 สรุปและรายงานผล

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.4.1 ขอบเขตพื้นที่ในการวิจัย
 - 1) พื้นที่ในการวิจัยเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้นวัตกรรมเครื่องต้นแบบเจาะหลุมแบบสี่เหลี่ยม ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรศ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
 - 2) พื้นที่ในการทำวิจัยเพื่อออกแบบและสร้างนวัตกรรมเครื่องต้นแบบเจาะหลุมแบบสี่เหลี่ยมและทดสอบสมรรถนะ ได้แก่ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรศ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
 - 3) พื้นที่ในการวิจัยเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรศ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา
 - ระยะที่ 1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - ระยะที่ 2 ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมเครื่องต้นแบบเจาะหลุมแบบสี่เหลี่ยม

ระยะที่ 3 ประเมินความคิดเห็นของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรส อำเภอเขาค้อ
ระยะที่ 4 ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี

1.4.3 ขอบเขตด้านประชากร

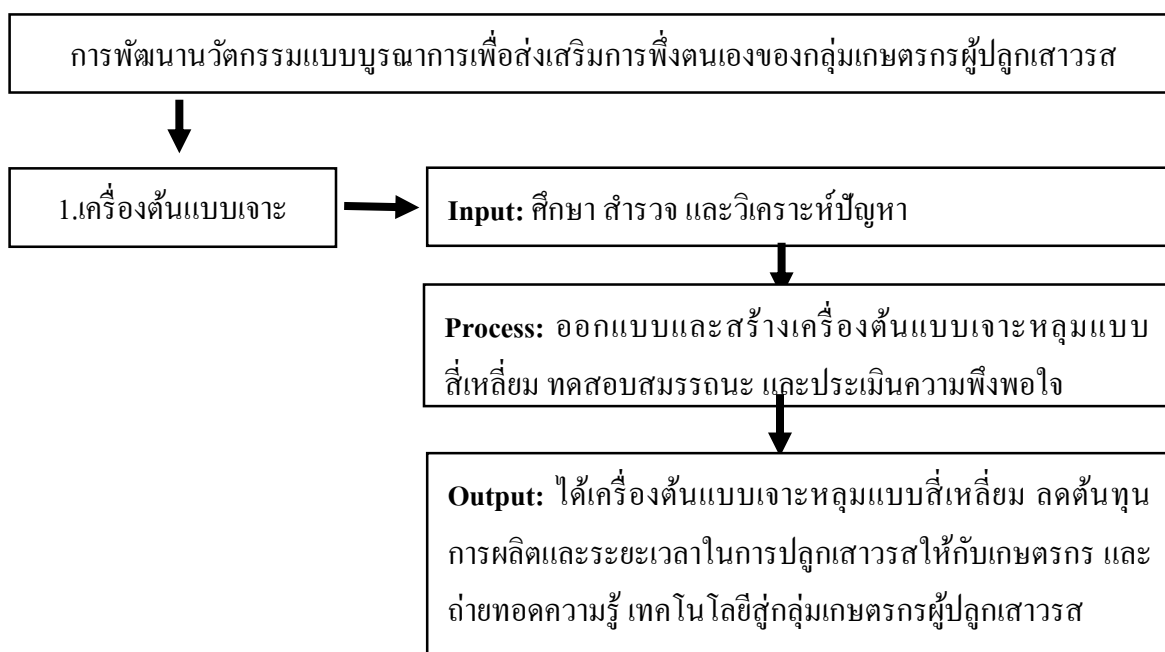
ประชากรในการศึกษาค้างนี้ คือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรส อำเภอเขาค้อ

1.4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 12 เดือน

1.5 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการ

แนวคิดการพัฒนาวัตกรรมเครื่องต้นแบบเจาะหลุมแบบสี่เหลี่ยม การเจาะหลุมเสาเพื่อทำค้างเสาวรสนั้นต้องใช้แรงงานคนเป็นอย่างมากซึ่งนวัตกรรมนี้สามารถช่วยในการขุดหลุมทำค้างเสาวรสปลูกต้นเสาวรส และยังสามารถประยุกต์ใช้ในการขุดหลุมในการทำการเกษตรอื่น ๆ ซึ่งเกษตรกรในพื้นที่อำเภอเขาค้อได้เพาะปลูกพืชหลายชนิด โดยนวัตกรรมเครื่องต้นแบบเจาะหลุมแบบสี่เหลี่ยมสามารถลดเวลาในการทำงานและลดความเมื่อยล้าจากการทำงาน แก้ไขปัญหาของชุมชนและสังคมในพื้นที่ได้เพื่อส่งเสริมการพึ่งตนเองของเกษตรกร อำเภอเขาค้ออย่างยั่งยืน



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้พัฒนาตนเองในด้านวิชาการในการสร้างเครื่องผ่าเสาวรศแบบแนวตั้ง

1.6.2 ได้เครื่องต้นแบบในการผ่าเสาวรศที่ช่วยแก้ไขปัญหามหาชนท้องถิ่น สอดคล้องกับปรัชญาและพันธกิจของมหาวิทยาลัย

1.6.3 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรศสามารถลดเวลาในการขุดหลุม และยังสามารถประยุกต์ใช้งานในการขุดหลุมในลักษณะงานที่ใกล้เคียงกันได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัยและสร้างเครื่องผ่าเสาวรสบแบบแนวตั้ง ซึ่งทางกลุ่มผู้วิจัยได้นำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาอ้างอิงในการดำเนินโครงการดังนี้

2.1 เสาวรศ

เสาวรศ หรือที่เราเรียกกันอีกชื่อหนึ่งว่า กะทกรกฝรั่ง อยู่ในตระกูล passifloraceae เป็นไม้ผลประเภทเถาเลื้อย ลำเถาค่อนข้างใหญ่ เถาเกี่ยวเลื้อยพัน โดยใช้มือจับที่เป็นเส้นออกตรงชอกใบ

ผล เป็นรูปไข่หรือไข่ยาว มีหลายพันธุ์ บางพันธุ์ ผิวสีม่วง สีเหลือง สีส้มอมน้ำตาล เปลือกผลเรียบ เนื้อรับประทานได้ มีเมล็ดจำนวนมาก อยู่ตรงกลาง



ภาพที่ 2-1 ผลของเสาวรศพันธุ์เปลือกสีม่วง และเสาวรศพันธุ์เปลือกสีเหลือง

เนื้อในหรือรกหุ้มเมล็ดสามารถรับประทานได้ โดยผ่าผลแล้วเติมน้ำตาลเล็กน้อยก็รับประทานได้ทั้งเมล็ด หรือนำไปทำเป็นแยมผลไม้ก็ได้ น้ำคั้นจากเนื้อส่วนนี้มีกลิ่นหอมและมีกรดมาก ใช้ผสมเป็นเครื่องดื่มหรือจะผสมกับน้ำผลไม้ชนิดอื่น ๆ เพื่อเพิ่มกลิ่นหอม ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ และกำลังเป็นที่ต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปหลายแห่งในประเทศไทย เพราะนอกจากทำให้เครื่องดื่มมีกลิ่นดีขึ้นแล้ว ยังมีคุณค่าทางอาหารต่าง ๆ มากมาย

เสาวรสส่วนที่ใช้เป็นประโยชน์ ได้มาจากส่วนเนื้อเยื่อหุ้มอยู่รอบ ๆ เมล็ดภายในจะมีน้ำสีเหลืองเข้มมีรสเปรี้ยวจัด และกลิ่นหอมแรง สามารถนำมาประกอบอาหารและทำเป็นน้ำผลไม้สำหรับดื่ม ผลสุกอาจรับประทานสด โดยปกติเสาวรสจะมีรสเปรี้ยวกว่าน้ำส้มประมาณ 3 เท่า ดังนั้นจึงสามารถนำมาผลิตน้ำผลไม้หรือนำไปผสมกับน้ำผลไม้ที่มีรสออกเปรี้ยว

ส่วนเปลือก ผลและเนื้อส่วนนอก มีลักษณะแข็ง ไม่สามารถรับประทานได้ และส่วนภายใน ผลมีเมล็ดสีน้ำตาลเข้มหรือดำจำนวนมาก ซึ่งเมล็ดจะมีรกเป็นเยื่อเมือกสีเหลืองหรือสีส้ม ลักษณะ เหนียวข้นและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวห่อหุ้มอยู่โดยรอบ เสาวรสสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นเขต อากาศเย็นทางภาคเหนือ หรือเขตอากาศร้อนชื้นทางภาคกลางและภาคตะวันออก ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกได้ง่าย การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก แต่ให้ผลผลิตต่อไร่สูง จึงเป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ดี ประกอบกับตลาดต่างประเทศมีความต้องการสูง ผลเสาวรสหลังจากเก็บเกี่ยวไม่สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นานกว่า 1-2 อาทิตย์สามารถเก็บได้นาน 4-5 อาทิตย์ที่อุณหภูมิ 4.4-10 องศาเซลเซียส (เหมาะสม 7 องศาเซลเซียส) สูญเสียน้ำหนักอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บเกี่ยว การจุ่มใน paraffin wax ร้อนเป็นการ sterilize ผิวของผลไม้และป้องกันไม่ให้ผลไม้แห้งและเหี่ยว ผลเสาวรส 1,000 กิโลกรัม มีเนื้อเยื่อ กิโลกรัม ได้น้ำเสาวรส 426 กิโลกรัมโดยเฉลี่ยน้ำเสาวรส 1 ลิตรได้จากผลเสาวรส 4-5 กิโลกรัม จากการศึกษาพบว่าเปลือกเสาวรสสามารถนำไปใช้ประโยชน์โดยการให้เกษตรกรนำไปใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว ควาย เป็นต้น (บล็อกแก๊งคอตคอม, 2562)

ประโยชน์ของเสาวรส

เนื้อในหรือรกรกหุ้มเมล็ดสามารถรับประทานได้ โดยผ่าผลแล้วเติมน้ำตาลเล็กน้อยก็รับประทานได้ทั้งเมล็ด หรือนำไปทำเป็นแยมผลไม้ก็ได้ น้ำคั้นจากเนื้อส่วนนี้มีกลิ่นหอมและมีกรดมาก ใช้ผสมเป็นเครื่องดื่มหรือจะผสมกับน้ำผลไม้ชนิดอื่นๆ เพื่อเพิ่มกลิ่นหอม ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ และกำลังเป็นที่ต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปหลายแห่งในประเทศไทย เพราะนอกจากทำให้เครื่องดื่มมีกลิ่นดีขึ้นแล้ว ยังมีคุณค่าทางอาหารต่างๆ มากมาย

ส่วนที่ใช้เป็นประโยชน์ของกะทกรกฝรั่ง ได้มาจากส่วนเนื้อเยื่อหุ้มอยู่รอบ ๆ เมล็ดภายในจะมีน้ำสีเหลืองเข้มมีรสเปรี้ยวจัด และกลิ่นหอมแรง สามารถนำมาประกอบอาหารและทำเป็นน้ำผลไม้สำหรับดื่ม ผลสุกอาจรับประทานสด โดยปกติกะทกรกฝรั่งจะมีรสเปรี้ยวกว่าน้ำส้มประมาณ 3 เท่า ดังนั้นจึงสามารถนำมาผลิตน้ำผลไม้หรือนำไปผสมกับน้ำผลไม้ที่มีรสออกเปรี้ยว

ส่วนเปลือก ผลและเนื้อส่วนนอก มีลักษณะแข็ง ไม่สามารถรับประทานได้ และส่วนภายใน ผลมีเมล็ดสีน้ำตาลเข้มหรือดำจำนวนมาก ซึ่งเมล็ดจะมีรกเป็นเยื่อเมือกสีเหลืองหรือสีส้ม ลักษณะ เหนียว

ชั้นและมิกลีนหอมเฉพาะตัวห่อหุ้มอยู่โดยรอบ เสาวรสสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นเขต อากาศเย็นทางภาคเหนือ หรือเขตอากาศร้อนชื้นทางภาคกลางและภาคตะวันออก ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกได้ง่าย การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก แต่ให้ผลผลิตต่อไร่สูง จึงเป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ดี ประกอบกับตลาดต่างประเทศมีความต้องการสูง ผลเสาวรสดึงจากเก็บเกี่ยวไม่สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นานกว่า 1–2 อาทิตย์สามารถเก็บได้นาน 4–5 อาทิตย์ที่อุณหภูมิ 4.4–10 องศาเซลเซียส (เหมาะสม 7 องศาเซลเซียส) สูญเสียน้ำหนักอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บเกี่ยว การจุ่มใน paraffin wax ร้อนเป็นการ sterilize ผิวของผลไม้และป้องกันไม่ให้ผลไม้แห้งและเหี่ยว ผลเสาวรสด 1,000 กิโลกรัม มีเนื้อเชื้อ 580 กิโลกรัม ได้น้ำเสาวรสด 426 กิโลกรัม โดยเฉลี่ยน้ำ เสาวรสด 1 ลิตร ได้จากผลเสาวรสด 4–5 กิโลกรัม

2.2 อุปกรณ์ประกอบในการสร้างเครื่องผ่าเสาวรสดแบบแนวตั้ง

2.2.1 เหล็ก



ภาพที่ 2-2 รูปแสดงเหล็ก

ที่มา: สารานุกรมเสรี, 2559.

เป็นคำที่คนไทยทั่วไปนิยมใช้เรียกเหมารวมกันหมายถึง เหล็ก (iron) และ เหล็กกล้า (steel) ซึ่งในความเป็นจริงนั้น วัสดุทั้ง 2 อย่างนี้ไม่เหมือนกันหลายประการ อย่างไรก็ตาม เหล็กเป็นวัสดุพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาสังคมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและต่อไปในอนาคต

เหล็ก (iron) สัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ Fe คือแร่ธาตุโลหะชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ ส่วนใหญ่

มีสีแดงอมน้ำตาล โดยปกติสามารถดูดติดแม่เหล็กได้ พบมากในชั้นหินใต้ดินบริเวณที่ราบสูงและภูเขา อยู่ในรูปก้อนสินแร่เหล็ก (iron ore) ปะปนกับโลหะชนิดอื่นๆ และหิน เมื่อนำมาใช้ประโยชน์จะต้องผ่านการทำให้บริสุทธิ์ด้วยกรรมวิธีการ "ถลุง" (ใช้ความร้อนสูงเผาให้สินแร่เหล็กกลายเป็นของเหลวในขณะที่กำจัดแร่อื่นที่ไม่ต้องการออกไป) นอกจากนี้ธาตุเหล็กยังเป็นสารอาหารที่ร่างกายคนเราต้องการ เนื่องจากเป็นองค์ประกอบสำคัญในเม็ดเลือดแดงของเรอีกด้วย กล่าวคือ คนที่ขาดธาตุเหล็กจะเป็นโรคโลหิตจางได้ง่าย ประเภทของเหล็ก เราสามารถแบ่งเหล็กออกเป็นกลุ่มกว้างๆ ได้ 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากปริมาณของธาตุคาร์บอนที่มีอยู่ในเหล็ก โดยแบ่งออกได้เป็น

1. เหล็กหล่อ คือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนมากกว่า 1.7% หรือ 2% ซึ่งเหล็กชนิดนี้จะขึ้นรูปได้ด้วยวิธีหล่อเท่านั้นเพราะปริมาณคาร์บอนที่สูงทำให้โครงสร้างมีคุณสมบัติที่แข็งแต่เปราะจึงไม่สามารถขึ้นรูปด้วยวิธีการรีดหรือวิธีทางกลอื่นๆได้ เรายังสามารถแบ่งย่อยเหล็กหล่อออกได้อีกหลายประเภท โดยพิจารณาจากโครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธี ทางความร้อน ชนิดและปริมาณของธาตุผสม

2. คือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนน้อยกว่า 1.7% หรือ 2% เหล็กชนิดนี้มีความเหนียวมากกว่าเหล็กหล่อทำให้สามารถทำการขึ้นรูปโดยใช้กรรมวิธีทางกลได้ ทำให้เหล็กชนิดนี้ถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง จึงพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่น เหล็กโครงรถยนต์ ท่อเหล็กต่างๆ ฯลฯ เหล็กกล้าสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มต่างๆ

2.2.2 มีด



ภาพที่ 2-3 รูปมีด

ที่มา: ชุมชนคนรักมีด, 2562.

ลักษณะของคมมีดตัดที่ใช้กันในการตัดเฉือนโดยทั่วไปแล้วจะมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับประเภทหรือลักษณะการใช้งานจะตัดเฉือนวัสดุที่มีความแข็งมากหรือน้อยเพียงใดเป็นโลหะหรือไม่ใช่โลหะ แต่สำหรับมีดที่จะนำมาใช้สำหรับการตัดเฉือนพลาสติกชนิดขุ่นนี้ ซึ่งไม่มีความแข็งแรงเหมือนกับโลหะ แต่มีความเหนียวจึงสามารถเลือกที่จะใช้วัสดุคมมีดตัดที่เป็นลักษณะคมมีดแผ่นบาง ๆ เหมือนกับ ฟันเลื่อยแต่สำหรับวัสดุที่จะนำมาทำใบมีดตัดเฉือนควรเป็นวัสดุบางและมีความแข็งแรงหรือได้ยากและไม่เป็นสนิมซึ่งทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

ความจริงแล้วเหล็กกล้าไร้สนิมมีมากมายหลายประเภท โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับปริมาณโครเมียมและขึ้นอยู่กับโครงสร้างในที่นี้เราจะแยกประเภทของเหล็กกล้าไร้สนิมโดยอาศัยและลักษณะแตกต่างของโครงสร้างออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. เหล็กเฟอร์ริติกสแตนเลส เป็นเหล็กที่มีโครงสร้างเฟอร์ไรท์สามารถทนต่อการเป็นสนิมได้ดีในบรรยากาศทั่ว ๆ ไปยกเว้นทะเลและในบรรยากาศอุตสาหกรรมบางประเภทโดยเฉพาะที่เป็นกรดการใช้งานโดยทั่วไปจะใช้ทำพวกอ่างน้ำในห้องครัว ทำมีดช้อนส้อม และชิ้นงานประเภทตกแต่ง
2. เหล็กมาร์เทนซิติกสแตนเลส เป็นที่เป็นโครงสร้างมาร์เทนไซต์ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งและทนต่อการกัดกร่อนการใช้งานโดยทั่วไปจะใช้ทำพวกอุปกรณ์ผ่าตัดในโรงพยาบาลและมีดตัดทั่ว ๆ ไปในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
3. เหล็กออสเทนซิติกสแตนเลส เป็นเหล็กผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อการกัดกร่อนในบรรยากาศทั่วไปได้ดีแม้บรรยากาศที่อยู่ใกล้ทะเลการใช้งานโดยทั่วไปจะใช้ทำพวก อ่าง และภาชนะต่าง ๆ

2.2.3 สายพานส่งกำลัง



ภาพที่ 2-4 รูปสายพานส่งกำลัง

ที่มา: บุญธรรม นิธิอุทัย และชลดา เลวิส. สายพาน, 2541.

การส่งกำลังด้วยสายพาน จะประกอบด้วยสายพานที่ยึดหยุ่นตัวได้ ติดตั้งพูลเลย์ (Pulley) ตั้งแต่สองอันขึ้นไป ซึ่งเป็นการส่งกำลังระหว่างเพลลาที่ขนานกัน แรงในแนวสัมผัสจะถูกส่งถ่ายจากพูลเลย์ขับไปยังพูลเลย์ต่างๆ โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสายพานและพูลเลย์

ในการส่งกำลังด้วยสายพาน สามารถติดตั้งสายพานขับได้หลายแบบ ได้แก่ สายพานแบบเปิด (Open Belt) สำหรับขับเพลลาที่ขนานกันให้หมุนไปในทิศทางเดียวกัน สายพานแบบไขว้ (Crossed Belt) สำหรับขับเพลลาที่ขนานกัน ให้หมุนไปในทิศทางตรงกันข้าม สายพานแบบกึ่งไขว้ (HalfCrossed Belt) สำหรับขับเพลลาที่ตรงข้ามกัน สายพานแบบทามุมกัน (Angular Belt) สำหรับขับเพลลาที่ตัดกัน

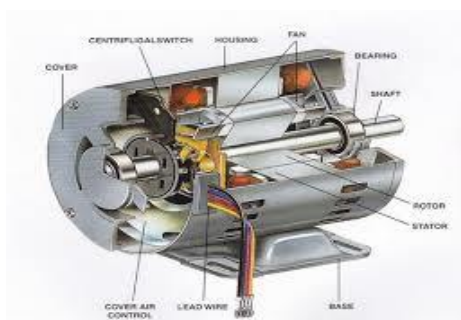
ข้อดีของสายพานส่งกำลัง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เฟืองโซ่ส่งกำลัง ซึ่งทำให้มีการใช้สายพานส่งกำลังอย่างกว้างขวาง ได้แก่ การท างานค่อนข้างเงียบกว่า (ยกเว้นเสียงกระแทกจากรอยต่อของสายพานแบบ) สามารถดูดซับแรงกระแทก และการสั่นสะเทือนได้ดีกว่าการติดตั้งง่ายกว่าไม่ต้องการเรือนเฟือง และการหล่อลื่น ราคาถูกกว่ามากโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเพลลาห่างกันมาก และการติดตั้งพูลเลย์ทำได้ง่าย ชนิดของสายพาน สามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิด ด้วยกันคือ

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

ประเภทของสายพานที่ใช้คือ สายพานวี

สามารถส่งกำลังได้ในตำแหน่งต่างๆได้ดี ส่วนใหญ่จึงใช้กับเครื่องจักรกลตามโรงงานต่างๆ แต่ไม่สามารถส่งกำลังแบบไขว้เหมือนกับสายพานแบน ลักษณะการใช้งานของสายพานวี เช่น สายพานของเครื่องกลึง สายพานวีสามารถแบ่งได้อีกคือ สายพานวีปกติ สายพานวีร่วม สายพานวีแหลม สายพานวีหน้ากว้าง สายพานวีหลายรูปพรรณ

2.2.4 มอเตอร์ไฟฟ้า



ภาพที่ 2-5 รูปมอเตอร์ไฟฟ้า

ที่มา: สารานุกรมเสรี, 2560.

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลการทำงานปกติของมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์ และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในขดลวดทำให้เกิดแรงดูดและแรงผลักของสนามแม่เหล็กทั้งสอง ในการใช้งานตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมการขนส่งใช้มอเตอร์ขนาดเล็ก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว มอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้ถึงสองแบบ ได้แก่ การสร้างพลังงานกล และการผลิตพลังงานไฟฟ้า(ในขณะเบรก) มอเตอร์ไฟฟ้าถูกนำไปใช้งานที่หลากหลายเช่น พัดลมอุตสาหกรรม เครื่องเป่า บี้ม เครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน และดิสก์ไดรฟ์ มอเตอร์ไฟฟ้าสามารถขับเคลื่อนโดยแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC) เช่น จากแบตเตอรี่, ยานยนต์หรือวงจรเรียงกระแส หรือจากแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ (AC) เช่น จากไฟฟ้าบ้าน อินเวอร์เตอร์ หรือ เครื่องปั่นไฟ มอเตอร์ขนาดเล็กอาจจะพบในนาฬิกาไฟฟ้า มอเตอร์ทั่วไปที่มีขนาดและคุณลักษณะมาตรฐานสูงจะให้พลังงานกลที่สะดวกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดใช้สำหรับการใช้งานลากจูงเรือ และการบีบอัดท่อส่งน้ำมันและปั๊มสูบจัดเก็บน้ำมันซึ่งมีกำลังถึง 100 เมกะวัตต์ มอเตอร์ไฟฟ้าอาจจำแนกตามประเภทของแหล่งที่มาของพลังงานไฟฟ้าหรือตามโครงสร้างภายในหรือตามการใช้งานหรือตามการเคลื่อนไหวกของเอาต์พุต และอื่น ๆ อุปกรณ์เช่น

ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและลำโพงที่แปลงกระแสไฟฟ้าให้เป็นการเคลื่อนไหว แต่ไม่ได้สร้างพลังงานกลที่ใช้งานได้ จะเรียกกันว่า actuator และ transducer ตามลำดับ คำว่ามอเตอร์ไฟฟ้านั้น ต้องใช้สร้างแรงเชิงเส้น(linear force) หรือ แรงบิด(torque) หรือเรียกอีกอย่างว่า หมุน (rotary) เท่านั้น มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 1 เฟส มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 1 เฟส นั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้และสามารถนำมาดัดแปลงแปลน เครื่องใช้ได้มากมาย ทั้งในครัวเรือนและในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 1 เฟส สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า 220 v 50 Hz ได้ซึ่งตามบ้านเรือนทั่วไปใช้แรงดันไฟฟ้า 220v 50Hz อยู่ แล้ว ด้วยเหตุนี้เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านเรือนทั่วไปจึงมีเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 1 เฟส เป็นตัวต้นกำลังอยู่เป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นเครื่องซักผ้า เครื่องบดหมู พัดลม เป็นต้น ซึ่ง มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 1 เฟส แบ่งออกได้ 3 แบบ คือ มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสลิปเฟส มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบคาปาซิเตอร์ และมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบเซดเดด โพล โดยในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์นี้ เลือกใช้มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสลิปเฟส หรือแบบแยกเฟส มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสลิปเฟส หรือแบบแยกเฟส มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสลิปเฟส หรือแบบแยกเฟส

2.2.5 เพลาส่งกำลัง



ภาพที่ 2-6 เพลาส่งกำลัง

ที่มา: สารานุกรมเสริม, 2562.

เพลาคือชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่หมุนได้ เพลาจะรับ โมเมนต์บิดที่ถ่ายภาระมาจากล้อเฟืองล้อสายพาน เพลาก็สามารถรับภาระบิดและภาระดัด จึงมีการแบ่งเพลาดังกล่าวออกเป็น 2 อย่าง คือ เพลาส่งกำลัง และเพลารองรับภาระ ดังรายละเอียด

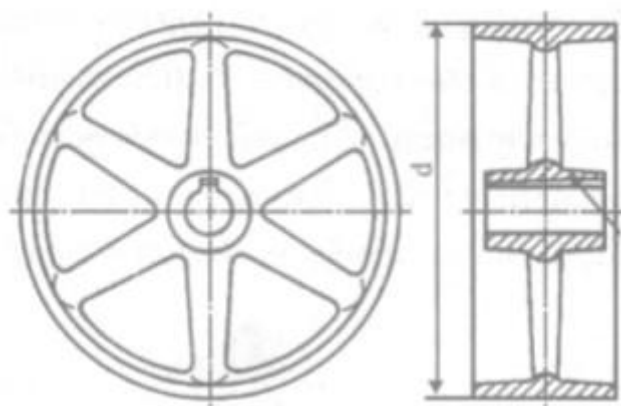
1. เพลาส่งกำลัง (TRANSMISSION SHAFTS) เพลาชนิดนี้ใช้เฉพาะการบิดหรืออาจรับทั้งการบิดและการคดผสมกันก็ได้ การส่งกำลังจะถ่ายทอดผ่านเพลาโดยอาศัยแผ่นประกบต่อเพลา (COUPLING) ผ่านเฟือง ผ่านพูลเลย์ ผ่านสายพาน จานโซ่ หรือโซ่ เป็นต้น

2. เพลารองรับภาระ เป็นเพลาชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเช่นกัน ขณะใช้งานเพลาชนิดนี้อาจหมุนหรือไม่ก็ได้ แต่ที่สำคัญเพลาชนิดนี้ไม่ได้ส่งกำลังจะทำหน้าที่เป็นตัวรองรับชิ้นส่วนอื่นให้หมุน เช่น เพลาลูกกรอกสายพาน เพลาลูกกรอกสายพาน เพลาลูกล้อสลิงต่างๆซึ่งเป็นเพลาที่รับภาระน้ำหนักของอุปกรณ์อื่นที่กดทับทำให้สภาพการเสียหายของเพลาเกิดการคดงอเป็นส่วนใหญ่ เช่น เพลาล้อรถไฟ เป็นต้น

2.2.6 พูลเลย์

เป็นชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ใช้งานร่วมกับสายพาน ลักษณะรูปร่างของพูลเลย์ที่ใช้จะขึ้นกับลักษณะของสายพานชนิดนั้นๆดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. พูลเลย์สายพานแบน เป็นพูลเลย์ที่ใช้คู่กับสายพานแบนท จากเหล็กหล่อ เหล็กกล้า โลหะเบา พลาสติก หรือไม้ บนผิวล้อที่สัมผัสกับสายพานจะต้องลื่นมึนนั้นจะทำให้สายพานลื่นหรือเร็วมาก

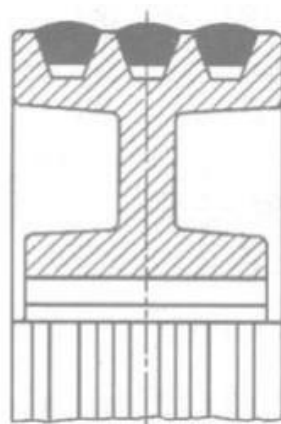


ภาพที่ 2-7 ลักษณะ โครงสร้างของพูลเลย์สายพานแบนรูปทรงกระบอก

ที่มา: মানপ ত্তনত্রবঁচতীত, 2552.

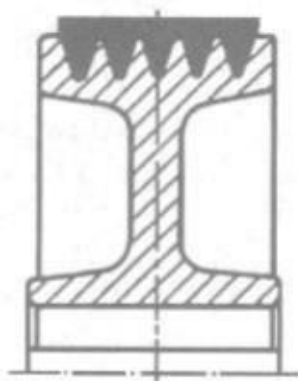
2. พูลเลย์สายพานลิ่ม ตามมาตรฐานของ DIN 2217 พูลเลย์ สายพานที่ลิ่มจะแบบร่องเดียวหรือหลายร่อง มุมรวมของร่องล้อพูลเลย์สายพานลิ่มเท่ากับ 32 องศา 34 ลิปดาและ 38 องศา โดย

ล้อยพุลเลย์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า จะมีมุมร่องล้อยพุลเลย์ที่โตกว่า ร่องล้อยพุลเลย์จะมีการผลิตให้สายพานที่สวมประกอบแล้วไม่เลยพ้นจากขอบร่องล้อย และจะต้องไม่จมอยู่ในร่องล้อย ไม่เช่นนั้นสายพานจะสูญเสียปฏิกิริยาแรงลื่นจับ



ภาพที่ 2-8 ลักษณะพุลเลย์สายพานลื่นแบบรวม

ที่มา: มานพ ตันตระบัณฑิตย์, 2552.



ภาพที่ 2-9 ลักษณะพุลเลย์สายพานลื่นแบบแหลม

ที่มา: มานพ ตันตระบัณฑิตย์, 2552.

3. หน้าที่ใช้งานของสายพาน สายพานแต่ละชนิดมีหน้าที่ใช้งานเหมือนกัน คือ ส่งกำลังจากเพลาดัวหนึ่งไปยังเพล่อีกดัวหนึ่งด้วยความเร็วตามลักษณะการใช้และความสามารถของสายพานนั้น ๆ สายพานแต่ละชนิดมีหน้าที่ใช้งานในลักษณะดังต่อไปนี้

4. หน้าที่การใช้งานของสายพานแบน สายพานจะได้รับกำลังขับเคลื่อนจากมอเตอร์ผ่านพูลเลย์และส่งกำลังต่อไปยังพูลเลย์ตัวต่อไป สายพานแบนมีลักษณะการใช้งานในรูปแบบต่างกัน

5. หน้าที่การใช้งานสายพานลิ่ม สายพานส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องจักรกลตามโรงงานต่างๆ สามารถส่งกำลังได้ในตำแหน่งต่างๆ ได้ แต่ไม่สามารถส่งกำลังแบบไขว้เหมือนกับสายพานแบน ลักษณะการใช้งานของสายพานลิ่ม เช่น สายพานของเครื่องกลึง สายพานของรถไถนาเดินตาม

6. หน้าที่การทำงานของสายพานฟันเฟือง สายพานชนิดนี้ส่วนใหญ่จะใช้งานกับเครื่องจักรกลหรือเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบสูง และไม่ให้เกิดการลื่นขณะส่งกำลัง เช่น สายพานโซ่ราวลิ้นของเครื่องยนต์

7. หน้าที่การใช้งานของสายพานหน้ากว้าง การใช้งานของสายพานชนิดนี้มีหน้าที่การใช้งานคล้ายสายพานแบบฟันเฟือง แต่วางที่พูลเลย์ของสายพานชนิดนี้สามารถปรับเข้าออกได้

จากการศึกษาชนิดของพูลเลย์ คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้พูลเลย์ร่องวี 2 ร่อง เพราะมีการส่งกำลังที่ค่อนข้างดีและยังเป็นการป้องกันตัวมอเตอร์ในกรณีที่เกิดการติดของชุดใบมีดหรือที่แกนเพลลาของอุปกรณ์

2.2.7 เฟืองส่งกำลัง

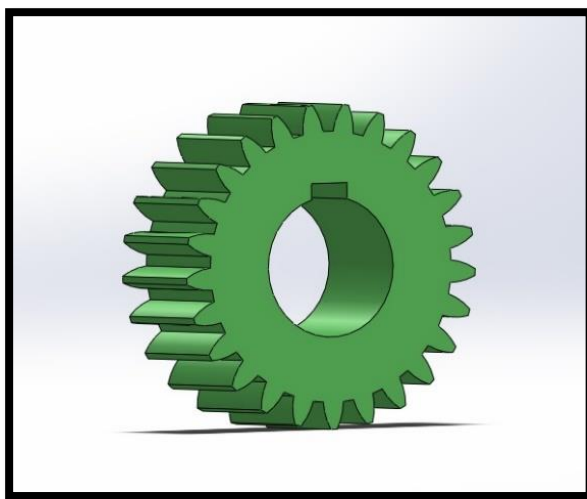
การส่งกำลังจากเพลลาอันหนึ่งไปอีกเพลลาอันหนึ่งนั้นสามารถทำได้ด้วยกัน 3 วิธี คือ การใช้สายพาน การใช้โซ่ และการใช้เฟือง ในการใช้เฟืองนี้จะเป็นการส่งกำลังระหว่างเพลลาที่อยู่ห่างกันไม่มากนัก แต่ถ้าหากเราต้องการจะส่งกำลังในระยะที่เพลลาห่างกันมากขึ้นก็สามารถทำได้โดยใช้เฟืองหลายๆ เฟืองมาต่อเข้าด้วยกันแต่ก็มีขีดจำกัดคือ ถ้าหากระยะห่างของเพลลาห่างกันมากเกินไปจะต้องใช้เฟืองจำนวนหลายตัวซึ่งเกิดความยุ่งยากในการติดตั้งและการบำรุงรักษาต่อไปควรที่จะเลือกใช้การส่งกำลังโดยโซ่หรือสายพานดังที่จะกล่าวในบทเรียนถัดไป

ชนิดของเฟือง

เฟืองที่ใช้ในอุตสาหกรรมนั้นมีหลากหลายรูปแบบเราสามารถที่จะจำแนกชนิดของเฟืองออกได้ เช่น การแบ่งตามการวางของแกนเพลลาที่ขบกัน การแบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำ การแบ่งตามกรรมวิธีการผลิต และการแบ่งตามหน้าที่การใช้งาน เป็นต้น โดยในที่นี้เราจะแบ่งชนิดของเฟืองออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ 1. เฟืองตรง 2. เฟืองเฉียง 3. เฟืองดอกจอก และ 4. เฟืองหนอน โดยแต่ละชนิดมีลักษณะจำเพาะดังนี้

1. เฟืองตรง (Spur Gear)

มีลักษณะเป็นทรงกระบอกที่มีฟันล้อมรอบทรงกระบอกนั้นในลักษณะฟันที่ขนานไปกับแกนของเพลามีทั้งแบบที่เป็นทรงกระบอกขบกันกับทรงกระบอกแบบเฟืองสะพาน คือ เฟืองทรงกระบอกหนึ่งตัวจะขบกับเฟืองสะพานที่มีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมยาวและมีร่องฟันบนเฟืองสะพานนั้น และแบบเฟืองแหวน คือเฟืองที่มีลักษณะเป็นวงแหวนแล้วมีการเจาะเป็นร่องฟันเฟืองในวงกลมด้านใน เวลาขบเฟืองจะขบเข้าคู่กับเฟืองตรงที่เป็นทรงกระบอก เวลาหมุนจะหมุนไปในทิศทางเดียวกัน

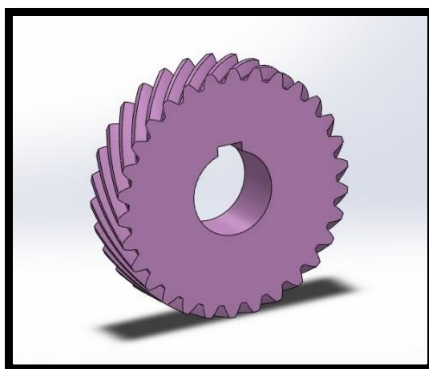


ภาพที่ 2-10 เฟืองตรง

ที่มา: มานพ ดันตระบัณฑิตย์, 2552.

2. เฟืองเฉียง (Helix Gear)

มีลักษณะเป็นทรงกระบอกและมีฟันล้อมรอบเหมือนเฟืองฟันตรงต่างกันตรงที่ลักษณะของฟันเฟืองจะเป็นลักษณะเฉียงเอียงโดยสามารถขบกันได้ทั้งเป็นแบบที่เพลานานกัน และแบบเพลาน้อยกัน(สามารถทำเอียงได้ถึง 90 องศา) และแบบเฟืองเฉียงก้างปลา คือเฟืองเฉียงที่มีขนาดเท่ากันมาประกบคู่กันแต่ทิศทางการเอียงของฟันจะตรงกันข้ามเพื่อใช้ในการสมดุลแรงตามแนวแกนที่กระทำต่อเพลานั่น



ภาพที่ 2-11 เฟืองเฉียง

ที่มา: মানপ দাঁতৰৰাণ্ণিত্য, 2552.

หน้าที่ของเฟืองแต่ละชนิดจะมีหน้าที่หลักที่เหมือนกันคือ การส่งกำลังจากเพลานึงไปสู่อีกเพลานึง โดยทิศทางการเคลื่อนที่หรือทิศทางการหมุนนั้นจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของคู่เฟืองที่จะเลือกนำมาขบกันซึ่งจะมีความแตกต่างกันดังต่อไปนี้

1. หน้าที่ของเฟืองตรง

เฟืองตรงนอกจากจะมีหน้าที่ในการส่งกำลังจากเพลานึงไปยังอีกเพลานึงแล้วจะสามารถส่งกำลังได้เฉพาะแกนเพลานานกันเท่านั้นเฟืองตรงนั้นเหมาะสำหรับใช้งานที่ความเร็วรอบไม่สูงมากนักเพราะสามารถที่จะให้แรงบิดและแรงบิดได้ดี เช่น ชุดเฟืองทดของเครื่องกลึงชุดเฟืองทดของเครื่องจักรกลเกษตรรอบต่ำ เป็นต้น ข้อดีของเฟืองตรงคือขณะใช้งานจะไม่เกิดแรงกระทำในแนวแกนของเพลานานกัน ประสิทธิภาพการทำงานสูง และสามารถเพิ่มหน้ากว้างของเฟืองตรงได้อีกเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของเฟืองได้มากขึ้นรวมทั้งลดการสึกหรอของเฟืองด้วย

2. หน้าที่ของเฟืองเฉียง

เฟืองเฉียงนั้นมีหน้าที่เหมือนกับเฟืองตรงคือ สามารถส่งกำลังจากเพลานึงไปยังอีกเพลานึงที่ขบกัน แล้วยังสามารถที่จะส่งกำลังในแกนเพลานานกันและไม่ขนานกันได้ (ขึ้นอยู่กับมุมของเฟืองเฉียงที่ออกแบบ) ข้อดีของเฟืองเฉียงเมื่อเราส่งกำลังด้วยความเร็วรอบที่สูงแล้วคู่เฟืองเฉียงจะไม่มีเสียงดังและการขบกันของคู่เฟืองจะขบกันที่ละมากกว่าหนึ่งฟันเฟืองจึงทำให้เกิดการทำงานที่ราบเรียบกว่าด้วย

3. หน้าที่ของเฟืองดอกจอก

เฟืองดอกจอกนั้นมีหน้าที่ส่งกำลังจากเพลานิ่งไปยังอีกเพลานิ่งเช่นเดียวกันแต่ไม่ใช่ในลักษณะที่แกนเพลานานกันเฟืองดอกจอกที่เป็นฟันเฟืองตรงจะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับเฟืองตรง คือ ขบกันได้ทีละคู่ฟันและจะเกิดเสียงดังที่ความเร็วรอบสูงส่วนเฟืองดอกจอกที่เป็นฟันเฉียงก็จะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับเฟืองเฉียง คือ จะขบกันได้ทีละหลายฟัน(มากกว่าหนึ่งฟัน) และที่ความเร็วรอบสูงจะไม่เกิดเสียงดังเหมือนเฟืองตรง แต่เฟืองดอกจอกนั้นวัตถุประสงค์หลักคือออกแบบมาเพื่อใช้ในการเปลี่ยนทิศทางของการส่งกำลัง (ทิศทางแกนเพลาดตาม) โดยสามารถทำมุมได้น้อยกว่า 90 องศา เท่ากับ 90 องศา และมากกว่า 90 องศาได้

4. หน้าที่ของเฟืองหนอน

เฟืองหนอนนั้นมีหน้าที่ส่งกำลังจากเพลานิ่งไปยังอีกเพลานิ่งในลักษณะที่แกนเพลาดังจากกัน โดยที่ตัวหนอนนั้นจะเป็นตัวขับ และเฟืองหนอนนั้นจะเป็นตัวตาม การวางแกนเพลาของตัวหนอนกับเฟืองหนอนนั้นจะทำมุมตั้งฉากกัน (90 องศา) ดังนั้นเฟืองหนอนนี้จึงสามารถเปลี่ยนทิศทางการส่งกำลังได้เหมือนเฟืองเฉียงและเฟืองดอกจอก แต่ในการใช้งานส่วนมากจะใช้ในการทดรอบของเฟืองมากกว่า เพราะมีคุณสมบัติในการทดรอบได้มาก (โดยทั่วไปจะเป็นการทดรอบสูงมาเป็นรอบต่ำ)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายจิตรกร กองแก้ว นายชรินทร์ รักวัด นายวุฒิพงษ์ กุศล นายอโนทัย ดังดี (2548) ทำการศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยเครื่องผลิตไม้เสียบลูกชิ้นและไม้ตะเกียบ โดยการทำงานของเครื่องจะใช้ระบบส่งกำลังด้วยมอเตอร์ จะใช้แรงกระแทกส่งไปยังใบมีดแล้วทำการเหลา ฝ่าไม้ให้ได้ตามขนาดที่กำหนดไว้โครงสร้างการทำงานมีความสะดวกรวดเร็วในการผลิตไม้เสียบลูกชิ้น ทำให้ประหยัดเวลาและลดแรงงานในการผลิต มีรวดเร็วมากขึ้น เครื่องผลิตไม้เสียบลูกชิ้นยังใช้เป็นเครื่องต้นแบบการผลิตสามารถนำไปสู่รูปแบบการค้า หรือธุรกิจขนาดเล็ก หรือธุรกิจครอบครัวได้

นิเวศน์ วงษ์เสือและคณะ (2554) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิจัยการออกแบบโครงสร้างเครื่องและชุดควบคุมการทำงานสำหรับเครื่องปอกข้าวหลาม เป็นการศึกษาถึงโครงสร้างความสามารถในการทำงานโดยมีแรงการทำงานของเครื่องที่เป็นตัวทำงาน และการออกแบบที่ต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในการทำงานเดียวกัน การศึกษากระบอกรับข้าวหลามที่ใช้เป็นไม้ไฟและกำหนดขนาดของกระบอกรับข้าวหลาม ซึ่งมีขนาดอยู่ 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของ

เอราวัณ ชาญพหลและคณะ (2557) ทำการศึกษาเครื่องทำไม้ไผ่ไถ่อย่าง โดยการทำงานของเครื่องทำไม้ไผ่ไถ่อย่างจะใช้ระบบส่งกำลังด้วยมอเตอร์ และต้องเหลาไม้ไผ่มาก่อนจึงจะนำมาเข้าเครื่องผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างได้ ใช้แรงงานคนในการป้อนเพื่อทำไม้ไผ่ไถ่อย่าง โดยเครื่องทำไม้ไผ่ไถ่อย่างสามารถผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างได้ 20 ไม้ต่อนาที โดยเร็วกว่าแรงงานคน 3.33 เท่า

นรตว์ รัตนวิชัย และ เอราวัณ ชาญพหล (2560) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาเครื่องผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่าง โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่าง สำหรับการผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างแบบเดิมแรงงานคนใช้มีดในการผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่าง ทำให้เกิดปัญหาคือ เกิดความเมื่อยล้าแก่ผู้ปฏิบัติงาน ใช้เวลานานในการผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่าง เครื่องผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างสามารถผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างและลดเวลาในการผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างซึ่งโดยปกติแรงงานคนใช้มีดในการผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างในอัตราการผลิตเฉลี่ย 3-6 ไม้ต่อนาที โดยขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่าง ผลการทดลอง พบว่า เครื่องผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างสามารถผ่าไม้ไผ่ไถ่อย่างในอัตราการผลิตเฉลี่ย 30 ไม้ต่อ 1 นาที ซึ่งสูงกว่าแรงงานคนใช้มีดในการผ่าประมาณ 5 เท่า เมื่อประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตไม้ไผ่ไถ่อย่างชุมชนบ้านวิเชียรบุรี จำนวน 30 รายใน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านการผลิต ผลการประเมินเท่ากับ 4.23 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับดี

สมศักดิ์ คำมา (2561) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาการออกแบบและพัฒนาเครื่องตัดเปลือกมะพร้าว น้ำหอม โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบเครื่องตัดเปลือกมะพร้าว น้ำหอมขนาดเล็ก และทดสอบสมรรถนะการตัดเปลือกมะพร้าว น้ำหอม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์เป็นวัสดุทดแทนดิน ลดการทิ้งหรือเผาทำลาย ขั้นตอนในการวิจัย คือ ศึกษาคุณสมบัติกายภาพเปลือกมะพร้าว การออกแบบสร้างและทดสอบ เครื่องมีส่วนประกอบหลัก คือ โครงสร้างเหล็กชุดป้อน (ประกอบด้วยถังป้อนลูกกลิ้งป้อน) แท่นรองตัด รางระบายออก และชุดตัดใช้ใบมีด จำนวน 3 ใบ ยาว 160 มิลลิเมตร ยึดติดอยู่กับโรเตอร์ ห่างกัน 120 องศา ใช้มอเตอร์ขนาด 1.5 แรงม้าเป็นต้นกำลังขับเคลื่อน ชุดตัด และใช้มอเตอร์ขนาด 1/4 แรงม้าขับเคลื่อนลูกกลิ้งป้อน ส่งกำลังด้วยสายพานวี ชนิด A ผ่านพูลเลย์ร่องวี หลังจากนั้นนำไปทดสอบสมรรถนะการตัดเปลือกมะพร้าว น้ำหอมที่ผึ่งแดด 1, 3 และ 7 วัน ความเร็วรอบตัด 4 ระดับ และความเร็วป้อน 2 ระดับ ผลการทดสอบพบว่าความเร็วป้อนกับความเร็วตัดมีผลต่อขนาดความยาวที่ตัด ได้ความเร็วรอบตัด 900 - 1,050 รอบต่อนาที และความเร็วป้อน 317 รอบต่อนาที เป็นความเร็วรอบตัดที่เหมาะสม สามารถตัดเปลือกมะพร้าวให้มีขนาดเล็กและกลางมากที่สุด มีเปอร์เซ็นต์การตัดได้สูงสุดเท่ากับ 50.0 - 84.0% สามารถตัดได้เท่ากับ 69.7 - 168.5 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 4.0×10^{-5} - 9.3×10^{-5} กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัม มีเปอร์เซ็นต์การตัดเปลือกมะพร้าวขนาด

เล็กและกลางได้สูงเกินกว่าร้อยละห้าสิบ ซึ่งขนาดดังกล่าวเหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นวัสดุทดแทนดิน และนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ

เอราวัน ชาญพหล และ นรุตว์ รัตนวัย (2562) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาเครื่องหั่นใบตะไคร้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นใบตะไคร้ จากการลงพื้นที่เพื่อสำรวจพื้นที่ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกตะไคร้ ขายตะไคร้ด้วยการตัดใบทั้งทำให้สูญเสียรายได้จากการขายใบตะไคร้ โรงงานแปรรูปใบตะไคร้แห่งมีความต้องการใบตะไคร้หั่นเป็นอย่างมากในการผลิตน้ำสมุนไพรจากใบตะไคร้ ซึ่งเมื่อได้พบปัญหาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นใบตะไคร้เพื่อความต้องการของตลาด จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องหั่นใบตะไคร้ จำนวน 20 กิโลกรัม พบว่าสามารถหั่นใบตะไคร้ได้ตามขนาดที่กำหนดไว้คือ ยาว 3-4 เซนติเมตร ได้ค่าเฉลี่ยเวลาที่ 0.36 ใบที่ใช้ได้ 19.2 ใบที่ใช้ไม่ได้ 0.8 ด้านการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องหั่นใบตะไคร้ ด้านการออกแบบและสร้างเครื่องหั่นใบตะไคร้ มีค่าเฉลี่ย 4.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.11 อยู่ในระดับดี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ระยะที่ 1 การออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศ

3.1.1. การออกแบบ

ในการออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศ ประกอบไปด้วยส่วนหลักๆ ดังต่อไปนี้

1. การออกแบบส่วนประกอบหลักของเครื่องผ่าเสาวรศมี

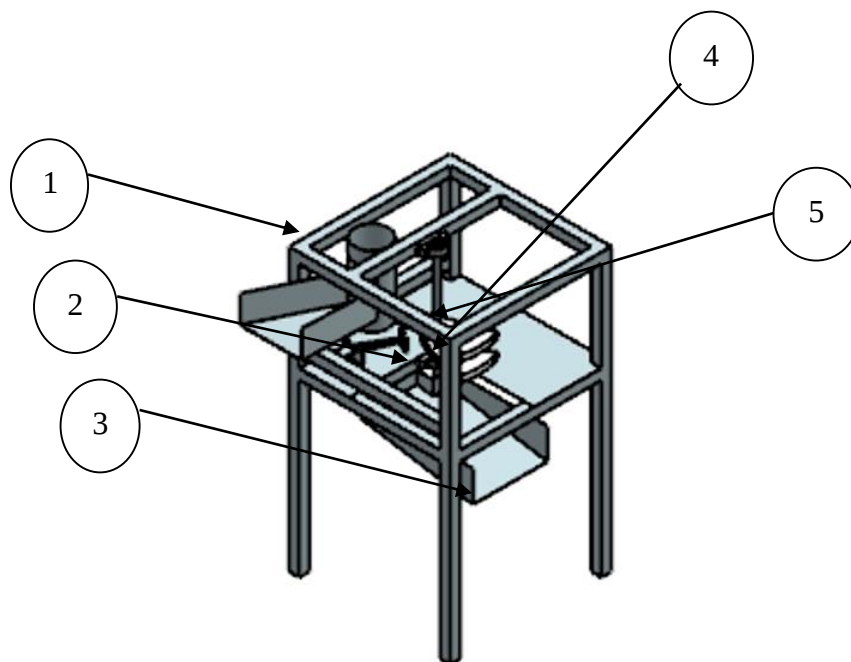
หมายเลข 1 โครงสร้าง

หมายเลข 2 ชุดใบมีดผ่า

หมายเลข 3 ถาดรอง

หมายเลข 4 ตัวส่งกำลังหรือมอเตอร์

หมายเลข 5 เพลาส่งกำลัง



ภาพที่ 3-1 แบบเครื่องผ่าเสาวรศ

3.2 ระยะที่ 2 การประเมินสมรรถนะเครื่องผ่าเสาวรศ

ตารางที่ 3-1 ตารางการทดสอบสมรรถนะผ่าเสาวรศจำนวน 15 กิโลกรัม จำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 3 กิโลกรัม

ครั้งที่	เวลา/นาที	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลเสาวรศ 7-10 เซนติเมตร	
		ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
1			
2			
3			
4			
5			
ค่าเฉลี่ย			

3.3 ระยะที่ 3 ประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรศ

3.3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผ่าเสาวรศ จำนวน 30 คน

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถาม

- 1) ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 2) ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการผ่าเสาวรศ
- 3) ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

2. วิธีการสร้างแบบสอบถาม

- 1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่าตามแบบของลิกเคอร์ต (R.ALikert) มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้
ระดับที่ 5 ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับที่ 4 ระดับความคิดเห็น เห็นด้วย

ระดับที่ 3 ระดับความคิดเห็น ไม่แน่ใจ

ระดับที่ 2 ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วย

ระดับที่ 1 ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3) นำเครื่องมือวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและแก้ไข

4) นำข้อมูลกลับมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) ตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามกับแผนผังการสร้างแบบสอบถาม แล้วนำผลการพิจารณามาคำตัดสินความสอดคล้อง (CVI) พบว่า คำนีความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าข้อคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ

3.3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ขออนุญาตแนบนำตัวผู้วิจัย
2. นำแบบสอบถามที่ได้รับนำมาดำเนินการวิเคราะห์สรุปผลตามขั้นตอนของการวิจัย

3.3.2 การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. กำหนดตารางการสอบถามผู้เชี่ยวชาญต่อการออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรส โดยผู้วิจัยประสานงานเพื่อขอนัดวัน เวลาสอบถามในวันที่ผู้วิจัยเดินทางไปสอบถาม
2. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามและแบบเครื่องผ่าเสาวรสไปสาธิตการทำงานและสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง

3.3.4 ผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่อง

ตารางที่ 3-2 ความคิดเห็นผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรศ

ข้อ	หัวข้อในการสอบถาม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ค่าเบี่ยงเบน (S.D)	สรุปเหตุผล
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องผ่าเสาวรศ				
1.	ความเหมาะสมของโครงสร้างตัวเครื่อง, โดยยึดหลักความมั่นคง แข็งแรง ซ่อมบำรุงง่าย			
2.	ความเหมาะสมของรูปทรงของเครื่อง			
3.	ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุในการทำโครงสร้างเครื่อง			
4.	ความเหมาะสมในการออกแบบและจัดวางตำแหน่งชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประกอบเครื่อง			
5	ความเหมาะสมของการออกแบบระบบส่งกำลังของเครื่อง			
6	ความเหมาะสมของการออกแบบชุดผ่าเสาวรศ			
7	ความเหมาะสมของการออกแบบใบมีดผ่า			
8	ความเหมาะสมของช่องทางออกของเสาวรศ			
9	ความเหมาะสมของช่องป้อนเสาวรศ			
10	ความเหมาะสมของการออกแบบระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง			
ด้านการใช้งานเครื่องผ่าเสาวรศ				
1	ความสะดวกในการนำเสาวรศใส่ลงไปในห้องป้อนเสาวรศ			
2	ความสะดวกในการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาชุดใบเสาวรศ			

3	ความสะดวกในการปรับตั้งชุดส่งกำลัง			
ด้านสมรรถการทำงาน				
1	เวลาในการทำงานของเครื่องผ่าเสาวรศ			
2	ขนาดเสาวรศหลังการผ่า			
รวมเฉลี่ย				

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของความคิดเห็น ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการผลิต โดยการหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลในการบรรยายเหตุผล

3.5 สถิติในการวิจัย

3.5.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5.2 ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$

ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธานี, 2546)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum (\square - \square)^2}{\square - \square}}$$

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\square$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน คะแนนของแต่ละคน

N แทน จำนวนทั้งหมด

3.5.4 กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็นของการตอบแบบสอบถาม เป็นแบบการประเมิน 5 ระดับ (Rating Scale) มีเกณฑ์คะแนนดังนี้ (เดิมศักดิ์ สุขวิบูลย์, 2552)

ระดับความคิดเห็น	5	ระดับความคิดเห็น	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ระดับความคิดเห็น	4	ระดับความคิดเห็น	เห็นด้วย
ระดับความคิดเห็น	3	ระดับความคิดเห็น	ไม่แน่ใจ
ระดับความคิดเห็น	2	ระดับความคิดเห็น	ไม่เห็นด้วย
ระดับความคิดเห็น	1	ระดับความคิดเห็น	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.5.5 เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล (likert) จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลเกณฑ์การให้คะแนนค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ ดังนี้

4.51-5.00	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.51-4.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น	เห็นด้วย
2.51-3.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น	ไม่แน่ใจ
1.51-2.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น	ไม่เห็นด้วย
1.00-1.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศ ระยะที่ 1

ผลการออกแบบและส่วนประกอบของเครื่องทอดกล้วยหิณ เครื่องทอดกล้วยหิณมีส่วนประกอบ โครงสร้างเครื่อง ชุดใบมีดผ่า ถาดรอง ตัวส่งกำลังมอเตอร์ เฟลาส่งกำลัง และตู้คอนโทรล



ภาพที่ 4-1 เครื่องผ่าเสาวรศ

4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผ่าเสาวรศ ระยะที่ 2

4.2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการทดสอบสมรรถนะผ่าเสาวรศจำนวน 15 กิโลกรัม จำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 3 กิโลกรัม

ครั้งที่	เวลา/วินาที	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลเสาวรศ 7-10 เซนติเมตร	
		ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
1	90	3 กิโลกรัม	-
2	88	3 กิโลกรัม	-
3	92	3 กิโลกรัม	-
4	91	3 กิโลกรัม	-
5	90	3 กิโลกรัม	-
ค่าเฉลี่ย	90.2	3 กิโลกรัม	-

จากการทดสอบ ดังตารางที่ 4-1 ผลของทดสอบสมรรถนะผ่าเสาวรศจำนวน 15 กิโลกรัม จำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 3 กิโลกรัม โดยมีค่าเฉลี่ยเวลาที่ 90.2 วินาที เสาวรศหลังการผ่าสามารถใช้งานได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเร็วกว่าการผ่าเสาวรศด้วยแรงงานคนในปัจจุบันของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรศ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เสาวรศหลังการผ่า แสดงดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 เสาวรสหลังการผ่า

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรสร้อยละ 3

4.3.1 ผลการหาค่าความถี่และร้อยละของด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตารางที่ 4-2 ความถี่และร้อยละของด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประเด็นคำถาม		ค่าความถี่ (คน)	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการ ทำงาน	ต่ำกว่า 5 ปี	10	33
	5-10 ปี	17	57
	11 ปีขึ้นไป	3	10
	รวม	30	100

จากตารางที่ 4-4 ผลค่าความถี่และร้อยละพบว่าประสบการณ์การทำงานอายุ 5-10 ปีเป็นผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57

4.3.2 ผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่อง

ตารางที่ 4-3 ความคิดเห็นผู้ใช้เครื่องผ่าเสาวรศ

ข้อ	หัวข้อในการสอบถาม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ค่า เบี่ยงเบน (S.D)	สรุปเหตุผล
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องผ่าเสาวรศ				
1.	ความเหมาะสมของโครงสร้างตัวเครื่อง, โดยยึดหลักความมั่นคง แข็งแรง ซ่อมบำรุงง่าย	5.00	0.20	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.	ความเหมาะสมของรูปทรงของเครื่อง	4.93	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.	ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุในการทำโครงสร้างเครื่อง	4.90	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.	ความเหมาะสมในการออกแบบและจัดวางตำแหน่งชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประกอบเครื่อง	4.90	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5	ความเหมาะสมของการออกแบบระบบส่งกำลังของเครื่อง	4.80	0.35	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6	ความเหมาะสมของการออกแบบชุดผ่าเสาวรศ	4.93	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7	ความเหมาะสมของการออกแบบใบมีดผ่า	4.93	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8	ความเหมาะสมของช่องทางออกของเสาวรศ	4.77	0.22	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9	ความเหมาะสมของช่องป้อนเสาวรศ	4.50	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10	ความเหมาะสมของการออกแบบระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง	4.93	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านการใช้งานเครื่องผ่าเสาวรศ				
1	ความสะดวกในการนำเสาวรศใส่ลงไปในห้องป้อนเสาวรศ	4.90	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2	ความสะดวกในการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาชุดใบเสาวรศ	4.60	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	ความสะดวกในการปรับตั้งชุดส่งกำลัง	4.6	0.35	เห็นด้วย
ด้านสมรรถการทำงาน				
1	เวลาในการทำงานของเครื่องผ่าเสาวรศ	4.9	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	ขนาดเสาวรศหลังการผ่า	4.70	0.25	เห็นด้วย
รวมเฉลี่ย		4.82	0.27	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศ ผู้ประเมินเห็นด้วยกับการออกแบบรูปร่างและขนาดของเครื่องชุดสวิตช์ควบคุม แบบความแม่นยำในการหัน(ชุดคมตัดใบมีด) ความรวดเร็ว ปริมาณการหัน การเคลื่อนย้าย บำรุงรักษา ได้ค่าเฉลี่ย 4.82 ของคะแนนการประเมินอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งถือว่าผู้ประเมินเห็นด้วยกับการออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศ โดยรวมและมีข้อแนะนำเพียงเล็กน้อย

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

เมื่อผู้ประเมินเห็นด้วยกับการออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศ คณะผู้วิจัยได้นำเครื่องผ่าเสาวรศ ไปทดสอบการทำงาน โดยการทดสอบแบ่งออกเป็น ด้านการหาปริมาณในการผ่าเสาวรศที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 7-10 เซนติเมตร โดยใช้เสาวรศ 15 กิโลกรัม ซึ่งสามารถอธิบายโดยสังเขปดังนี้

ทดสอบผ่าเสาวรศที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 7-10 เซนติเมตรโดยใช้เสาวรศ 15 กิโลกรัม ครั้งละ 3 กิโลกรัม จำนวน 5 ครั้ง พบว่าเวลาในผ่าที่ดีที่สุดคือ 88 วินาที สามารถผ่าเสาวรศได้โดยไม่เกิดของเสีย จำนวน 3 กิโลกรัม ต่อ 1 ครั้งการทดลอง ซึ่งปัจจุบันใช้แรงงานคนในการผ่าจำนวน 3 กิโลกรัมใช้เวลา 442 วินาที โดยเครื่องผ่าเสาวรศที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ไวกว่ามากถึง 5 เท่า

ส่วนในด้านของการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้งาน ในด้านการออกแบบและสร้างเครื่องผ่าเสาวรศ ผู้ประเมินเห็นด้วยอย่างยิ่งกับการออกแบบโครงสร้าง แบบชุดใบมีด ถาดบรรจุเสาวรศ วัสดุที่ใช้ทำเครื่องผ่าเสาวรศมีความปลอดภัย ความแข็งแรงทนทานของเครื่องผ่าเสาวรศ ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งถือว่าผู้ประเมินเห็นด้วยกับการออกแบบเครื่องผ่าเสาวรศโดยรวม และมีข้อเสนอแนะนำเพียงเล็กน้อย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ลักษณะความพึงพอใจของการใช้เครื่องผ่าเสาวรศ สามารถผ่าเสาวรศได้ตรงความต้องการของผู้ใช้งาน มีความรวดเร็ว และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน แต่เครื่องผ่าเสาวรศที่พัฒนาขึ้นสามารถผ่าเสาวรศได้เพียงช่องละ 1 ลูกเท่านั้น

5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการดำเนินงานวิจัย

5.3.1 ขนาดเครื่องมีน้ำหนักมากเกินไป เคลื่อนย้ายลำบาก

5.3.2 การแก้ไขปัญา

ควรจะปรับขนาดให้เล็กลงและมีน้ำหนักน้อยกว่าเครื่องเดิม

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ควรออกแบบเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานให้ดียิ่งขึ้น และพัฒนาระบบใบมีดคู่เพื่อผ่าเสาวรสาได้ทันต่อตามความต้องการของตลาด หรือโรงงาน

5.4.2 รูปแบบของระบบการหั่นควรมีการออกแบบให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นและเพิ่มอุปกรณ์ที่รองรับเสาวรสาหลังจากกระบวนการผ่าแล้ว

บรรณานุกรม

กนต์ธร วังสุวรรณ, จรศักดิ์ ทองสง, และ สรายุทธ หน่อแก้ว. (2552). **เครื่องหันผักผลไม้**. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก <http://ver.vec.go.th>. (วันที่สืบค้นข้อมูล 2559, 12 มิถุนายน).

กรมส่งเสริมการเกษตร (ม.ป.ป.). **ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร Online**.

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [www./production.doae.go.th](http://www.production.doae.go.th). วันที่สืบค้นข้อมูล 2559, 9 มิถุนายน.

ชุมชนคนรักมิด. (ม.ป.ป). **องศาใบมิด**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://thinkofliving.com>.

วันที่สืบค้นข้อมูล 2559, 23 พฤษภาคม.

บุญธรรม นิธิอุทัย และชลดา เลวิส. (ม.ป.ป). **สายพาน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<http://readgur.com>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2559, 23 พฤษภาคม.

ภีระพล สุขเกษม, สุริยา หล้าบัววงศ์, และ วรเชษฐ์ ชัยวรรณ. (2557). **เครื่องขอยใบมะกรูด**.

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://ver.vec.go.th>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2559, 12 มิถุนายน.

มานพ ตันตระบัณฑิตย์. (2540). **ชิ้นส่วนเครื่องมือกล**. บริษัทประชาชนจำกัด. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์ สมาคมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). 2539

มานพ ตันตระบัณฑิตย์. (2552). **เฟืองส่งกำลัง**. บริษัทประชาชนจำกัด. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์ สมาคมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). 2539

สารานุกรมเสรี. (ม.ป.ป). **มอเตอร์**. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2559, 22 พฤษภาคม.

สารานุกรมเสรี. (ม.ป.ป). **เฟืองส่งกำลัง**. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2559, 23 พฤษภาคม.

สารานุกรมเสรี. (ม.ป.ป). **เหล็ก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki>. วันที่ สืบค้น

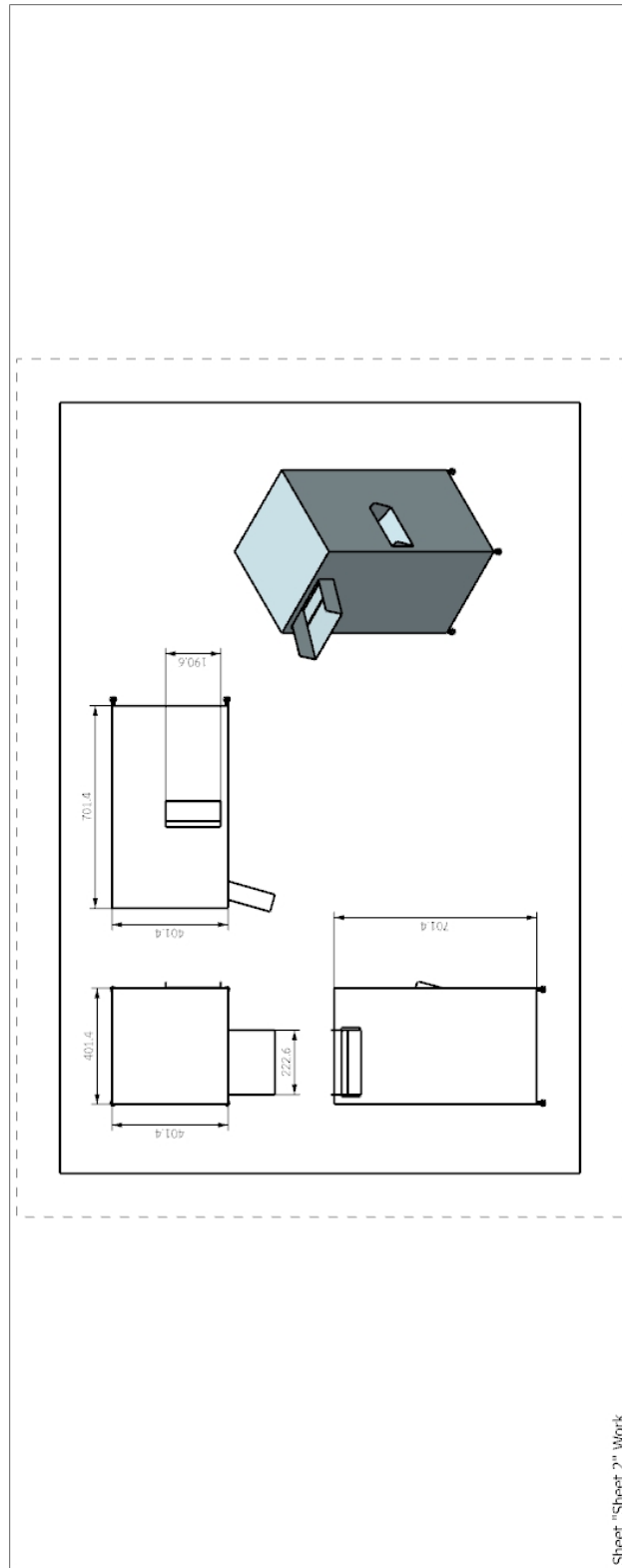
ข้อมูล 2559, 22 พฤษภาคม.

อุสม เทศอาเส็น, สวาท จันทร์ชีว, และ อมฤต สุชาติานนท์. (2552). **เครื่องหันหอม**.

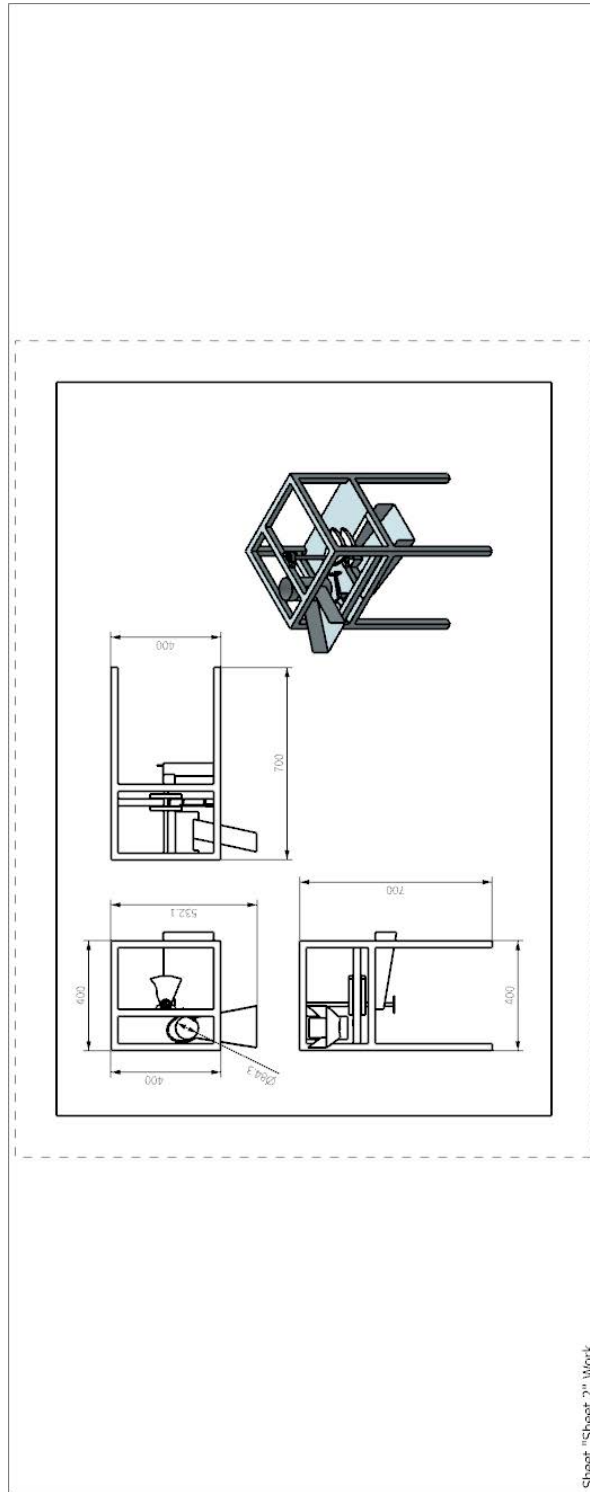
[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://ver.vec.go.th>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2559, 12 มิถุนายน.

ภาคผนวก

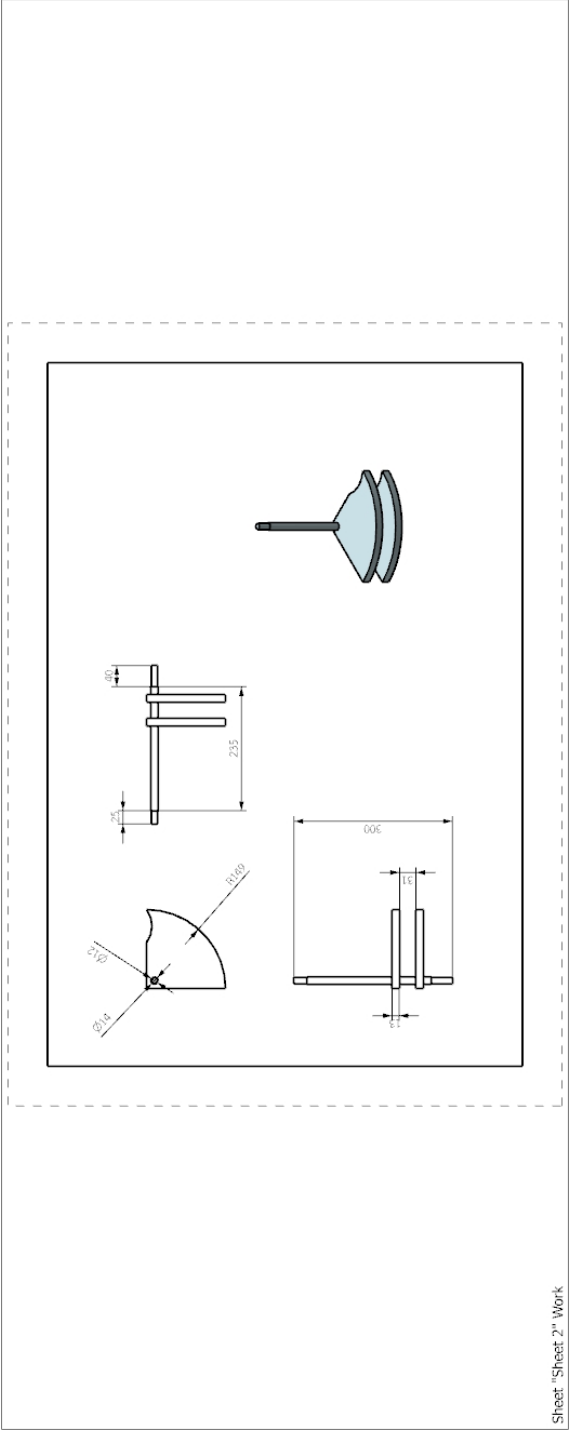
ภาคผนวก ก
แบบเครื่องฟ้าเสาจร



ภาพที่ ก-1 แบบเครื่องฟေးสารส



ภาพที่ ก-2 แบบโครงสร้างเครื่องฟาสาวรส



ภาพที่ ก-3 ชุดโคมไฟเสาสูง

[

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นรตว์ รัตนวัย
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Narat Rattanawai
2. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย (สายวิชาการ)
3. สถานที่ติดต่อได้สะดวก สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 056-717164
4. e-mail : narat_pcru@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยนเรศวร
วศ.ม. (วิศวกรรมการจัดการ) มหาวิทยาลัยนเรศวร
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

หัวหน้าโครงการวิจัย : การประยุกต์ใช้เทคนิคและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในโรงปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เผยแพร่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์วิจัย ครั้งที่ 2 ปี 2558

ผู้ร่วมวิจัย : เครื่องทำไม้ไผ่ไถอย่าง ปี 2557 ได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจาก มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ร่วมวิจัย : การออกแบบและสร้างเครื่องปั่นเนื้อมะขามแก้ว เผยแพร่ราชภัฏวิจัยที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2558

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตสำหรับการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองในตำบลคงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

8. ผ่านการอบรม :

- Basic Human Subject Protection Course (จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์)
- อบรมโครงการพัฒนาศักยภาพนักวิจัยในการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย เอราวัณ ชาญพหล
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Arawan Chanpahon
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
3. สถานที่ติดต่อได้สะดวก สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 056-717164
4. e-mail : arawan2519@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา คอ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
คอ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) เทคโนโลยีงานเชื่อม
6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
7. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
หัวหน้าโครงการวิจัย : เครื่องทำไม้ไผ่ไถอย่าง ปี 2557 ได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจาก มหาวิทยาลัย

นเรศวร

ผู้ร่วมวิจัย : การประยุกต์ใช้เทคนิคและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในโรงปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เผยแพร่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์วิจัย ครั้งที่ 2 ปี 2558

8. งานวิจัยที่กำลังทำ

ผู้ร่วมวิจัย : การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตสำหรับการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองในตำบลคงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

9. ผ่านการอบรม :

- Basic Human Subject Protection Course (จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์)
- อบรมโครงการพัฒนาศักยภาพนักวิจัยในการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2