บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือประกอบการวิจัยการศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน ประกอบด้วย

1.1. เครื่องมือช่างอุตสาหกรรม เช่น ประแจแหวน ประแจปากตาย ประแจบล็อก

1.2. ตลับเมตร (Measuring Tape)

1.3. สว่านไฟฟ้า (Electric Drill)

1.4. ดอกสว่าน (Drill bit)

1.5. ตู้เชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding)

1.6. เครื่องวัดความเร็วรอบ

1.7. เครื่องเจียรลบคม และรอยเชื่อมไฟฟ้า

1.8. สีกันสนิม

1.9. ลวดเชื่อม

1.10. มาตรวัดปริมาณน้ำมัน และถ้วยตวง

1.11. เครื่องตัดโลหะ (เครื่องตัดไฟเบอร์)

2. อุปกรณ์ติดตั้งการศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน ประกอบด้วย

2.1. เครื่องยนต์แก๊สโซลีนเอนกประสงค์ขนาด 9 แรงม้า ยี่ห้อ Honda รุ่น GX270T2 QHT1 จำนวน 1 เครื่อง

2.2. หางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ขนาดความกว้าง 140 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร

2.3. ใบตัดขนาดความกว้าง 42 เซนติเมตร และยาว 6 เซนติเมตร

2.4. หัวบอล และคอปเปอร์ลากพ่วงขนาด 2 นิ้ว 1 ชุด

2.5. อุปกรณ์ปรับความสูงขนาดโลหะ 3/8 นิ้ว 1 ชุด

2.6. อุปกรณ์สำหรับเคลื่อนที่ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 2 ชุด

2.7. สายพานชนิดร่อง B เบอร์ 47 จำนวน 1 เส้น เบอร์ 48 จำนวน 1 เส้น

2.8. มู่เล่ย์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

2.9. มู่เล่ย์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว จำนวน 2 ชุด

2.10. ชุดบังเศษวัชพืชขนาดความกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 8.5 เซนติเมตร จำนวน 1 ชุด

2.11. แผ่นเพลตยึดมู่เล่ย์ และใบพัดขนาด 6x6 นิ้ว จำนวน 2 แผ่น

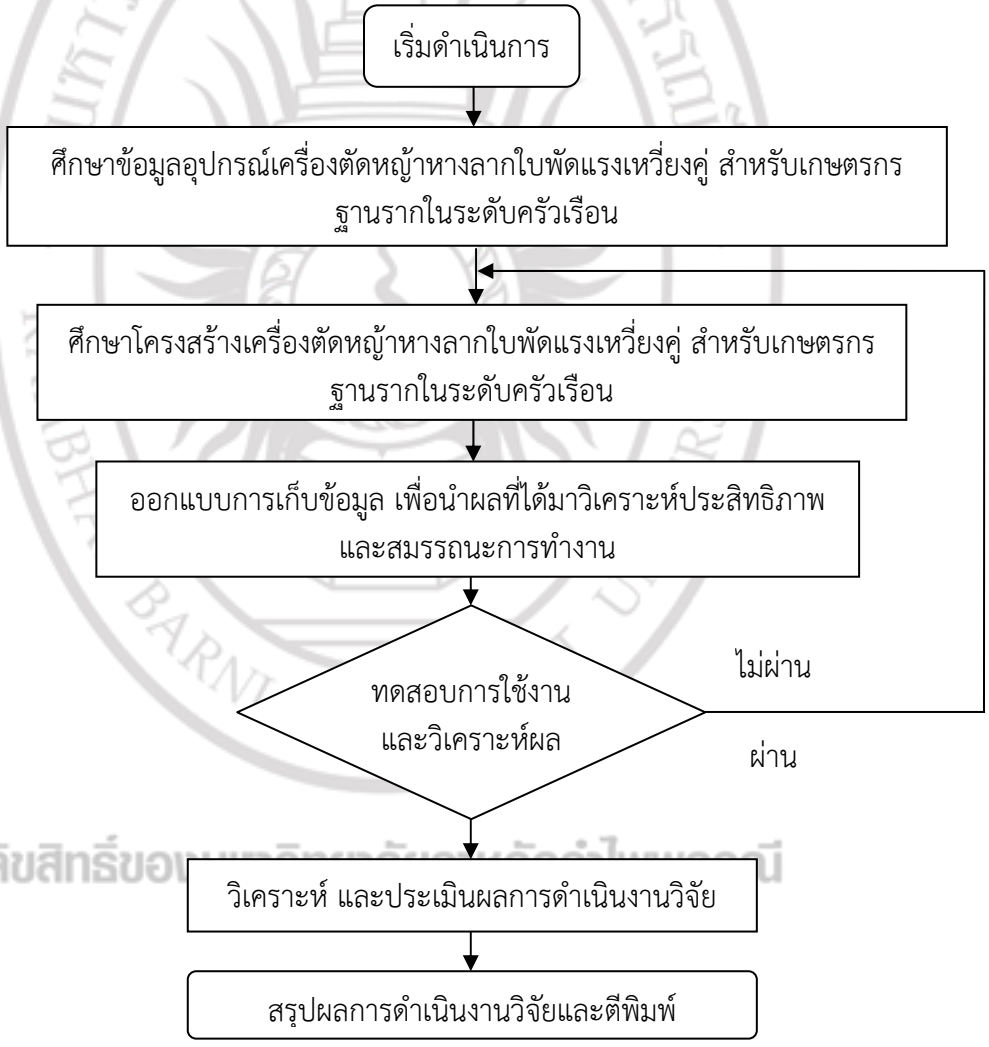
2.12. ฐานวางเครื่องยนต์ขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร และยาว 15 เซนติเมตร

3. ความพร้อมของพื้นที่การทำวิจัย

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ทุเรียนตำบลวังโตนด ตำบลวังโตนด อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ได้มีการรวมกลุ่มเพื่อเป็นสถานที่ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีการเกษตร โดยเป็นแปลงสาธิตระบบเกษตรอัจฉริยะด้วยระบบ IoT เป็นศูนย์เรียนรู้ให้กับเกษตรกรภายในจังหวัด โดยได้รับการส่งเสริมจากเกษตรจังหวัดจันทบุรี

วิธีดำเนินการจัดทำวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 3.1



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

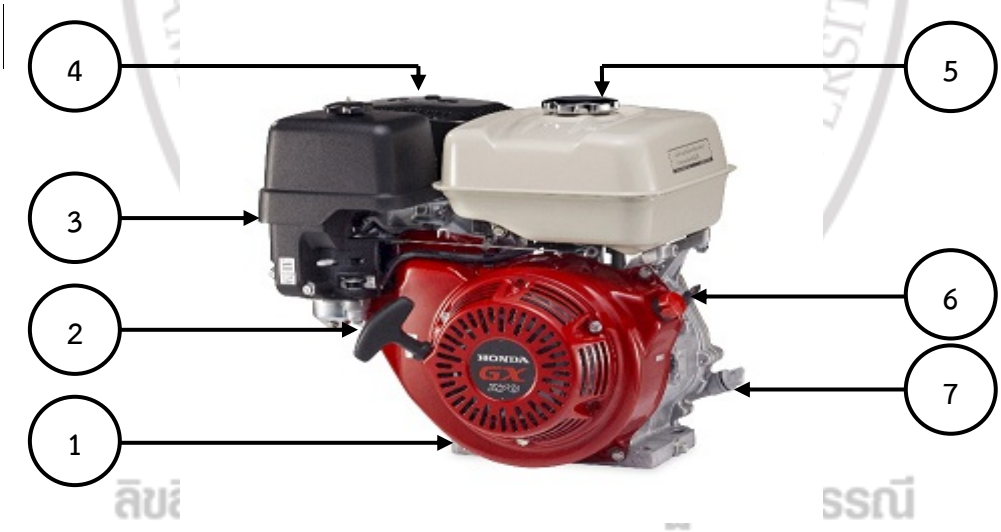
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการ

ส่วนที่ 1 ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

ศึกษาข้อมูลและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน โดยศึกษาลักษณะของรายละเอียดอุปกรณ์ที่สำคัญ เช่น การออกแบบขนาดใบตัดหมุนตามรอบการทำงานที่ส่งกำลังมาจากเครื่องยนต์ขนาด 9 แรงม้า โครงสร้างสำหรับการติดตั้งเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบเอนกประสงค์ ขนาดมู่เล่ย์ และขนาดสายพานที่ใช้ ชุดปรับระดับชุดตัดใบมีดเครื่องตัดหญ้าแรงเหวี่ยง ตลอดจนล้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ และรองรับน้ำหนักอุปกรณ์ เพื่อประกอบเป็นชุดเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือนได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เครื่องยนต์แก๊สโซลีนเอนกประสงค์

เครื่องยนต์แก๊สโซลีนเอนกประสงค์ (Universal Gasoline Engine) สำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานทั่วไปที่ใช้สำหรับโครงการวิจัย พบว่า ขนาดเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบ 4 จังหวะ (Four-Stroke Engine) แบบสูบเดียวมีขนาดกำลังเครื่องยนต์ 6.3 กิโลวัตต์ (8.6 แรงม้า) ที่ 3,600 รอบต่อนาที ยี่ห้อ Honda รุ่น GX270T2 QHT1 ใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วเป็นเชื้อเพลิง สามารถใช้ได้กับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่ผสมแอลกอฮอล์ไม่เกินร้อยละ 10 (E10) ได้ โดยนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านการเกษตร ประมง หรืองานอื่น ๆได้ดังภาพที่ 3.2 (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) โดยมีคุณลักษณะของอุปกรณ์โดยทั่วไปดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.2 เครื่องยนต์แก๊สโซลีนเอนกประสงค์ขนาด 9 แรงม้า
ที่มา : (เอเชี่ยนฮอนด้ามอเตอร์, 2562)

ในลำดับที่ (1) ส่วนฐานล่างสำหรับยึดเครื่องยนต์กับงานที่นำไปประยุกต์ใช้ทั้งใช้งานเป็นเครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา หรือนำไปเป็นต้นกำลังสำหรับหมุนให้ใบตัดหญ้าทำงาน สามารถนำไปยึดติดกับโครงสร้างฐานยึดได้ทั้ง 4 จุด เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่เครื่องยนต์ เนื่องจากเป็นเครื่องยนต์ขนาดกระบอกสูบ 270 ซีซี วาล์วเหนือสูบ ขนาดเล็กทำให้สะดวกต่อการนำไปใช้งาน (2) ชุดสตาร์ท

เครื่องยนต์ด้วยมือ พร้อมพัดลมระบายความร้อยจากตังเครื่องยนต์ โดยจะทำการดึงเชือกเข้าหาตัว เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงาน โดยจะทำงานร่วมกับหมายเลข (6) เพื่อทำการเปิดให้สวิตช์สตาร์ทเครื่องทำงาน โดยผ่านระบบ (3) กรองอากาศแบบมาตรฐานชนิดไส้กรอง 2 ชั้น ทำให้มีประสิทธิภาพการกรอง สามารถถอดออกมาบำรุงรักษาด้วยการเป่า โดยจะทำงานร่วมกับระบบเปิด-ปิด ระบบจ่ายน้ำมันเข้าระบบคาบูเรเตอร์ สำหรับผสมอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงด้วย โดยมีระบบ (4) ระบายไอเสียหลังการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ออกสู่ภายนอก โดยจะมีลักษณะเสียงที่ไม่ดังจนเกินไป ซึ่งบรรจุ (5) น้ำมันเชื้อเพลิงลงในถังขนาด 5.3 ลิตร ภายในมีชั้นกรองน้ำมันเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเข้าไปในระบบคาบูเรเตอร์ด้วย (6) สวิตช์เปิด-ปิดสำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ โดยหากต้องการหยุดการทำงานหรือดับเครื่องยนต์ โดยทำการตัดวงจรไฟฟ้าลงดิน เครื่องยนต์ก็จะหยุดงาน (7) ช่องสำหรับเติมน้ำมันเครื่องยนต์ขนาด 1.10 ลิตร เพื่อหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆภายในห้องเครื่องยนต์ โดยใช้น้ำมันเครื่องยนต์ชนิด 4 จังหวะทั่วไปเบอร์ SAE 40 เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้เติมประสิทธิภาพ โดยควรให้ความสำคัญด้านการบำรุงรักษา ตามลักษณะการใช้งานตามคู่มือ เพื่อยืดอายุการทำงานของเครื่องยนต์ด้วย

ลักษณะการใช้งาน พบว่า เครื่องยนต์แก๊สโซลีนหรือเครื่องยนต์น้ำมันเบนซินแบบ 4 จังหวะ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านเกษตรกรรมกับการกำจัดวัชพืชที่อยู่ในสวนผลไม้ของเกษตรกร สามารถนำไปเป็นต้นกำลังสำหรับเครื่องตัดหญ้าโดยส่งกำลังผ่านสายพานไปที่ชุดใบตัดหญ้าได้ ซึ่งต้องปรับความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้สัมพันธ์กับชุดใบตัดตามขนาด และปริมาณของวัชพืชที่ขึ้นภายในสวน โดยจะส่งผลต่ออัตราการบริโภคน้ำมันในขณะทำงานด้วย โดยทั่วไปสามารถนำไปเป็นต้นกำลังเครื่องตัดหญ้าที่มีขนาดความสูงของวัชพืชที่ไม่สูงมากนัก เนื่องจากกำลังของเครื่องยนต์จะเกิดการสูญเสียไปกับภาระโหลดของชุดใบมีดตัดหญ้า

2. สายพาน

สายพาน (Belt) เป็นอุปกรณ์ที่คล้องโยงเครื่องจักรต่าง ๆ เพื่อพาให้หมุนไปด้วยกัน เป็นส่วนรองรับวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ทำให้วัสดุขนถ่ายที่อยู่บนสายพานนั้นเคลื่อนที่ตามสายพานไปด้วย รับการสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับการส่งกำลังระหว่างเพลาที่อยู่ห่างกันมาก ๆ และค่าบำรุงรักษาค่อนข้างต่ำ ดังภาพที่ 3.3 สายพานถูกออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพของการทำงาน วัสดุที่ใช้ทำสายพาน จะต้องมีคุณสมบัติ ยืดหยุ่นและมีความเหนียว ในกรณีการยืดตัวแบบถาวรอัตราการยืดหยุ่นตัวต่ำ ทนต่อน้ำมัน สารเคมีต่าง ๆ และน้ำได้ดี ทนต่อการดัด บิด ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้วัสดุชนิดเดียวไม่อาจทำได้ เพื่อให้สายพานมีคุณสมบัติการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงมีการนำวัสดุต่าง ๆ มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เช่น ยาง ลวด เส้นด้าย หรือพลาสติก ซึ่งมีทั้งสายพานผ้าที่หุ้มด้วยยางพารา สายพานที่มาทำมาจากหนัง สายพานที่ทำมาจากผ้า สายพานที่ทาด้วยกาว สายพานที่ทำมาจากสารพวกพลาสติก เพื่อเป็นการยืดอายุสายพานจะต้องทำความสะอาดสายพานไม่ให้มีฝุ่นละอองหรือคราบน้ำมันมาเกาะสายพาน แบ่งออกเป็น 4 ชนิด 1. สายพานแบน (Flat Belts) หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2. สายพานวี (V – Belts) สามารถส่งกำลังได้ในตำแหน่งต่าง ๆ ได้ดี ส่วนใหญ่จึงใช้กับเครื่องจักรกลตามโรงงานต่าง ๆ 3. สายพานกลม (Ropes Belts) ที่มีหน้าตัดเป็นรูปวงกลม และ 4. สายพานไทมิ่ง (Timing Belts) จะมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลียมคางหมู สายพานจะมีฟันเฟืองตลอดความยาวของสายพาน (ยูโรแมค คอร์เปอร์เรชั่น, 2563)

ภาพที่ 3.3 สายพาน (Belt)
ที่มา : (ยูโรแมค คอร์เปอร์เรชั่น, 2563)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า สายพานวี (V-Belt) มีสามารถส่งถ่ายกำลังที่เหมาะสมสำหรับการขับเคลื่อนเครื่องจักรกลการเกษตร โดยการส่งกำลังจะอาศัยแรงเสียดทานที่เกิดจากพูลเลย์ 2 ตัวที่เป็นตัวขับ (Driving Shaft) และตัวตาม (Driven Shaft) กับผิวด้านข้างของสายพานซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู สามารถต้านทางแรงดึง แรงกระตุก และแรงสั่นสะเทือนได้ดี สามารถบำรุงรักษาง่าย โดยสายพานวีที่นำมาใช้เป็นสายพานวีคลาสสิคแบบร่องเรียบ (Plain V-Belt) รหัส B47 และ B48 เหมาะสำหรับการใช้งานเครื่องจักรกลการเกษตรได้เป็นอย่างดี

3. พลูเล่ย์

พูลเล่ย์มีลักษณะเป็นทรงกลมคล้ายล้อซึ่งทำมาจากวัสดุที่เป็นโลหะ มีหน้าที่สำหรับปรับเปลี่ยน และควบคุมทิศทางของแรงขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์ หรือมอเตอร์ เพื่อปรับความตึงหย่อนของสายพานให้อยู่ในระดับที่เครื่องจักรทำงานได้เต็มประสิทธิภาพมากที่สุด พูลเล่ย์ตัวขับจะถูกติดตั้งเข้ากับแกนเครื่องยนต์ หรือมอเตอร์โดยตรง ทำให้เมื่อเครื่องยนต์ หรือมอเตอร์หมุน พูลเลย์ก็จะหมุนตาม ซึ่งพูลเล่ย์ตัวขับจะต้องทำการติดตั้งสายพานเพื่อทำหน้าที่ส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปให้พูลเล่ย์ตัวตามหมุนตามดังภาพที่ 3.4 โดยความเร็วรอบของพูลเล่ย์ ขึ้นอยู่กับขนาดของพูลเล่ย์ทั้งสองตัว หากพูลเล่ย์ตัวขับมีขนาดใหญ่ และพูลเล่ย์ตัวตามมีขนาดเล็กจะได้แรงบิด (Torque) ที่สูงแลกมากับความเร็วรอบ (RPM) ที่ต่ำลงมา ในทางกลับกันหากเลือกใช้พูลเล่ย์ตัวขับที่มีขนาดเล็ก และพูลเล่ย์ตามขนาดใหญ่ แรงบิด (Torque) จะน้อยแต่สามารถทำความเร็วรอบต่อนาที (RPM) ที่สูงกว่าเดิม ด้วยเหตุผลนี้เราจึงต้องเลือกขนาดพูลเล่ย์ทั้งสองตัวให้ตรงกับการใช้งาน ไม่เช่นนั้นอาจจะส่งผลให้เครื่องจักรทำงานผิดปกติหรือเกิดความเสียหายได้ง่าย ๆ (เตียวโม่งเส็ง, 2564)

ภาพที่ 3.4 พลูเล่ย์ร่องวี
ที่มา : (เตียวโม่งเส็ง, 2564)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า พลูเล่ย์ที่จะนำมาใช้ควรให้ตรงกับชนิดของสายพาน โดยเป็นสายพานร่องวี นิยมใช้กันโดยทั่วไป เหมาะสำหรับงานรอบเร็ว หรือเป็นการทดรอบจากเครื่องยนต์ หรือมอเตอร์โดยตรง โดยจะมีพลูเล่ย์ 2 ตัว ประกอบด้วยพลูเล่ย์ตัวขับ และพลูเล่ย์ตัวตาม ทั้งนี้มุมภายในร่องของพลูเล่ย์จะอยู่ที่ระดับ 30-40 องศา ซึ่งจะช่วยเพิ่มพื้นผิวสัมผัสระหว่างสายพานกับพลูเล่ย์ ส่งผลให้มีกำลังส่งที่ดี และมักจะออกแบบให้เป็นร่องพอดีกับขนาดสายพาน เพื่อลดโอกาสสายพานลื่นหลุดออกจากพลูเล่ย์ลง ส่วนแกนกลางสำหรับยึดพลูเล่ย์กับแกนเครื่องยนต์ หรือมอเตอร์ไฟฟ้ามักจะใช้ลิ่มตอกเข้าไปด้วย เพื่อให้เกิดความแน่นหนาขณะพลูเล่ย์หมุน โดยขนาดพลูเล่ย์จะมีหน่วยเป็นนิ้ว

4. ล้อเคลื่อนที่

ล้อยางสำหรับเคลื่อนที่ มีลักษณะที่สำคัญดังภาพที่ 3.5 โดยมากจะมีคุณสมบัติยืดหยุ่นสูง เวลาเคลื่อนที่จะไม่เกิดความสะเทือนมาก และไม่นิ่มมากจนเกินไป ทำให้เกิดการลื่นไหลเบาแรงต่อผู้ใช้งาน สามารถนำไปใช้งานทั้งในภาคเกษตรกรรม งานโรงแรม โรงพยาบาล และในอุตสาหกรรม เนื่องจากจะไม่เกิดเสียงรบกวนในขณะเคลื่อนที่ สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ขรุขระได้ แต่ไม่สามารถใช้ในพื้นที่เป็นแอ่งน้ำ เนื่องจากจะทำให้ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -40 ถึง 80 องศาเซลเซียส มีให้เลือกทั้งแบบที่ใช้ลมเติมลงภายในล้อ และแบบล้อยางตันจานประกบ โดยส่วนประกอบหลักของล้อจะมีช่องใส่เพลาแบริ่งลูกปืนสำหรับยึดกับวัสดุสำหรับเป็นตัวถังของรถเคลื่อนที่ กระทะล้อจานประกบตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีหน่วยเป็นนิ้วหรือบอกขนาดเป็นมิลลิเมตร สำหรับรองรับกับยางที่นำมาติดตั้ง และล้อยาง PU ที่เป็นยางตัน โดยจะต้องเลือกขนาดยางให้เหมาะสมกับกระทะล้อที่นำมาใช้งาน โดยส่วนใหญ่แล้วจะจำหน่ายล้อยางตันพร้อมกระทะล้อเป็นชุดสำหรับพร้อมใช้งานได้ทันที บนล้อยางตันจะมีเลขบอกขนาดของล้อ เช่น 4.10/3.50-6 จะมีความสูงของยางที่ระดับ 4.10 นิ้ว ความกว้างของหน้ายางขนาด 3.50 นิ้ว และสามารถใช้กับกระทะล้อขนาด 6 นิ้ว เป็นต้น

\

ภาพที่ 3.5 ล้อเคลื่อนที่จานประกบ
ที่มา : (ธนวัฒน์ คาสเตอร์, 2566)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า ล้อเคลื่อนที่จานประกบมีขนาดแตกต่างกัน โดยมีขนาด 4-12 นิ้ว และมีความสามารถในการรองรับน้ำหนักที่แตกต่างกัน เมื่อนำมาใช้งานโดยนำมายึดติดกับเพลา ซึ่งจะมีแบริ่งลูกปืนให้สามารถหมุนได้เวลาเคลื่อนที่ ซึ่งต้องทำการกลึงตามขนาดของช่องเพลาที่กำหนด แล้วยึดนอตอีกฝั่งเพื่อป้องกันการคลายตัวขณะใช้งาน และเมื่อใช้งานเป็นระยะเวลานาน ต้องบำรุงรักษาด้วยการเสริมจาระบีหล่อลื่น หรือใช้น้ำมันหล่อลื่น และควรระมัดระวังด้วยการทำความสะอาดไม่ให้มีเศษฝุ่นเกาะในบริเวณที่เคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอ

5. หัวบอลลากจูงและคอปเปอร์

หัวบอลลากจูงและคอปเปอร์ ถูกนำมาใช้ควบคู่กันดังภาพที่ 3.6 โดยนำหัวบอลลากจูงไปติดตั้งที่จุดยึดของยาพาหนะทางบริเวณส่วนท้าย เช่น รถกระบะ รถขนาดเล็ก (ATV) หรือรถ 3 ล้อพ่วงข้างที่ใช้ในสวนผลไม้ของเกษตรกร และนำครอบที่เรียกว่า “คอปเปอร์” มาครอบกับหัวบอลลากจูง โดยจะมีขนาดให้เลือกใช้งานที่แตกต่างกันตามความต้องการลากสิ่งของ เช่น หัวบอลลากขนาด 2 นิ้ว จะสามารถรองรับแรงได้ 3,500 ปอนด์ (LBS) หรือขนาดน้ำหนัก 1,590 กิโลกรัม จุดประสงค์การติดตั้ง เพื่อลากจูงสิ่งของเคลื่อนย้ายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้นำมาติดตั้งต่อที่ด้านท้ายของรถ 3 ล้อ พ่วงข้าง ใช้สำหรับลากสินค้าทางการเกษตร ขนถ่ายไปพักยังจุดพักคอย โดยเมื่อติดตั้งส่วนลากพ่วงจะต้องทำการล็อคกับหัวบอลตามขนาดให้แน่น โดยการกดที่ก้านล็อค เนื่องจากอาจจะเกิดการหลุดออกจากกันได้ขณะเคลื่อนที่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 3.6 หัวบอลลากและคอปเปอร์

ลักษณะการใช้งาน พบว่า หัวบอลลากจูงและคอปเปอร์ที่นำมาใช้งานจะต้องมีขนาดเดียวกัน โดยติดตั้งหัวบอลที่ยานพาหนะที่ต้องการลากจูง และติดตั้งส่วนของคอปเปอร์บริเวณส่วนของหางลากเครื่องตัดหญ้าใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ซึ่งขนาดกล่องสำหรับยึดกับอุปกรณ์ส่วนพ่วงจะมีขนาด 2x3 นิ้ว ยึดกับอุปกรณ์โดยนอตขนาดเบอร์ 17 จำนวน 2 จุด เพื่อความแข็งแรง ในขณะเลี้ยวส่วนลากส่วนของหางพ่วงก็จะเลี้ยวตามส่วนลากไปด้วย และควรระมัดระวังในขณะถอยหลัง เนื่องจากส่วนหางลากพ่วงจะมีทิศทางการเลี้ยวตรงกันข้ามกับส่วนลากพ่วงด้วย และมีรัศมีการเลี้ยวที่เพิ่มขึ้นตามขนาดหางลากที่ติดตั้งร่วมด้วย

ส่วนที่ 2 ศึกษาโครงสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

ศึกษาโครงสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน ขนาดโครงสร้างสำหรับยึดใบมีดแรงเหวี่ยงจำนวน 2 ใบพัด โครงสร้างชุดแท่นสำหรับติดตั้งเครื่องยนต์ โครงสร้างสำหรับปรับระดับใบมีด และโครงสร้างส่วนล้อสำหรับเคลื่อนที่ รวมถึงขั้นการดูแลและบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆที่สำคัญของเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่

ส่วนที่ 3 ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

ออกแบบการเก็บข้อมูล เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ประสิทธิภาพและสมรรถนะการทำงานของเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ในพื้นที่ราบ ดินร่วนปนทราย โดยการติดตั้งใช้งานร่วมกับรถลากที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับลากจูงจากรถเอทีวี หรือต่อพ่วงกับรถสามล้อพ่วงข้างของชาวสวนเกษตรกรตามภาพที่ 3.7 ทดสอบการทำงานในพื้นที่ขนาด 1 ไร่ ด้วยการเคลื่อนที่ของรถลากความเร็วเฉลี่ย 5-7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการตัดหญ้านำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ภาพที่ 3.7 เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

ส่วนที่ 4 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและประเมินผลประสิทธิภาพการใช้งาน

4.1 หลังจากดำเนินการออกแบบการเก็บข้อมูลเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ และสมรรถนะการใช้งานและการรวบรวมข้อมูล โดยการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำเชื้อเพลิง และระยะเวลาที่ใช้ในการตัดหญ้าขนาดพื้นที่ 1 ไร่ เฉลี่ย 3 ครั้ง วิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ในการสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับการใช้เครื่องตัดหญ้าแบบใช้กำลังคนเหวี่ยงด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า หาสมรรถนะพื้นที่สูงสุดจากการทำงานใน 1 วัน ประเมินประสิทธิภาพในด้านพลังงาน ประสิทธิภาพระบบเครื่องตัดหญ้า การใช้งานเครื่องตัดหญ้า ต้นทุนที่ใช้สำหรับเครื่องตัดหญ้า และสมรรถนะการใช้งาน

4.2 จัดทำรูปเล่มสรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ เพื่อใช้ในการนำเสนอผลงานทางวิชาการและการตีพิมพ์ในวารสารระดับต่างๆ

แผนดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	เดือน								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน									
ศึกษาโครงสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน									
ออกแบบการเก็บข้อมูล เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ประสิทธิภาพและสมรรถนะการทำงาน									
วิเคราะห์ และประเมินผลการดำเนินงานวิจัย									
ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่ชุมชน									
สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่									

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพ

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

3.4.1 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3.4.2 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ทุเรียนตำบลวังโตนด อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

3.4.2 เริ่มดำเนินการตั้งแต่ มกราคม 2566 – ธันวาคม 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี