บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการศึกษาโครงสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

โครงสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ที่นำมาใช้ในงานวิจัยเป็นหางลากที่สามารถใช้รถเอทีวีขนาดเล็ก หรือรถมอเตอร์ไซด์ 3 ล้อ พ่วงข้างมาเป็นส่วนลากไปยังพื้นที่ที่ต้องการให้เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ทำงาน ดังภาพที่ 4.1 โดยขนาดโครงสร้างมีความกว้าง 90 เซนติเมตร ยาว 65 เซนติเมตร โครงสร้างทำด้วยเหล็กเหลี่ยมขนาด 1 ¼ x 1 ¼ นิ้ว ทั้งนี้ขนาดโดยรวมของเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่จะมีขนาดความกว้าง 120 เซนติเมตร และความยาว 140 เซนติเมตร โดยมีคุณลักษณะส่วนประกอบของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 4.1 โครงสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่

ในลำดับที่ (1) ชุดกันเศษวัชพืชสำหรับกันการกระเด็นของเศษใบหญ้า หรือก้อนหินขณะเครื่องตัดหญ้าหางลากทำงาน โดยติดตั้งในส่วนท้ายสุด โดยมีขนาดความกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 8.5 เซนติเมตร โดยเมื่อใบตัดทำงานจะทำการคลายเศษหญ้าออกทางช่องนี้ ทั้งนี้หากในบริเวณพื้นที่มีปริมาณวัชพืชสูง และหนามากอาจส่งผลให้ไม่สามารถคลายเศษวัชพืชได้ทัน ทำให้มีเศษวัชพืชไปติดภายในส่วนใบตัดได้ (2) ชุดปรับระดับหลัง สำหรับปรับตัวหางลากขึ้น และลงตามขนาดความสูงของใบตัด โดยสามารถปรับระดับความสูงได้ 26 เซนติเมตร และปรับระดับให้ใบมีดสูงจากพื้นดินที่ระดับต่ำสุด 3 เซนติเมตร ตัวปรับระดับสร้างจากเหล็กเกลียวขนาด 3/8 นิ้ว (3 หุน) เชื่อมกับด้ามหมุนเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน (3) ชุดกดสายพาน มีหน้าที่กดสายพานระหว่างมู่เลย์ตัวที่ 1 ส่งกำลังไปให้มู่เลย์ตัวที่ 2 ทำงาน ซึ่งมีระยะห่างระหว่างมู่เลย์ขนาด 42 เซนติเมตร เนื่องจากขณะทำงานสายพานอาจเกิดการยืด เมื่อใช้เป็นระยะเวลานาน อีกทั้งยังสามารถปรับระดับความตึงกดของ

สายพานได้ 2 ระดับ โดยใช้สลักปรับระดับความตึงสายพาน (4) ชุดติดตั้งเครื่องยนต์ หรือแท่นวางเครื่องยนต์มีขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร โดยสามารถปรับระดับตำแหน่งของเครื่องยนต์ได้ด้วยสกรูเกลียว เพื่อทำให้ปรับความตึงของสายพานได้ โดยได้จัดวางในส่วนมุมด้านบนขวา ทั้งนี้สามารถรองรับขนาดเครื่องยนต์ตั้งแต่ 6.5-13 แรงม้า (5) ล้อเคลื่อนที่ เป็นล้อยางตันดุมล้อเป็นลักษณะจานประกบขนาด 6 นิ้ว ติดตั้งบริเวณทางด้านขวา และด้านซ้ายของหางลาดเครื่องตัดหญ้าด้วยขนาดยาง 4.10/3.50-6 ซึ่งยางตันสามารถรองรับน้ำหนักได้ดี และสะดวกต่อการบำรุงรักษา (6) โครงสร้างลากจูง โดยนำเหล็กเหลี่ยมขนาด 2x2 นิ้ว นำมาเชื่อมต่อจากโครงสร้างของหางลากเครื่องตัดหญ้า ทั้งนี้มีขนาดความกว้าง 27 เซนติเมตร ต่อให้มีขนาดความยาวยื่นไปทางด้านหน้า 70 เซนติเมตร ให้สามารถลากพ่วงไม่ให้ชิดกับรถลากพ่วงมาจนเกินไป โดยทางด้านปลายสามารถติดตั้งกับคอปเปอร์เพื่อครอบกับหัวบอลลาก (7) มู่เลย์ขับใบตัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว จำนวน 2 ตัว ประกอบด้วยร่องคู่ 1 อัน และร่องเดี่ยว 1 อัน วางในทิศทางทแยงมุมตรงกันข้ามกัน ระยะห่าง 42 เซนติเมตร ขับสายพานชนิดร่อง B เบอร์ 48 ไปยังมู่เล่ย์ตัวที่ 2 ส่วนมู่เลย์ตัวที่ 1 ขับด้วยสายพานชนิดร่อง B เบอร์ 47 จากเครื่องยนต์ เพื่อไปขับใบตัดที่ติดตั้งอยู่บริเวณส่วนล่างยึดกับฐานขนาด 6x6 นิ้ว หมุนใบมีดขนาด ความกว้าง 42 เซนติเมตร ยาว 6 เซนติเมตร จำนวน 2 ใบ ทำงานพร้อมกันจากกำลังเหวี่ยงของเครื่องยนต์ (8) คอปเปอร์หางลากจะทำงานควบคู่กับหัวบอลลาก โดยมีขนาด 2x2 นิ้ว โดยยึดติดกับส่วนปลายของหางลาก และนำไปครอบกับหัวบอลลากขนาด 2 นิ้ว ทั้งนี้ตำแหน่งการติดตั้งควรจะไม่ให้มีระยะห่างมากจนเกินไป เพื่อให้ระดับของใบมีดขนานกับระดับพื้นดิน (9) ชุดปรับระดับหน้า สร้างจากเหล็กเกลียวขนาด 3/8 นิ้ว (3 หุน) เช่นเดียวกับชุปรับระดับหลัง มีขนาดความสูง 26 เซนติเมตร ทั้งนี้สามารถปรับระดับใบมีดตัดหญ้าให้มีระยะต่ำสุด 3 เซนติเมตร เช่นเดียวกัน

การบำรุงรักษาหางลากเครื่องตัดหญ้าใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สามารถเติมจารบีเข้าไปยังจุดเติมเพื่อหล่อลื่นลดการฝืดของแกนใบตัดลง และทำความสะอาดชุดใบตัดโดยนำเศษหญ้าออกหลังการใช้งาน ซึ่งควรระมัดระวังขณะใช้งานไม่ให้ไปสัมผัสกับก้อนหิน หรือกิ่งไม้ขนาดใหญ่ เนื่องจากส่งผลเสียต่อใบตัดหญ้าได้ ทั้งนี้ควรบำรุงรักษาเครื่องตามคู่มือการใช้งาน เนื่องจากเป็นต้นกำลังหลักทำให้ใบตัดทำงาน และจากหยุดใช้งานควรนำไปเก็บรักษาในพื้นที่แห้ง ชโลมน้ำมันส่วนที่เกิดการเสียดสีขณะทำงานเพื่อลดโอกาสการเกิดคราบสนิมได้

ผลการศึกษาออกแบบการเก็บข้อมูลเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

1. ผลการศึกษาออกแบบการเก็บข้อมูลเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่

การศึกษาและออกแบบการเก็บข้อมูลเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ พบว่าเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่จะทำงานร่วมกับรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก (ATV) ขนาด 125 ซีซี มาเป็นต้นกำลังในการฉุดลาก ติดตั้งหัวบอลลากขนาด 2 นิ้ว ที่ด้านท้ายของตัวรถ ซึ่งกำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่เฉลี่ย 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง วิเคราะห์ค่าความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่ประสิทธิภาพในการทำงาน อัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงรถ ATV และอัตราความสิ้นเปลือง

น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ (ชัยณรงค์ หล่มช่างคำ, จักรพันธ์ อบมา และประสิทธิ์ โสภา, 2565)

1.1. ความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่ทางทฤษฎี (Theoretical Field Capacity, TFC)

กำหนดพื้นที่สำหรับการทดสอบขนาดความกว้าง 40 เมตร ยาว 40 เมตร หรือขนาดพื้นที่เท่ากับ 1,600 ตารางเมตร (1 ไร่) ขนาดความสูงของหญ้าหรือวัชพืชที่ต้องการกำจัดภายในสวนทุเรียนมีขนาดความสูงโดยเฉลี่ย 30-40 เซนติเมตร และขนาดใบตัดแรงเหวี่ยงคู่ขนาดความกว้าง 80 เซนติเมตร โดยสามารถวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่ทางทฤษฎีได้ดังต่อไปนี้

ความสามารถทางทฤษฎี = หน้ากว้างใบตัด x ความยาวของพื้นที่ (ไร่ต่อชั่วโมง)

แทนค่า

ความสามารถทางทฤษฎี = 0.80 เมตร x 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง x 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง x (1 ไร่ / 1,600 ตารางเมตร)

TFC = 2.5 ไร่ต่อชั่วโมง

ดังนั้น ความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่ทางทฤษฎี (Theoretical Field Capacity, TFC) จะมีค่าเท่ากับ 2.5 ไร่ต่อชั่วโมง

1.2. ความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่จริง (Effective Field Capacity, EFC)

ขนาดพื้นที่จริง 40 x 40 เมตร เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะมีระยะเวลาในการเคลื่อนที่เท่ากับ 0.48 นาที โดยสามารถคำนวณหาความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่จริงได้ดังต่อไปนี้

ความสามารถเชิงพื้นที่จริง = (พื้นที่ที่ทำงานได้ / เวลาทำงาน)

= (0.80 เมตร x 40 เมตร) / 0.48 นาที

= (66.67 ตารางเมตรต่อนาที) x (60 นาทีต่อชั่วโมง) x (1 ไร่ / 1,600 ตารางเมตร)

EFC = 2.5 ไร่ต่อชั่วโมง

ดังนั้น ความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่จริง (Effective Field Capacity, EFC) จะมีค่าเท่ากับ 2.5 ไร่ต่อชั่วโมง

1.3. ประสิทธิภาพในการทำงาน (Field Effective, EFF)

ประสิทธิภาพในการทำงาน = (ความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่จริง / ความสามารถทางทฤษฎี) x 100

= (2.5 / 2.5) x 100

= 100 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้น ประสิทธิภาพในการทำงาน (Field Effective, EFF) จะมีค่าเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

1.4. อัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงรถ ATV

รถ ATV ขนาดเล็กขนาด 125 ซีซี ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน (E10) เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยสามารถคำนวณหาอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงรถ ATV ได้ดังต่อไปนี้

อัตราความสิ้นเปลือง = ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร) / พื้นที่ทำงาน (ไร่)

= 0.35 ลิตร / 1 ไร่

= 0.35 ลิตรต่อไร่

1.5. อัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่

เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ขนาด 9 แรงม้า ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน (E10) ทำงานด้วยความเร็วรอบ 2,700 รอบต่อนาที โดยสามารถคำนวณหาอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ได้ดังต่อไปนี้

อัตราความสิ้นเปลือง = ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร) / พื้นที่ทำงาน (ไร่)

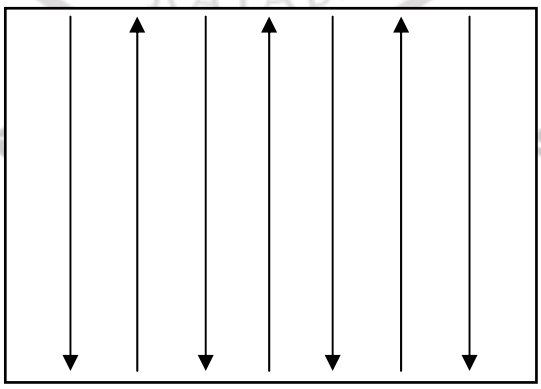
= 0.48 ลิตร / 1 ไร่

= 0.48 ลิตรต่อไร่

ดังนั้นอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงรถ ATV เท่ากับ 0.35 ลิตรต่อไร่ เมื่อรวมกับอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่เท่ากับ 0.48 ลิตรต่อไร่ จะมีค่าอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงรวมกันเท่ากับ 0.83 ลิตรต่อไร่

2. ผลการศึกษาออกแบบแผนผังพื้นที่การทดสอบเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

การศึกษาออกแบบแผนผังพื้นที่การทดสอบ พบว่า พื้นที่การทดสอบมีขนาดพื้นที่ 1 ไร่ แบ่งตามอัตราส่วนขนาดความกว้าง 40 เมตร ยาว 40 เมตร หรือขนาด 1,600 ตารางเมตร โดยเป็นพื้นที่ว่างเปล่า มีวัชพืชขึ้นสูงขนาด 30-40 เซนติเมตร ดังภาพที่ 4.2 โดยเป็นพื้นที่เรียบปกติ การทำงานจะเคลื่อนที่รถตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ตามรูปแบบวิธีการตัดหญ้าทางยาวสลับหัวแปลงจากทางด้านขวาไปทางด้านซ้าย หรือสลับจากทางด้านซ้ายไปทางด้านขวา เนื่องจากกำหนดพื้นที่ขนาดเดียวกัน



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธรรมศาสตร์และศิลปากร

ภาพที่ 4.2 แผนผังพื้นที่การทดสอบเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

ผลการศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

1. ผลการศึกษาการใช้งานเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

เมื่อต้องการใช้งานเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ พบว่า ขั้นตอนก่อนการทำงานเริ่มจากนำเครื่องตัดหญ้าใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ไปทำการติดตั้งกับรถรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก หรือรถ ATV ด้วยอุปกรณ์คอปเปอร์ครอบไปยังชุดหัวบอลลาก ดังภาพที่ 4.3 หลังจากนั้นทำการตรวจสอบ และเติมปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงทั้ง 2 ส่วน คือ ส่วนเครื่องยนต์ของเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ และส่วนของรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก (ATV) หลังจากนั้นทำการเติมจารบีในส่วนของแกนใบตัดทั้ง 2 แกน และตรวจสอบนอตทุกจุดเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน เตรียมความพร้อมของเครื่องยนต์ด้วยการทำความสะอาดชุดกรองอากาศ เนื่องจากจะมีฝุ่นละอองเข้าไปขณะเครื่องยนต์ทำงาน

ภาพที่ 4.3 เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

การเริ่มต้นทำงาน ซึ่งมีการเตรียมความพร้อมของเครื่องตัดหญ้าใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ทำงานร่วมกับรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก (ATV) ทำการเปิดสวิตช์ของเครื่องยนต์หางลากไปตำแหน่ง “On” เพื่อเตรียมสตาร์ทเครื่องยนต์ ทั้งนี้ในขณะที่เครื่องเย็น ทำการโยกคันโช๊คให้มาอยู่ในตำแหน่งเปิด เพื่อเพิ่มปริมาณอากาศในระบบคาบูเรเตอร์ (Caburetor) ทำการตั้งคันเร่งของเครื่องยนต์ไปยังจุด ¾ ของคันเร่ง หรือประมาณ 2,700 รอบต่อนาที หลังจากนั้น ทำการดึงสายสตร์ทเครื่องยนต์ สังเกตกำลังจากเครื่องยนต์จะส่งผ่านไปยังมู่เลย์ให้ไปขับเคลื่อนชุดสายพานหมุนใบตัดของเครื่องตัดหญ้าใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ให้ทำงาน ทั้งนี้ปริมาณแรงเหวี่ยงจะขึ้นอยู่กับการกำหนดคันเร่งของเครื่องเครื่องยนต์เป็นสำคัญ ซึ่งเป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบ 4 จังหวะ (Four-Stroke Engine) มีขนาดกำลังเครื่องยนต์ 6.3 กิโลวัตต์ (8.6 แรงม้า) จากนั้นทำการนำสลักไปกดชุดสายพาน เพื่อให้สายพานตึงขึ้น ทั้งนี้สามารถปรับระดับความสูงของใบตัดหญ้าตามความต้องการได้อีกด้วย โดยเมื่อเตรียมความพร้อมของชุดหางลากตัดหญ้าเรียบร้อยแล้ว จึงทำการสตาร์ทรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก (ATV) สำหรับเคลื่อนที่

ด้วยความเร็ว 5-7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ไปยังพื้นที่ที่ต้องการกำจัดวัชพืช ทั้งนี้ควรระมัดระวังเศษก้อนหินขนาดใหญ่ หรือกิ่งไม้แห้งไม่ให้ไปสัมผัสกับชุดใบมีดในขณะทำงาน เนื่องจากอาจเกิดความเสียหายขึ้นของเครื่องตัดหญ้าใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ หรือกระเด็นไปยังบุคคลที่อยู่ในพื้นที่ได้

2. ผลการวิเคราะห์ทดสอบเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

การทดสอบเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน พบว่า โดยการติดตั้งใช้งานร่วมกับรถลากที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับลากจูงจากรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก หรือรถ ATV ทดสอบการทำงานตัดหญ้าในพื้นที่ขนาด 1 ไร่ ด้วยการเคลื่อนที่ของรถลากเครื่องยนต์ขนาดเล็กความเร็วเฉลี่ย 5-7 กิโมเมตรต่อชั่วโมง เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ของรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการตัดหญ้า นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด บันทึกผลที่ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

ครั้งที่	ปริมาณเชื้อเพลิง (ลิตรต่อไร่)		ระยะเวลาการตัดหญ้า (นาทีต่อไร่)
	รถ ATV	เครื่องตัดหญ้า	
1	0.38	0.48	22.50
2	0.40	0.48	20.65
3	0.37	0.49	21.40
ค่าเฉลี่ย	**0.38**	**0.48**	**21.52**

ผลการวิเคราะห์ทดสอบเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน โดยการทำงานร่วมกันระหว่างรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก หรือรถ ATV กับเครื่องยนต์ตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ทดสอบหาค่าเฉลี่ย 3 ครั้ง พบว่า ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ดำเนินงานของรถเครื่องยนต์ขนาดเล็กมีอัตราการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงเฉลี่ยเท่ากับ 0.38 ลิตรต่อไร่ และอัตราการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงของหางลากเครื่องตัดหญ้าใบพัดแรงเหวี่ยงคู่เฉลี่ยเท่ากับ 0.48 ลิตรต่อไร่ โดยเมื่อรวมปริมาณเชื้อเพลิงที่ทดสอบทำงานใน 1 ไร่ จะเท่ากับ 0.86 ลิตรต่อไร่ ซึ่งหากคำนวณค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้จะมีค่าปริมาณเชื้อเพลิงต่อการดำเนินงานเท่ากับ 31.46 บาทต่อลิตร โดยอ้างอิงราคาน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 หรือ E10 ราคา 36.58 บาทต่อลิตร ณ วันที่ 20 เมษายน 2566 (บางจาก คอร์ปอเรชั่น, 2566) ระยะเวลาการดำเนินงานตัดหญ้าจากการเคลื่อนที่ด้วยรถเครื่องยนต์ขนาดเล็กลากเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ระดับความเร็ว 5-7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทดสอบจับระยะเวลาเพื่อหาค่าเฉลี่ย 3 ครั้ง พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.52 นาทีต่อไร่ โดยเคลื่อนที่แบบต่อเนื่องจำนวนไปกลับ 50 เที่ยว

3. ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

สำหรับการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เฉพาะในส่วนการสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่นั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าใช้จ่ายเพื่อทราบระยะเวลาคืนทุนและจุดคุ้มทุนในการที่จะนำเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ทดแทนแรงงานคน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการลงทุนที่จะนำเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ในกิจกรรมของตัวเองโดยเน้นความคุ้มค่า และให้ก่อประโยชน์สูงสุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ (บาทต่อปี)

กำหนดให้ราคาเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่มีเท่ากับ 16,800 บาท มูลค่าซากเมื่อสิ้นปีที่ 10 เหลือร้อยละ 10 ของราคาเครื่อง (กรมบัญชีกลาง, 2557) และอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7.14 ต่อปี (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2566)

มูลค่าซาก (S) = 0.1 P

= 0.1 x 29,000

= 2,900 บาท

ค่าเสื่อมราคา (D) = $\frac{(P-S)}{L}$

= $\frac{(29,000-2,900)}{10}$

= 2,610 บาทต่อปี

ค่าเสียโอกาสในการลงทุน (R) = $\frac{(P+S)}{2} \times I$

= $\frac{(29,000+2,900)}{2} \times 0.0714$

= 1,138.83 บาทต่อปี

ต้นทุนคงที่ (FC) = ค่าเสื่อมราคา (D) + ค่าเสียโอกาสในการลงทุน (R)

= 2,610 + 1,138.83

= 3,748.83 บาทต่อปี

กำหนดอัตราค่าแรงงานเหมาตัดครั้งละ 300 บาท จำนวนคนทำงาน 1 คน ตัดหญ้าปีละ 12 ครั้ง เฉลี่ยตัดหญ้าเดือนละ 1 ครั้ง ในพื้นที่ 10 ไร่ อัตราการใช้พลังงานเชื้อเพลิงรวม 0.86 ลิตรต่อไร่ ค่าพลังงานเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 หรือ E10 ราคา 36.58 บาทต่อลิตร ค่าบำรุงรักษาเครื่องเฉลี่ยวันละ 10 บาทต่อครั้ง เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น 3 เดือนต่อครั้ง ประกอบด้วยเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ และรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก หรือรถ ATV จำนวน 4 ครั้งต่อปี รวม 200 บาทต่อครั้ง

ค่าบำรุงรักษา = 10 x 12

= 120 บาทต่อปี

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง = 0.86 x 10 x 36.58 x 12

= 3,775.06 บาทต่อปี

ค่าน้ำมันหล่อลื่น = 4 x 200

= 800 บาทต่อปี

ค่าจ้างแรงงาน = 300 x 12

= 3,600 บาทต่อปี

ค่าต้นทุนแปรผัน (VC) = ค่าบำรุงรักษา + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่าน้ำมันหล่อลื่น + ค่าแรงงาน

= 120 + 3,775.06 + 800 + 3,600

= 8,295.06 บาทต่อปี

ดังนั้น

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (AC) = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนแปรผัน

= 3,748.83 + 8,295.06

= 12,043.89 บาทต่อปี

จุดคุ้มทุน (Break Even Point) ของเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่

อัตราค่าจ้างตัดหญ้าเหมาจ่ายมีค่าเท่ากับ 700 บาทต่อไร่ เมื่อนำเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ไปรับจ้างเหมาหลังหักต้นทุนต่อไร่มีค่าเท่ากับ 618.54 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ใช้เวลาทำงาน 21.52 นาทีต่อไร่ ทำงานพื้นที่ 10 ไร่ โดยทำงานเฉลี่ย 3.35 ชั่วโมงต่อวัน เท่ากับเดินเครื่องทำงานใน 1 ปีทำงาน 12 วัน สามารถทำงานได้ 40.20 ชั่วโมงต่อปี

$$BEP_S = \frac{(FC)}{(SU_U - VC_U)}$$

$$= \frac{(3,748.83)}{\left(618.54 - \left(\frac{8,295.06}{40.20}\right)\right)}$$

ดังนั้นจุดคุ้มทุน = 9.09 ไร่ต่อปี

ระยะเวลาในการคืนทุนของเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่

รายได้จากการรับจ้างตัดหญ้าหลังหักต้นทุนค่าใช้จ่ายมีค่าเท่ากับ 618.54 บาทต่อไร่ และใน 1 ปี เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่สามารถทำงานได้ 40.20 ชั่วโมงต่อปี ทำให้มีรายได้เท่ากับ 28,140 บาทต่อปี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

$$PBP = \frac{MC}{P}$$

กำไร (P) = 28,140 – 12,043.89 บาท

= 16,096.11 บาท

ดังนั้น

ระยะเวลาในการคืนทุน = $\frac{29,000}{16,096.11}$

= 1.80 ปี หรือ 1 ปี 9 เดือน 18 วัน

จากการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ถ้านำเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่มาใช้งาน มีต้นทุนราคาสร้าง 29,000 บาท (ไม่รวมรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก ATV) รับจ้างตัดหญ้าขนาดพื้นที่ 10 ไร่ต่อวัน ด้วยเวลา 3.35 ชั่วโมงต่อวัน โดยใน 1 ปี ทำงาน 12 วัน พบว่า จุดคุ้มทุนการทำงานอยู่ที่ 9.09 ไร่ต่อต่อปี และสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 1.80 ปี หรือประมาณ 1 ปี 9 เดือน 18 วัน ทั้งนี้หากมีการทำงานที่มากกว่าที่กำหนดจะส่งผลให้ระยะเวลาในการคืนทุนยิ่งเร็วขึ้น

4. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน

หลังการทดสอบเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน เพื่อทราบสมรรถนะการทำงานเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ด้วยการตัดหญ้าขนาดพื้นที่ 1 ไร่ ด้วยเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ ทำงานร่วมกับรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก (ATV) เพื่อให้ผลงานวิจัยมีประสิทธิภาพมากขึ้นจึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างเครื่องตัดหญ้าใบพัดแรงเหวี่ยงคู่กับการใช้เครื่องตัดหญ้าแบบใช้กำลังคนเหวี่ยงด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า ยี่ห้อ Makita รุ่น RBC-411U ดังแสดงผลในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ กับการใช้เครื่องตัดหญ้าแบบใช้กำลังคนเหวี่ยงด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า

ปัจจัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่	เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า
1. ด้านพลังงาน		
1.1 ขนาดกำลังเครื่องยนต์ (กิโลวัตต์)	6.30	1.40
1.2 รอบเครื่องยนต์ (รอบต่อนาที)	3,600	7,000
1.3 ขนาดกระบอกสูบ (ซีซี)	270.00	40.20
1.4 แบบเครื่องยนต์เบนซิน (จังหวะ)	4	2
1.5 ระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง	คาร์บูเรเตอร์	คาร์บูเรเตอร์
1.6 ชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง	เบนซินหรือแก๊สโซฮอล์ 91, 95	เบนซินหรือแก๊สโซฮอล์ 91, 95
2. ด้านประสิทธิภาพการตัดหญ้า		
2.1 น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้รวม (ลิตรต่อไร่)	0.86	0.85
2.2 ระยะเวลา (นาทีต่อไร่)	21.52	45-60
2.3 ปริมาณเนื้อที่ทำงานใน 1 วัน (ไร่ต่อวัน)	16.72	8
2.4 ปริมาณรอบเครื่องยนต์ (RPM)	2,700	4,000-5,000

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ กับการใช้เครื่องตัดหญ้าแบบใช้กำลังคนเหวี่ยงด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า (ต่อ)

ปัจจัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่	เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า
3. การใช้งานเครื่องตัดหญ้า		
3.1 การสตาร์ทเครื่องยนต์	เชือกดึงสตาร์ท	เชือกดึงสตาร์ท
3.2 ลักษณะการใช้งาน	พ่วงกับรถลาก	สะพายบ่า
3.3 ระยะเวลาทำงาน (ชั่วโมง)	2	½ - 1
3.4 จำนวนใบตัด (ใบ)	2	1
3.5 ขนาดใบตัด (เซนติเมตร)	80	30.50
4. ต้นทุนเครื่องตัดหญ้า (รวมเครื่องยนต์)	29,000 บาท	8,800 บาท
5. ต้นทุนการดำเนินงานต่อพื้นที่ 1 ไร่	81.46	700 บาท
6. สมรรถนะการทำงาน	มากกว่า	น้อยกว่า

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือน ทำงานร่วมกับรถเครื่องยนต์ขนาดเล็ก (ATV) ขนาด 125 ซีซี มีสมรรถนะการทำงานมากกว่าการใช้เครื่องตัดหญ้าแบบใช้กำลังคนเหวี่ยงด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า โดยมีต้นทุนการดำเนินงานต่อพื้นที่ 1 ไร่ เท่ากับ 81.46 บาท ในขณะที่ต้นทุนดำเนินงานของการจ้างเหมาตัดหญ้าด้วยเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่าเท่ากับ 700 บาท อีกทั้งเมื่อคำนวณวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เมื่อลงทุนจัดสร้างเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ 29,000 บาท จะมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1 ปี 9 เดือน 18 วัน ทั้งนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ของเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็ก สำหรับสวนผลไม้ ซึ่งจะช่วยลดค่าจ้างเหมาในการดำเนินงานกำจัดวัชพืช และลดรายจ่ายต่อภาคเกษตรกรรมสำหรับเกษตรกรฐานรากได้เป็นอย่างดี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี