บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือนในครั้งนี้ เป็นการศึกษา และวิเคราะห์แนวความคิดตามหลักทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีรายละเอียดทางทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งสามารถใช้ประกอบในการทำวิจัย ดังนี้

วัชพืช และการกำจัด

วัชพืช หมายถึง พืชที่เราไม่ต้องการให้เจริญเติบโตในพื้นที่นั้น วัชพืชหลายชนิดมีความสามารถในการเจริญเติบโตดี และรวดเร็วมีการขยายพันธุ์ แพร่พันธุ์รวดเร็ว มีจำนวนมาก และมีหลายชนิด ในประเทศไทยมีวิธีการทำสวนผลไม้แตกต่างกันในแต่ละภูมิประเทศ แต่ละพื้นที่ก็จะมีวัชพืชหลายชนิดที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ได้ จึงจำเป็นได้ยากที่จะหลีกเลี่ยงไม่ให้มีวัชพืชเกิดขึ้นเลย ทั้งนี้จะต้องทำความเข้าใจว่า วัชพืชแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะตัวเป็นอย่างไร และจะมีวิธีการใดบ้างที่จะป้องกันและกำจัด เพื่อมิให้เกิดการแก่งแย่งแข่งขันระหว่างวัชพืชกับพืชที่ปลูกอันจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพลดลง เป็นที่อาศัยของโรค แมลง และศัตรูอื่น ๆ อีกด้วย จึงจำเป็นที่จะต้องจัดการกับวัชพืชไม่ให้สร้างความเสียหายให้กับการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตในที่สุด (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550)

1. กำเนิดและแหล่งที่มาของวัชพืช

วัชพืช (Weed) มาจากคำว่า วัช หรือ วัชชะ แปลว่า สิ่งที่ควรละทิ้ง เมื่อรวมกับคำว่าพืช จึงกล่าวได้ว่า พืชที่ควรละทิ้ง ซึ่งนายเจนโทรทัสได้ให้คำนิยามวัชพืชว่า พืชที่ขึ้นผิดที่ วัชพืชเป็นพืชที่ไม่มีใครต้องการ แต่ก็ไม่ได้สูญพันธุ์และกลับมีการระบาดอย่างรวดเร็วทวีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะวัชพืชมีการปรับปรุงตัวเอง และมีวิวัฒนาการในการอยู่รอดมากขึ้นนั่นเอง ลักษณะการอยู่รอดของวัชพืชประกอบด้วย (เลิศภูมิ จันทรเพ็ญกุล, 2562)

1.1. วัชพืชสามารถผลิตเมล็ดได้จำนวนมากระบาดทวีความรุนแรงมากขึ้น และรวดเร็ว เช่น ผักปอดนา หนวดปลาดุก หญ้าแม่มด ฯลฯ

1.2. วัชพืชสามารถปรับตัวให้ผลิตเมล็ดได้มากในสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศที่หลากหลายได้ดี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.3. วัชพืชสามรถออกดอก สร้างเมล็ดได้ยาวนาน เช่น เทียนนา ผักบุ้ง

1.4. เมล็ดวัชพืชมีชีวิตอยู่ได้นานและมีการพักตัวเพื่อรอช่วงการแพร่ระบาดในฤดูกาลที่เหมาะสม

1.5. วัชพืชส่วนมากเจริญเติบโตได้ง่ายแม้ในสภาพดินที่พืชอื่นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี เช่น หญ้าขี้กราก หญ้าคา

1.6. วัชพืชบางชนิดถึงมีการแพร่ระบาดในปริมาณเล็กน้อยแต่ส่งผลร้ายแรง เช่น ไมยราบยักษ์

2. การจำแนกวัชพืช

วัชพืชในโลกนี้มีมากกว่า 30,000 ชนิด แต่จัดเป็นวัชพืชที่มีปัญหารุนแรงด้านการเกษตรอยู่ถึง 18,000 ชนิด โดยสามารถจำแนกตามลักษณะที่อยู่อาศัยได้ดังนี้

2.1. วัชพืชบก (Land Weeds) วัชพืชที่ขึ้นตามพื้นดิน ไร่ สวนทางการเกษตร หรือที่รกร้างว่างเปล่า โดยมากไม่ทนต่อสภาพชื้นแฉะและน้ำท่วมขัง เช่น หญ้าคา ผักบุ้ง หญ้าตีนนก บานไม่รู้โรยป่า เป็นต้น

2.2. วัชพืชน้ำ (Aquatic Weeds) วัชพืชที่ขึ้นอยู่ในน้ำหรือพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขัง ลำคลอง หนองบึง อ่างเก็บน้ำ แบ่งย่อยได้เป็น วัชพืชลอยผิวน้ำ (Floating Weeds) ผักตบชวา จอก ผักตับเต่า และแหนวัชพืชใต้น้ำ (Submerged Weeds) ดีปลีน้ำ สาหร่ายหางกระรอก วัชพืชโผล่เหนือน้ำ (Emerged Weeds) ขาเขียด ผักปอดนาวัชพืชริมน้ำ (Marginal Weeds) หญ้าขน กะเม็ง ลำเจียก เป็นต้น

2.3. วัชพืชใต้น้ำ (Submerged Weeds) เป็นวัชพืชที่อยู่ในน้ำ รากหยั่งลึกลงในพื้นดิน ลำต้นเป็นสายทอดยอดไปตามผิวน้ำ เช่น ดีปลีน้ำ สาหร่ายหางกระรอก

2.4. วัชพืชอากาศ (Epiphyte Weeds) และกาฝาก Parasitic เป็นวัชพืชที่เจริญได้ดีบนต้นไม้อื่นอย่างเดียวเช่น กาฝาก ฝอยทอง

3. การจำกัดวัชพืช

ในการกำจัดวัชพืชเป็นการทำลายพืชที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชหลัก ทั้งนี้มีวิธีการกำจัดที่แตกต่างกันไปในแต่ละชนิดของพืช โดยเกษตรกรชาวสวนผลไม้นิยมกำจัดด้วยการฉีดพ่นด้วยสารเคมี ซึ่งจะให้ผลดี มีประสิทธิภาพสูง แต่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม อาจส่งผลกระทบต่อพืชหลักได้ และเกิดอันตรายต่อมนุษย์เอง เนื่องจากมีสารเคมีตกค้างในผลผลิต ดังนั้นการกำจัดวัชพืชจะประกอบด้วยวิธีหลัก ๆ คือ การควบคุมโดยวิธีการเขตกรรม ชีววิธี วิธีกล และสารเคมีกำจัดวัชพืช

3.1. การควบคุมวัชพืชโดยวิธีการเขตกรรม (Cultural Weed Control)

การกำจัดวัชพืชโดยวิธีการเขตกรรมเป็นวิธีการกำจัดวัชพืชที่ใช้กันมาแต่อดีตที่ยังไม่มีเครื่องการเกษตรเหมือนในยุคปัจจุบัน โดยอาศัยการปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้เอง สามารถแบ่งเป็นวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ตติยา วิชัยดิษฐ, 2564)

3.1.1. การปลูกพืชหมุนเวียนโดยการปลูกพืชต่างชนิดกับพืชที่ปลูกในพื้นที่เดียวกัน ประโยชน์ที่ได้นอกจากสามารถคลุมวัชพืชได้แล้ว ยังช่วยในการปรับปรุงดินได้เป็นอย่างดี

3.1.2. การแข่งขันระหว่างพืชปลูกกับวัชพืช โดยการความได้เปรียบจากการชิงปลูกพืชหลักก่อนที่วัชพืชจะขึ้นในภายหลัง ซึ่งหากพืชหลักที่นำมาปลูกสามารถเจริญเติบโตได้ดีจนมีร่มเงาบดบังแสงแดดได้ วัชพืชก็จะไม่สามารถเจริญเติบโตได้

3.1.3. การปลูกพืชคลุมดินจากการปลูกพืชหลักให้เกิดการเจริญเติบโตแบบหนาแน่นจะช่วยให้ลดการเจริญเติบของวัชพืชได้ เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่ว หรือหญ้า เป็นต้น โดยยังเป็นการช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินได้เป็นอย่างดี

3.1.4. การใช้วัสดุคลุมดิน เพื่อปิดกั้นการส่งผ่านของแสงแดด ป้องกันการงอกและเจริญเติบโตของเมล็ดวัชพืช อีกทั้งการคลุมดินยังช่วยลดการระเหยรักษาระดับความชุมชื้นของดิน

ได้ดี และยังป้องกันพังทลายของหน้าดินบนทางลาดชันในฤดูฝนด้วย วัสดุที่นิยมใช้คลุมดินประกอบด้วย วัสดุคลุมดินสังเคราะห์ และวัสดุคลุมดินอินทรีย์

3.1.5. การสุขาภิบาล เป็นแนวทางการป้องกันวัชพืชเจริญเติบโต และยังมีประสิทธิภาพสูงอีกด้วย โดยการควบคุมศัตรูพืชส่วนใหญ่ให้อยู่ภายใต้การควบคุม โดยจัดระบบสุขาภิบาลเพื่อป้องกันเมล็ดวัชพืชเข้าสู่ภายในแปลงปลูก ซึ่งเป็นการป้องกันตั้งแต่เริ่มทำการเพาะปลูก อันเนื่องมาจากวัชพืชที่อาจติดมากับล้อรถ ฟางข้าว หรือมีเมล็ดพืชปนเปื้อนจากภายนอกแปลงปลูกได้

3.1.6. การอบดินจากแสงอาทิตย์ร่วมกับการคลุมดินด้วยวัสดุอื่น เพื่อเพิ่มอุณหภูมิของดินจนสามารถฆ่าเชื้อรา แบคทีเรีย แมลงศัตรูพืช และเมล็ดวัชพืชในดินก่อนปลูก ซึ่งข้อดีของการอบดินจะไม่ทิ้งสารเคมีตกค้าง อีกทั้งยังสะดวกต่อการทำงานของเกษตรกร โดยวัสดุที่คลุมดินจะทำให้ความร้อนภายในดินมีอุณหภูมิสูงจนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อศัตรูพืช รวมทั้งวัชพืช เชื้อโรคพืช และแมลง

3.2 การควบคุมวัชพืชโดยวิธีชีววิธี (Biological Control)

ในการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธีเป็นการควบคุมวัชพืชจากการนำสิ่งมีชีวิต มาใช้เพื่อเป็นประโยชน์ในการปราบวัชพืช โดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวัชพืชกับสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกัน ให้เป็นตัวทำลายวัชพืช วัตถุประสงค์ของการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี มิใช่เพื่อกำจัดจนหมดสิ้น แต่เป็นการลดความหนาแน่นให้อยู่ในระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ การควบคุมวัชพืชโดยวิธีนี้จะเหมาะกับพื้นที่ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีให้น้อยที่สุด และเป็นบริเวณที่การกำจัดวัชพืชวิธีอื่นไม่สามารถทำได้ อย่างไรก็ตามแม้ว่าการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธีในบางกรณีศัตรูธรรมชาติสามารถให้การควบคุมได้ผลดีมาก แต่ระยะเวลาในการควบคุมก็มักจะไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยทั่วไปการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธีจะใช้เวลา 3-10 ปี จึงจะสามารถให้ผลการควบคุมในระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจได้ (ณัฐวุฒิ ธานี, 2549 : 21)

3.3 การควบคุมวัชพืชโดยวิธีกล (Mechanical Weed Control)

การควบคุมวัชพืชด้วยวิธีกล หมายถึง เทคนิคใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์ในแปลงเพาะปลูก เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตวัชพืช ทั้งนี้ชาวเกษตรกรได้ใช้วิธีนี้ในการควบคุมวัชพืชมานานหลายศตวรรษ เครื่องมือกำจัดวัชพืชด้วยวิธีกลมีตั้งแต่เครื่องมือช่างขั้นพื้นฐานไปจนถึงอุปกรณ์ที่ขับเคลื่อนด้วยรถแทรกเตอร์ เช่น จอบ คราด เครื่องตัดหญ้า รถไถ เป็นต้น โดยการควบคุมวัชพืชด้วยวิธีกลเหมาะสำหรับการกำจัดวัชพืชระหว่างแถว สามารถใช้เครื่องจักรเพื่อทำลายวัชพืชได้โดยการฝังตัด หรือถอนราก และจำเป็นต้องมีการดำเนินการซ้ำ ๆ เป็นระยะ ๆ เพื่อการควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

3.4 การควบคุมวัชพืชโดยสารเคมีกำจัดวัชพืช (Herbicides Control)

สารเคมีกำจัดวัชพืชเป็นที่รู้จักกันดีในชื่อ ยาฆ่าหญ้า ยากำจัดวัชพืช ยาปราบศัตรูพืช วัตถุประสงค์หลักสำหรับใช้ทำลายวัชพืชที่ไม่เกิดประโยชน์ภายในแปลงเพาะปลูก ทั้งที่เจริญเติบโตแล้ว หรือยังเป็นเม็ดอยู่ซึ่งทศพล พรพรหม (2545 : 15) การยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชสามารถยับยั้งได้ทั้งในกระบวนการทางสรีรวิทยา และชีวเคมีต่าง ๆ ของพืช โดยจะสามารถจำแนกได้ตามลักษณะโครงสร้างทางเคมี และกลไกการทำปฏิกิริยาทางเคมี อันได้แก่ สารยับยั้งการสังเคราะห์ในบางชนิด สารสัมผัสหรือทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ สารยังยั้งการสังเคราะห์กรดไขมัน กระบวนการ

สังเคราะห์ด้วยแสง การสังเคราะห์รงควัตถุต่าง ๆ และการแบ่งเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อเจริญของพืช ทั้งนี้ สารเคมีกำจัดวัชพืชที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดชาวสวนเกษตรกรนำมาใช้ได้แก่ ไกลโฟเสท (Glyghosate) พาราควอท (Paraquat) ทูโฟร์ดี (2, 4-D) และอะทราซีน (Atrazine) เป็นต้น ซึ่งสารเคมีแต่ละชนิดดังกล่าวมีกลไกการทำงานแต่แตกต่างกัน ทั้งนี้การกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีถึงแม้จะให้ผลประสิทธิภาพการทำลายวัชพืชที่ดี แต่ก็ควรคำนึงถึงผลกระทบตามมาด้วย

เครื่องตัดหญ้า

การทำงานของเครื่องตัดหญ้า ส่วนใหญ่อาศัยต้นกำลังจาก 2 แบบ ประกอบด้วยต้นกำลังที่มาจากเครื่องยนต์ ทั้งเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบแก๊สโซลีน หรือเครื่องยนต์ดีเซล และต้นกำลังที่มาจากมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวหมุนใบตัด

1. เครื่องตัดหญ้าชนิดเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง

ลักษณะเครื่องตัดหญ้าแบบนี้มีจุดเด่นอยู่ที่กำลังแรงของเครื่องที่ดีมาก สามารถใช้กับความสูงของหญ้าได้ดี มีอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ที่ยาวนาน สะดวกต่อการบำรุงรักษา ลักษณะของเครื่องยนต์มีทั้งแบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบ 2 จังหวะ และแบบ 4 จังหวะให้เลือกตามความลักษณะงานที่ต้องการ เครื่องตัดหญ้าแบบใช้น้ำมันสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังต่อไปนี้ (พรมาลี, 2565)

1.1. เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า (Brush Cutter)

เครื่องตัดหญ้าแบบนี้เหมาะสำหรับตัดหญ้าลำต้นสูง ๆ เช่น หญ้าคาที่ขึ้นตามริมถนน ไม่เหมาะที่จะใช้ในบ้านดังภาพที่ 2.1 เพราะต้องสะพายไว้บนบ่า แม้ปริมาณน้ำหนักจะไม่หนักมาก แต่หากสะพายไว้เป็นระยะเวลานานก็จะเกิดอาการเมื่อยล้าได้ เป็นสาเหตุของการบดเจ็บบริเวณต้นคอได้ และที่สำคัญคือ เรื่องของความปลอดภัย เครื่องชนิดนี้ต้องการความชำนาญของผู้ใช้เครื่องค่อนข้างสูง โอกาสที่เศษหญ้าหรือเศษก้อนกรวด ก้อนดินจะกระเด็นใส่ตาหรือบริเวณร่างกายของผู้ใช้มีโอกาสค่อนข้างมาก หรืออาจกระเด็นโดนทรัพย์สินอื่นสร้างความเสียหายได้ จึงไม่แนะนำผู้ที่ไม่มีความชำนาญให้ใช้เครื่องชนิดนี้ โดยหากใช้งาน ควรมีอุปกรณ์ป้องกันควบคู่ไปด้วยคือ แว่นตานิรภัยสำหรับสวมใส่ทุกครั้งที่ใช้เครื่อง เพื่อป้องกันเศษกิ่งไม้หรือก้อนหินกระเด็นเข้าตา และก่อนตัดทุกครั้งต้องเดินสำรวจพื้นที่ เก็บเศษหินเศษปูนออกให้หมดสนามหญ้าก่อนเสมอ

ลิขสิทธิ์ขอ ...รณี

ภาพที่ 2.1 เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า (Brush Cutter)
ที่มา : (ไทยเส็ง อินเตอร์เนชั่นแนล, 2566)

1.2. เครื่องตัดหญ้าน้ำมันแบบรถเข็น (Oil Walk-Behind Lawn Mower)

เครื่องตัดหญ้าแบบนี้จะมีลักษณะคล้ายกับรถเข็นตัดหญ้าแบบไฟฟ้าแสดงดังภาพที่ 2.2 แตกต่างกันที่มีเครื่องยนต์ขนาดเล็กอยู่ด้านบน เครื่องยนต์ที่ใช้เป็นเครื่องแก๊สโซลีน ส่วนใหญ่เป็นแบบ 4 จังหวะ สามารถเติมน้ำมันเข้าไปก็ใช้ได้เลย ไม่ต้องผสมน้ำมันออโต้ลูปเหมือนเครื่องยนต์ 2 จังหวะ โดยผู้ผลิตยังออกแบบให้มีกล่องเก็บหญ้ามาให้ด้วย ทำให้ประหยัดเวลาในการเก็บกวาดสนามหลังตัดหญ้าเสร็จ โดยแต่ก่อน เครื่องตัดหญ้าชนิดนี้ นิยมออกแบบให้เป่าหญ้าออกทางด้านข้าง ซึ่งต้องทำการเก็บเศษหญ้าภายหลังจากเสร็จสิ้นการตัดหญ้า ทำให้ใช้เวลาค่อนข้างมาก เครื่องตัดหญ้าแบบรถเข็นใช้น้ำมันนี้ มีจุดเด่นเรื่องกำลังที่มีให้อย่างเพียงพอ กับขนาดความสูงของหญ้าได้เป็นอย่างดี แต่มีข้อจำกัดในเรื่องราคาน้ำมันที่มีราคาแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งยังมีเสียงรบกวนขณะทำงาน

ภาพที่ 2.2 เครื่องตัดหญ้าน้ำมันแบบรถเข็น (Oil Walk-Behind Lawn Mower)
ที่มา : (ไทยเส็ง อินเตอร์เนชั่นแนล, 2566)

1.3. เครื่องตัดหญ้าแบบนั่งขับ (Lawn Tractor/Ride-On Mower)

เครื่องตัดหญ้าแบบนั่งขับ ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน มีทั้งแบบเครื่องแก๊สโซซลีน และเครื่องยนต์ดีเซล ดังภาพที่ 2.3 ขนาดใบมีดตัดมีขนาดตั้งแต่ 30-48 นิ้ว การทำงานจะหมุนใบมีดเหวี่ยงเป็นวงกลม ด้วยความเร็วรอบสูงประมาณ 3,000 รอบต่อนาที โดยต้องอาศัยกำลังจากเพลาส่งกำลังของเครื่องยนต์ ซึ่งจะต้องมีการทดรอบหมุนเพลาส่งกำลังผ่านชุดเฟืองก่อน เพื่อการเปลี่ยนแปลงกำลังให้กับใบมีดตัดหญ้า การเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบของการหมุนของใบมีด สามารถทำการเพิ่มหรือลดความเร็วรอบได้โดยทำการเปลี่ยนชุดเฟืองที่ห้องเกียร์ (Gear Box) ทั้งเครื่องตัดหญ้าแบบนั่งขับสามารถทำงานได้คล่องตัว และมีประสิทธิภาพต่อการทำงานสูง เหมาะสมกับพื้นที่ตัดหญ้าที่ขนาดใหญ่

ลิขสิทธิ์ของมห ำไพพรรณี

ภาพที่ 2.3 เครื่องตัดหญ้าแบบนั่งขับ (Lawn Tractor/Ride-On Mower)
ที่มา : (บี.วี เอ็นจิ้น อิมเพ็กซ์, 2560)

2. เครื่องตัดหญ้าไฟฟ้า (Electric Walk-Behind Lawn Mower)

เครื่องตัดหญ้าชนิดนี้นิยมใช้ภายในบริเวณบ้านพักอาศัยที่มีขนาดพื้นที่ในการตัดไม่มากนัก เหมาะกับสนามหญ้าบริเวณบ้าน ทั้งนี้การใช้งานโดยการนำสายไฟมาเชื่อมต่อระหว่างปลั๊กไฟกับเครื่องตัดหญ้า โดยมีขนาดความยาวของสายไฟระหว่าง 15-20 เมตร ข้อควรระวังขณะใช้งาน คือ สายไฟฟ้าอาจเข้าไปพันในใบตัดขณะทำงานได้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังต่อไปนี้

2.1. เครื่องตัดหญ้าชนิดมีลูกล้อ สามารถปรับระดับความสูงต่ำของใบมีด ด้วยคันโยกเปลี่ยนระดับที่ล้อ ดังภาพที่ 2.4 บางรุ่นอาจใช้การเสริมแหวนที่ใบมีด มอเตอร์ของเครื่องตัดหญ้าชนิดนี้โดยทั่วไปมักจะมีความเร็วรอบไม่สูงมากนัก เพราะแรงของมอเตอร์จะถูกนำไปใช้ในการหมุนใบมีดตัดหญ้าเพียงอย่างเดียว ราคาของเครื่องจะถูกกว่าเครื่องแบบลอยตัว มีทั้งแบบมีกล่องเก็บหญ้า และแบบไม่มีกล่อง

ภาพที่ 2.4 เครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าชนิดมีลูกล้อ
ที่มา : (ไทยเส็ง อินเตอร์เนชั่นแนล, 2566)

2.2. เครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าชนิดลอยตัว เครื่องตัดหญ้าแบบนี้จะไม่มีล้อ เวลาใช้งานมอเตอร์แรงสูง จะหมุนจานปั่นลมที่อยู่ติดกับใบมีด ทำให้เครื่องถูกแรงลมยกให้ลอยขึ้นเล็กน้อย ดังภาพที่ 2.5 เวลาตัดจะหญ้าจะรู้สึกเบา มีทั้งแบบมีกล่องและไม่มีกล่องเก็บหญ้า ใบมีดมีหลายขนาดแล้วแต่ยี่ห้อ เนื่องจากไม่มีลูกล้อ จึงสามารถตัดหญ้าในซอกเล็กซอยน้อยได้ดีกว่าแบบมีลูกล้อ เครื่องตัดหญ้าแบบนี้ใช้ตัดหญ้าบริเวณที่ตกแต่งเป็นเนินในสนามได้ดีกว่าเครื่องตัดหญ้าอื่นทุกประเภท ข้อพึงระวังสำหรับเครื่องตัดหญ้าชนิดนี้คือ ไม่ควรเสียบปลั๊กเครื่องทิ้งไว้ เพราะอาจเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือมีเด็กอาจมาเล่นจนเกิดเป็นอันตรายได้ และไม่ควรหงายเครื่องขึ้นในขณะเครื่องกำลังทำงานอยู่ ไม่ควรสัมผัสส่วนที่เป็นมอเตอร์หลังใช้งานเสร็จเนื่องมาจากความร้อน และไม่ควรใช้งานในสนามที่เปียกชื้น หรือในขณะฝนตก เพราะอาจมีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลได้

ภาพที่ 5 เครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าชนิดลอยตัว
ที่มา : (ไทยเส็ง อินเตอร์เนชั่นแนล, 2566)

เครื่องตัดหญ้าชนิดนี้ เหมาะกับบ้านที่มีสนามหญ้าไม่กว้างนัก และเจ้าของบ้านเป็นคนดูแลด้วยตนเอง สามารถตัดหญ้าได้อย่างสม่ำเสมอเดือนละ 2 ครั้ง เพราะหากเว้นนานกว่านี้ ขนาดของหญ้าจะยาวจนเกินกำลังของเครื่องตัดหญ้า ต้องใช้เวลา และจำนวนเวลาตัดหลายครั้ง การดูแลรักษาไม่ซับซ้อน ไม่ต้องเตรียมเครื่องก่อนการใช้งาน แต่นั่นก็ต้องแลกกับอายุใช้งานที่ค่อนข้างสั้น และกำลังเครื่องที่ค่อนข้างน้อย

เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

เครื่องยนต์ทุกชนิดผู้สร้างนั้นมีความต้องการที่จะให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน จะแตกต่างกันบ้างก็ตรงลักษณะของการใช้งาน และวิธีการจุดระเบิดน้ำมันเชื้อเพลิงภายในกระบอกสูบ ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ และจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์แต่ละชนิด ส่วนประกอบที่สำคัญจะคล้ายกันหรือเหมือนกันเป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องยนต์ จำเป็นที่จะต้องศึกษา และพิจารณาถึงลักษณะต่าง ๆทางทฤษฎี ให้สอดคล้องกับการทำงานของเครื่องยนต์ทั้งแบบแก๊สโซลีน และดีเซล ซึ่งจะเริ่มการทำงานด้วยการดูดส่วนผสมของน้ำมันกับอากาศ หรืออากาศเพียงอย่างเดียว แล้วอัดส่วนผสมของอากาศนั้น จุดระเบิดทำให้แก๊สขยายตัวขับไล่ไอเสียหรือคายไอเสีย แต่หลักการที่ทำให้เครื่องยนต์ที่ทำให้เครื่องยนต์ดีเซลแตกต่างจากเครื่องยนต์แก๊สโซลีนคือการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากระบอกสูบ และการสันดาปของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศที่บรรจุในกระบอกสูบ โดยในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนจะมีคาร์บูเรเตอร์ทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายส่วนผสมอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงในสัดส่วนที่ถูกต้อง และปริมาณที่เหมาะสมทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ถ้าพิจารณากันจริง ๆ แล้ว จะเห็นว่าเครื่องยนต์แก๊สโซลีนจะมีขั้นตอนที่สับสับซ้อนมากกว่าเครื่องยนต์ดีเซล (เทคโนโลยียานยนต์, 2559)

การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะจะมีลักษณะการทำงานคือ ใน 1 กลวัตร (Cycle) ลูกสูบจะต้องเคลื่อนที่ขึ้น-ลง 4 ครั้ง คือ ขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ จะได้กำลัง 1 ครั้ง จังหวะการทำงานจะหมุนเวียนกันอยู่เช่นนี้ตลอดไป จนกว่าจะหยุดเดินเครื่องยนต์

1. หลักการทำงานพื้นฐานของเครื่องยนต์

เครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้ภายใน จะทำงานให้เกิดพลังงานกลเพื่อนำไปใช้งานได้นั้น จะต้องประกอบด้วยปัจจัยที่มีความสำคัญ ดังต่อไปนี้

1.1. อากาศ น้ำมัน เชื้อเพลิง และการเผาไหม้ อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงในอัตราส่วนที่มีความเหมาะสมกับเครื่องยนต์การเคลื่อนที่ขึ้นลงและการหมุนของชิ้นส่วนที่สำคัญภายในและภายนอกเครื่องยนต์

1.2. ขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นกลวัตร ระยะที่ลูกสูบเลื่อนขึ้นสูงสุด และเลื่อนลงต่ำสุด เรียกว่า ระยะชัก (Stroke) ซึ่งจะทำการวัดจากจุด TDC ถึงจุด BDC โดยที่ TDC (Top Dead Center) หมายถึง จุดศูนย์ตายบนเป็นจุดที่ลูกสูบเลื่อนขึ้นสูงสุดภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ และ BDC (Bottom Dead Center) หมายถึง จุดศูนย์ตายล่างเป็นจุดที่ลูกสูบของเครื่องยนต์เลื่อนลงต่ำสุดภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ ปริมาตรดูด หมายถึง ปริมาณของการดูเอาส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง เข้ามาบรรจุภายในกระบอกสูบให้เต็มปริมาตรกระบอกสูบ หรือจากศูนย์ตายบนถึงศูนย์ตายล่าง กลวัตร หมายถึง จังหวะในการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น เครื่องยนต์ 4 จังหวะ จำทำงานได้ 1 กลวัตร คือ มี 4 จังหวะ จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิด และจังหวะคาย

2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.1. จังหวะดูด (Intake Stroke) จังหวะนี้ลูกสูบจะเคลื่อนที่จากศูนย์ตายบนลงสู่ศูนย์ตายล่าง ขณะเดียวกันลิ้นไอดีจะเปิดรับส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีนหรือเปิดรับส่วนผสมของแก๊สเหลวกับอากาศ สำหรับเครื่องยนต์แก๊สเหลวและถูกดูดเข้ามาบรรจุอยู่ภายในกระบอกสูบ โดยผ่านทางลิ้นไอดี จังหวะนี้จะติดต่อกันไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งลูกสูบเคลื่อนที่ลงถึงศูนย์ตายล่าง จึงจะหมดจังหวะดูดโดยที่ส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ หรือส่วนผสมของแก๊สเหลวกับอากาศจะถูกดูดมาบรรจุไว้จนเต็มภายในกระบอกสูบ

2.2. จังหวะอัด (Compression Stroke) จังหวะนี้จะเกิดขึ้นต่อเนื่องจากจังหวะแรกคือ เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ลงถึงศูนย์ตายล่างจากนั้นลูกสูบจะเคลื่อนที่ขึ้นสู่ศูนย์ตายบน ในขณะเดียวกันลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียจะปิดสนิท ส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงหรือแก๊สเหลวกับอากาศภายในกระบอกสูบจะถูกอัดตัวขึ้นไปเรื่อย ๆตามสภาพการเคลื่อนตัวของลูกสูบ จังหวะนี้จะสิ้นสุดลงก่อนที่ลูกสูบจะเคลื่อนที่ถึงศูนย์ตายบนเล็กน้อย

2.3. จังหวะระเบิด (Expansion Stroke) บางทีเรียก จังหวะงาน (Power Stroke) จะเกิดขึ้นในตอนปลายจังหวะอัด โดยส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศหรือแก๊สเหลวกับอากาศจะถูกจุดระเบิดด้วยประกายไฟจากหัวเทียน จึงทำให้เกิดการเผาไหม้และการระเบิดซึ่งผลักดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่ลง และทำให้ได้งานจากจังหวะนี้

2.4. จังหวะคาย (Exhaust Stroke) หลังจากที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงแล้ว เนื่องจากแรงระเบิดจนเกือบถึงศูนย์ตายล่าง เป็นขณะเดียวกันกับลิ้นไอเสียจะเปิดและปล่อยให้ไอเสียซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ออกไปจากกระบอกสูบและยังคงเปิดอยู่จนกระทั่งลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น จากการเคลื่อนตัวขึ้นของลูกสูบในจังหวะนี้ จะช่วยในการขับไล่ไอเสียออกอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงเวียนเข้ามาจังหวะดูดอีก และจะเป็นเช่นนี้ ตลอดเวลาที่เครื่องยนต์ทำงานอยู่จะเห็นได้ชัดเจนว่าเครื่องยนต์จะทำงานด้วยจังหวะดูด-อัด-ระเบิด-คาย หมุนเวียนกันอยู่เช่นนี้

ดังนั้น การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ แบ่งเป็น 4 จังหวะคือ จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิด และจังหวะคาย การที่เครื่องยนต์ทำงานครบ 4 จังหวะ (เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ) เป็นการทำงานครบ 1 รอบ เช่นเดียวกันกับหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ คือ จะมี จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิด และจังหวะคาย เพียงแต่การจุดระเบิดเชื้อเพลิงจะต่างกัน คือของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนจะใช้หัวเทียนเป็นตัวเผ่าไหม้ไอดีทำให้เกิดการจุดระเบิด แต่เครื่องยนต์ดีเซลจะใช้การอัดอากาศจนร้อนแล้วฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปทำให้เกิดการจุดระเบิด

หลักการในการทดสอบเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่

เครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ สำหรับเกษตรกรฐานรากในระดับครัวเรือนได้ทำการออกแบบการทดสอบกับผู้ใช้งานจริงได้ทำการทดลองใช้กับแปลงทุเรียนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนวังโตนด อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี โดยทำการทดลองตัดหญ้าในพื้นที่จำนวน 1 ไร่ โดยการเก็บข้อมูลที่สำคัญประกอบด้วย ปริมาณน้ำเชื้อเพลิงของเครื่องตัดหญ้าหางลากใบพัดแรงเหวี่ยงคู่ และรถลากขนาด 125 ซีซี เพื่อดูอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ระยะเวลาที่ใช้ในการตัดหญ้าขนาดพื้นที่ 1 ไร่ เฉลี่ย 3 ครั้ง โดยทำการกำหนดแบ่งพื้นที่ภายในแปลงทุเรียน ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับการใช้เครื่องตัดหญ้าแบบใช้กำลังคนเหวี่ยงด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่า หาสมรรถนะพื้นที่สูงสุดจากการทำงานใน 1 วัน ประเมินประสิทธิภาพในด้านพลังงาน ประสิทธิภาพระบบเครื่องตัดหญ้า การใช้งานเครื่องตัดหญ้า ต้นทุนที่ใช้สร้างเครื่องตัดหญ้า และสมรรถนะการใช้งาน

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ในงานวิศวกรรมคงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องเกี่ยวข้องกับการเงิน และการลงทุนเพื่อให้ดำเนินโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ด้วยเหตุนี้หลักการเศรษฐศาสตร์ (Economics) จึงถูกนำมาประยุกต์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการคัดเลือกโครงการ หรือแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ได้ทางเลือกที่ก่อให้เกิดผลตอบแทนด้านการเงินสูงสุด โดยทั่วไปเศรษฐศาสตร์ คือ หลักการที่ว่าด้วยการนำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อนำหลักเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์กับงานวิศวกรรมจึงเกิดหลักการเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economic) ขึ้น โดยมีความหมาย คือ การนำหลักการทางเศรษฐศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับงานวิศวกรรม ทั้งนี้ถ้าเป็นการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เป็นโครงการทางด้านวิศวกรรมพลังงานบริบทต่าง ๆหรือปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ และกำหนดเป็นตัวชี้วัดก็จะเกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมพลังงานที่กำลังพิจารณาอยู่

สำหรับการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ในการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ย ระยะเวลาคืนทุน และจุดคุ้มทุนในการที่จะนำเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ทดแทนแรงงานคน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการลงทุนที่จะนำเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ในกิจกรรมของตัวเองโดยเน้นความคุ้มค่าและให้ก่อประโยชน์สูงสุดนั่นเอง (จตุรงค์ ลังกาพินธุ์, 2563)

1. การวิเคราะห์และประเมินค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ย วิธีการประเมินค่าใช้จ่ายโดยรวมเกี่ยวกับต้นทุนในการใช้งานเครื่องจักรกลการเกษตรที่จะนำมาใช้ทดแทนแรงงานคน โดยสมมติว่าเกษตรกรซื้อเครื่องจักรกลเกษตรมาทดแทนวิธีการใช้แรงงานคน ซึ่งค่าใช้จ่ายโดยรวมจะประกอบด้วยต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และต้นทุนผันแปร (Variable Cost) โดยต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาของเครื่อง (คิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรงเมื่อประมาณอายุการใช้งานของเครื่องจักรกลเกษตรประมาณ 5-10 ปี) และค่าเสียโอกาสของเงินทุน (คิดอัตราดอกเบี้ยจากอัตราของธนาคารแห่งประเทศไทย) ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนคงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการทำงานของเครื่องจักรกลการเกษตร อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์จะไม่คิดต้นทุนคงที่ เกี่ยวกับค่าประกันภัย ค่าภาษี ค่าโรงเรือน และค่าจ้างขนย้ายเครื่องไปทำงานตามสถานที่ต่าง ๆ เป็นต้น สำหรับต้นทุนผันแปรซึ่งเป็นต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตร ได้แก่ ค่าจ้างแรงงานคนเพื่อทำงานร่วมกับเครื่อง ค่าไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา และค่าซ่อมแซม เป็นต้น

2. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-even point) เป็นการคำนวณหาจุดคุ้มทุนในการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร โดยการเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนในการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตรกับแรงงานคน (Blank and Tarquin, 1998) คำนวณได้จากสมการที่ (1)

$$BEP_S = FC/(SU_U - VC_U) \quad (1)$$

เมื่อ

BEP_S = จุดคุ้มทุน (หน่วย)

FC = ค่าใช้จ่ายคงที่ (บาท)

SU_U = ราคาขายต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

VC_U = ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

3. การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Pay-back period) เป็นการคาดคะเนว่า เมื่อลงทุนใช้เครื่องจักรกลการเกษตรไปแล้ว จะได้รับผลตอบแทนกลับคืนมาในจำนวนเงินเท่ากับที่ลงทุนไปแล้วภายในระยะกี่ปี โดยคิดจากราคาในการลงทุนซื้อของเครื่องจักรกลเกษตรหารกับผลประโยชน์สุทธิที่คาดว่าจะได้รับในการใช้งานของเครื่องจักรกลเกษตร 5-10 ปี คำนวณได้จากสมการที่ (2)

$$PBP = MC/P$$

เมื่อ

PBP = ระยะเวลาในการคืนทุน (ปี)

MC = ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)

P = กำไร (บาท/ปี)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โดยที่เศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรมเป็นการวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการประหยัดทรัพยากร โดยเน้นความคุ้มค่า และก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด แต่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด เป็นการประเมินต้นทุนเทียบกับผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนเครื่องจักรกรการเกษตร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไกรสร รวยป้อม และสุรพงษ์ โซ่ทอง (2557 : 2) ศึกษาเครื่องตัดหญ้าแบบใบมีดทรงกระรอกติดท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กมีขนาด 0.58 x 1 x 0.78 เมตร ใช้ต้นกำลังจากเพลาขนาด 31 แรงม้าส่งกำลังมาที่ชุดเฟืองทด เพื่อเปลี่ยนทิศทางการหมุนไปยังพลูเล่ย์ขับส่งกำลังด้วยสายพานไปยังพลูเล่ย์ตามที่ติดกับใบมีดทรงกระรอกให้หมุนทำงาน ทดสอบพื้นที่ขนาด 0.80 x 40 เมตร ใช้ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่ 1,000 และ 2,000 รอบต่อนาที ด้วยเกียร์ต่ำ และใช้เกียร์สูง ความเร็วรอบของเพลาอำนวยกำลังที่ 540 และ 800 รอบต่อนาที พบว่า ระดับเกียร์ต่ำความเร็วรอบของเพลาอำนวยกำลังที่ 800 รอบต่อนาที และความเร็วรองของเครื่องยนต์ 2,000 รอบต่อนาที สามารถตัดหญ้าได้ 0.93 ไร่ต่อชั่วโมง

ชนาธิป กาลจักร และคณิศร ภูนิคม (2562 : 20) ศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการตัดหญ้าเนเปียร์ โดยใช้วิธีการออกแบบการทดลอง ปัจจัยที่ทำการศึกษาประกอบด้วย ความเร็วการเคลื่อนที่ตัด (กิโลเมตร/ชั่วโมง) และความเร็วรอบชุดหัวตัด (รอบ/นาที) ที่ส่งผลต่อความยาวชิ้นหญ้าตามต้องการ การทดลองนี้ทา การตัดหญ้าเนเปียร์ที่อายุ 45 และ 60 วัน โดยการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบเต็มรูป จากนั้นทำการตัดหญ้าโดยปรับตั้งค่าตามลำดับการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ผลจากการทดลองพบว่า ความเร็วการเคลื่อนที่ตัดและความเร็วรอบชุดหัวตัดของเครื่องตัดหญ้าเนเปียร์มีอิทธิพลต่อความยาวชิ้นหญ้าที่ทำการตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พบว่า เมื่อตัดหญ้าที่อายุ 45 และ 60 วัน โดยใช้รถแทรกเตอร์ขนาด 12 แรงม้า ความเร็วการเคลื่อนที่ตัด 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความเร็วรอบชุดหัวตัดที่ 1,800 รอบต่อนาที เวลา 1 ชั่วโมง สามารถตัดหญ้าได้เฉลี่ย 6.84 ตัน ที่ความยาวชิ้นหญ้า 3-5 เซนติเมตร

ชัยณรงค์ หล่มช่างคำ จักรพันธ์ อบมา และ ประสิทธิ์ โสภา (2565 : 12) ศึกษาออกแบบและพัฒนารถตัดหญ้าควบคุมด้วยวิทยุบังคับ รวมถึงการทดสอบสมรรถนะการทำงานของรถตัดหญ้าควบคุมด้วยวิทยุบังคับ ผลการออกแบบและพัฒนารถตัดหญ้าควบคุมด้วยวิทยุบังคับต้นแบบ โดยมีส่วนประกอบหลัก คือ โครงสร้างรถตัดหญ้า ล้อขับเคลื่อน มอเตอร์เกียร์ ชุดวงจรควบคุม และแบตเตอร์รี่ ผลการทดสอบสมรรถนะการทำงานของรถตัดหญ้าควบคุมด้วยวิทยุบังคับ โดยใช้ขนาดความสูงของหญ้า 3 ระดับ คือ 6 9 และ 12 cm พบว่า ขนาดความสูงของหญ้าที่ 6 cm สามารถตัดหญ้าได้มากที่สุด แต่เมื่อเพิ่มขนาดความยาวของหญ้าเป็น 9 และ 12 cm ความสามารถในการตัดหญ้าจะลดลงตามลำดับ เนื่องจากความสูงของหญ้าที่สูงขึ้น โดยความเร็วในการขับเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 1.00±0.41 m/s ความสามารถในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 1.00±0.47 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 94.63±1.33 % อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยเท่ากับ 1.60±0.65 ลิตรต่อไร่ อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 0.16±0.15 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง มีความสูญเสียหลังการตัดเฉลี่ยเท่ากับ 5.37±1.52 % และเปอร์เซ็นต์การตัดขาด 100 %

วุฒิชัย ปราบภัย สมาน มาวงษ์ และอัครชัย วงศ์ประเสริฐ (2554 : 2) ศึกษาพัฒนารถตัดหญ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นรถตัดหญ้าใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีนขนาด 3.5 แรงม้า ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์สร้างขึ้นมาเพื่อทำการตัดหญ้าในสวนหย่อมหรือสนามหญ้าหน้าบ้าน ให้มีความสะดวกสบายต่อผู้ใช้งานมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งรถตัดหญ้านี้จะมีการบังคับควบคุมแบบไร้สายเป็นแบบ

ขับเคลื่อนล้อหลัง สามารถควบคุมได้รัศมีไม่เกิน 70 เมตร ระยะเวลาในการตัดหญ้าไม่เกิน 90 นาที โดยมีการประเมินความสอดคล้องทางด้านวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 คน นำรถตัดหญ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ไปประเมินคุณภาพในในการตัดหญ้า โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นหลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการสาธิตการใช้งาน ได้ผลจากการประเมินความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านคุณภาพของรถตัดหญ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่ารถตัดหญ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์นำไปตัดหญ้าได้มีคุณภาพค่า IOC 0.74 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุวิพงษ์ เหมะธุลิน (2561 : 2) ศึกษาออกแบบและพัฒนาเครื่องตัดใบข้าวมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดใบข้าวให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวบ้านนางอย อำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร โดยการตัดใบข้าวแบบเดิมใช้เครื่องตัดใบข้าวใช้เวลาเฉลี่ย 54.80 นาทีต่อไร่ เทียบกับการใช้เครื่องตัดใบข้าวใช้เวลาในการตัดใบข้าวเฉลี่ย 14.40 นาทีต่อไร่ ทำให้เกษตรกรสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ถึง 43.61 % และการออกแบบพัฒนาอาศัยทฤษฎีการสร้างรถเกี่ยวข้าว ทำให้ค่าการสั่นสะเทือนในแนวแกนนอนมีค่าเป็นไปในทิศทางเดียวกับรถเกี่ยวข้าว และเมื่อเทียบค่าใช้จ่ายในทางเศรษฐศาสตร์ต้นทุนการผลิตข้าวสามารถลดต้นทุนในการผลิตข้าวได้ 640 บาทต่อไร่

สุวิพงษ์ เหมะธุลิน และณัฐดนย์ พรรณุเจริญวงษ์ (2561 : 60) ศึกษาพัฒนาพัฒนาชุดขับเคลื่อนใบมีดตัดของเครื่องตัดใบข้าว เพื่อลดการสั่นสะเทือนโดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มาช่วยในการวิเคราะห์ความแข็งแรง ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น พบว่า ค่าการเสียรูปทรงมีค่าสูงสุด 0.13762 มิลลิเมตร ถือว่าน้อยมาก และเมื่อเปรียบเทียบกับการขับเคลื่อนด้วยโซ่กับการขับเคลื่อนด้วยสายพาน และเครื่องตัดหญ้า โดยตัดใบข้าวพื้นที่ 400 ตารางเมตร ผลการสั่นสะเทือนในแนวแกนนอนที่ความเร็วรอบ 350 rpm เมื่อขับเคลื่อนด้วยโซ่มีค่าการสั่นสะเทือน 4.75 มิลลิเมตร และเมื่อขับเคลื่อนด้วยสายพานมีค่าการสั่นสะเทือน 5.61 มิลลิเมตร ค่าการสั่นสะเทือนเมื่อขับเคลื่อนด้วยโซ่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการขับเคลื่อนด้วยสายพาน 15.33 % และเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องตัดหญ้าค่าการสั่นสะเทือนมีค่าลดลง 7.44 % และผลการสั่นสะเทือนในแนวแกนตั้งที่ความเร็วรอบ 350 rpm เมื่อขับเคลื่อนด้วยโซ่มีค่าการสั่นสะเทือน 4.32 มิลลิเมตร และค่าการสั่นสะเทือนเมื่อขับเคลื่อนด้วยสายพานมีค่า 6.86 มิลลิเมตร โดยค่าการสั่นสะเทือนเมื่อขับเคลื่อนด้วยโซ่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับขับเคลื่อนด้วยสายพานคิดเป็น 37.03 % และเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องตัดหญ้ามีค่าลดลง 19.40 % ช่วยลดเวลาการทำงานลงได้ 30.90 นาทีต่อไร่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี