

การวิจัยและพัฒนารถตัดหญ้าชนิดนั่งขับขนาดเล็ก

Research and Development of Small Riding Mower

มงคล กวางวโรภาส¹

Mongkol Kwangwaropas

ABSTRACT

An orchard mower was designed and manufactured. The machine consisted of a specially designed small four wheels type tractor. A mowing mechanism was mounted underneath the tractor between the front and rear wheels. Steering of the tractor was achieved by using steering mechanism inconjunction with wheels' clutch-brake mechanism. The transmission system was similar to that of the locally made two wheels type tractor. Minimum turning radius was found to be 2.7 meters. A 8-10 horsepower single cylinder diesel engine was used. Fuel consumption was about 1.2 - 1.4 liters/hour. Mowing mechanism consisted of two sets of rotor blade which were driven at the peripheral speed of 40 meters/second. The cutting width was 0.8 meter. Using forward working speed at 1.1 meters/hour the field capacity was found to be 1.4 rais/hour.

Key words : mower, small riding

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษา ออกแบบ สร้างและทดสอบรถตัดหญ้าชนิดนั่งขับขนาดเล็กเพื่อใช้ในสวนผลไม้และในพื้นที่ราบ รถตัดหญ้านี้เป็นชนิดนั่งขับสี่ล้อ ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ขนาดประมาณ 8-10 แรงม้าเป็นต้นกำลัง การถ่ายทอดกำลังของตัวรถใช้ห้องเกียร์แบบรอกไถ เดินตามชนิดบีบคลัชเลี้ยว มีเกียร์เดินหน้าสองจังหวะ และถอยหลังหนึ่งจังหวะ ในการเลี้ยวใช้วิธีเหยียบคลัช-เบรก ล้อด้านที่ต้องการเลี้ยวร่วมกับการหักพวงมาลัย ทำให้เลี้ยวได้วงแคบโดยมีรัศมีวงเลี้ยวเพียง 2.7 เมตร ชุด

กลไกตัดหญ้าประกอบด้วยใบมีดสองชุดหมุนสวนทางกัน เพื่อให้หญ้าที่ถูกตัดถูกเหวี่ยงออกไปทางด้านหลัง ทั้งตัวรถและชุดกลไกตัดหญารับกำลังจากเครื่องชนิดผ่านมูเล่ และสายพานมายังห้องเกียร์ จัดความสามารถในการตัดหญ้าบนพื้นราบประมาณ ชั่วโมงละ 1.4 ไร่ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณชั่วโมงละ 1.2 - 1.4 ลิตร ใบมีดเป็นชนิดหมุนตามแนวราบใช้หลักการตัดแบบกระทบตัดความเร็วตามแนวเส้นรอบวงของใบมีดเท่ากับ 40 เมตร/วินาที ความกว้างในการตัด 0.8 เมตร ความเร็วเดินหน้าขณะทำการตัดประมาณ 1.1 เมตร/วินาที

¹ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Dept. of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering Kasetsart University. Bangkok 10900, Thailand.

คำนำ

ในการทำสวนผลไม้ในปัจจุบันจำเป็นต้องดำเนินการให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นเชิงธุรกิจให้มากขึ้น เนื่องจากผลไม้เป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง สามารถให้ผลกำไรแก่เจ้าของได้มาก หากมีการดูแลและปฏิบัติบำรุงที่ดี จะช่วยให้ได้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก ในการดำเนินการให้อยู่ในรูปเชิงธุรกิจนั้น ต้องมีการจัดการและดำเนินการตลอดจนวางแผนปฏิบัติงานที่ดี ซึ่งการปฏิบัติบำรุงรักษา ก็เป็นงานที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำเนินการ

การปฏิบัติบำรุงรักษาที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ การกำจัดวัชพืชขึ้นในแปลง วัชพืชนอกจากจะแย่งน้ำและอาหารแล้ว ยังเป็นที่หลบซ่อนของโรคและแมลงศัตรูพืช อีกทั้งยังทำให้พื้นที่สวนดูกรุงรัง มีผลให้เข้าไปทำงานได้ลำบากขึ้น การกำจัดวัชพืชนั้นนิยมทำกันจะมี 2 วิธีใหญ่ๆ คือ 1) ใช้สารเคมีประเภท Herbicides ฉีดพ่น สารเคมีพวกนี้จะทำลายส่วนที่เป็นสีเขียวทุกอย่าง แม้กระทั่งพืชประธานเอง ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังไม่ฉีดให้โดนลำต้น ใบ หรือผลของไม้ผลโดยตรง ข้อเสียประการสำคัญคือ มีราคาแพง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และยังทำให้เกิดมลพิษอีกด้วย 2) กำจัดวัชพืชโดยวิธีทางกล ซึ่งได้แก่ การตัด ถอน ดाय ขุด ฯลฯ ทำให้ทั้งแรงคนและเครื่องจักร ในการใช้แรงคนจะสิ้นเปลืองเวลาและค่าแรงมาก และบางครั้งจะขาดแคลนแรงงานเนื่องจากเป็นงานที่เหนื่อยยาก ในการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพื่อกำจัดวัชพืชทำงานได้รวดเร็วกว่ามาก จะช่วยประหยัดแรงงานและเวลาได้มาก

ในฤดูฝนที่มีฝนตกชุก วัชพืชซึ่งส่วนใหญ่เป็นหญ้าชนิดต่างๆ มักงอกงามขึ้นหนาแน่นและรวดเร็ว ดังนั้นการกำจัดวัชพืชจึงต้องทำอย่างต่อเนื่อง ในการใช้เครื่องตัดหญ้า อาจจำเป็นต้องตัดประมาณ 15 วัน/ครั้ง หากปล่อยให้หญ้าขึ้นอย่างหนาแน่นจนเข้าไปตัดในภายหลังได้ลำบาก จากการออกสำรวจและศึกษาพบว่ายังขาดแคลนเครื่องตัดหญ้าที่เหมาะสม เพื่อใช้กับสวนผลไม้ในประเทศไทย ทำให้เกษตรกรมีทางเลือกน้อย จึงมุ่งใช้

สารเคมีในการกำจัดวัชพืชเป็นส่วนใหญ่ต่างๆ ที่บางครั้งเหมาะที่จะใช้วิธีทางกลมากกว่า เครื่องตัดหญ้าที่ใช้ทั่วไปในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิดหลายขนาด ตั้งแต่ชนิดใช้แรงคนเดิน ใช้เครื่องยนต์จุด หรือเป็นรถตัดหญ้าชนิดนั่งขับ ตลอดจนเครื่องตัดหญ้าขนาดใหญ่ที่ใช้พ่วงกับรถแทรกเตอร์ ซึ่งมีทั้งชนิดพ่วงด้านหน้า (Front mounted) พ่วงตรงกลางรถ (Mid mounted) และพ่วงติดท้ายรถแทรกเตอร์ (Rear mounted) ซึ่งทั้งสามชนิดนี้จะใช้กำลังจากเครื่องยนต์ของรถแทรกเตอร์มาขับเคลื่อนใบมีด เครื่องตัดหญ้าที่ติดตั้งอยู่บนท้ายรถจะใช้กำลังจากเพลาอำนาจกำลังหน้า (Front power take off) หรือ PTO หน้า ซึ่งมีเฉพาะรถบางชนิดเท่านั้น เครื่องตัดหญ้าที่ติดตั้งกลางรถจะใช้กำลังขับเคลื่อนใบมีดจาก PTO กลาง หรือ mid PTO ซึ่งมีเฉพาะรถบางชนิดเช่นกัน ส่วนเครื่องตัดหญ้าที่ติดตั้งอยู่ท้ายรถโดยพ่วงเข้ากับจุดต่อเชื่อมสามจุด (Three point linkage) ของรถแทรกเตอร์นั้น จะถูกขับเคลื่อนด้วย PTO หลัง ซึ่งเป็น PTO มาตรฐานที่รถแทรกเตอร์ทุกชนิดมีอยู่ ในขณะทำงานรอบหมุนของ PTO จะมีความเร็วรอบมาตรฐานเท่ากับ 540 รอบ/นาที ยกเว้นรถบางรุ่นจะมีเกียร์ PTO ให้เลือกความเร็วรอบได้หลายระดับ เช่น 540 รอบ/นาที และ 1000 รอบ/นาที เป็นต้น ซึ่งในการสร้างเครื่องตัดหญ้าที่ใช้กับรถแทรกเตอร์ ก็จำเป็นต้องออกแบบชุดกลไกตัดหญ้าให้สอดคล้องกับความเร็วรอบที่ใช้ขับเคลื่อนด้วย (มณฑล, 2530)

หลักในการตัดหญ้า

หลักในการตัดหญ้าโดยทั่วไปมีสองชนิด เครื่องตัดหญ้าแต่ละอย่างก็กล่าวมาแล้วข้างต้นจะต้องใช้หลักการตัดอย่างใดอย่างหนึ่ง หลักการตัดชนิดแรกเป็นหลักการตัดแบบใช้แรงเฉือน (shearing force) หลักการตัดชนิดที่สองเป็นแบบกระทบตัด (impact cutting) ดังมีรายละเอียดของการตัดแต่ละชนิดดังนี้

การตัดชนิดใช้แรงเฉือน หลักการตัดแบบนี้เป็นไปได้อสองกรณี คือ

1. การตัดแบบมีใบมีดสองใบเคลื่อนเข้ามาตัด โดยที่จะไม่มีระยะห่างระหว่างแผ่นใบมีดทั้งสองนี้ ลักษณะคล้ายการตัดแบบกรรไกร ซึ่งขากรรไกรต้องแนบชิดกัน ใบมีดทั้งคู่อาจเคลื่อนที่ในลักษณะที่เข้าหากัน หรือว่าใบหนึ่งอยู่กับที่ อีกใบหนึ่งเลื่อนไปมา วัตถุที่ถูกตัดอยู่ตรงกลางจะถูกตัดขาดเป็นสองส่วนด้วยคมมีด อันเป็นลักษณะของการตัดแบบเลื่อนใช้สำหรับวัตถุที่มีแรงต้านต่อการเคลื่อนที่เช่นต้นหญ้าเครื่องตัดหญ้าชนิดนี้ได้แก่ เครื่องตัดหญ้าแบบ cutter bar หรือที่เรียกกันว่าแบบกรรไกร

2. การตัดแบบมีใบมีดใบเดียว เคลื่อนเข้าหา งานที่ถูกตัด ซึ่งงานที่ถูกตัดต้องแข็งแรงพอที่จะต้านการเคลื่อนที่ เช่น ต้นอ้อยที่ตั้งตรง ใบมีดที่เคลื่อนมาตัดต้นอ้อยให้ขาดเป็นสองส่วนด้วยแรงเฉือน ต้นอ้อยมีรากยึดกับดินและมีลำต้นที่แข็งแรงไม่ลู่ไปตามใบมีดขณะถูกตัด

การตัดแบบกระทบ (Impact cutting)

การตัดแบบกระทบนี้ อาศัยหลักการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงของใบมีดมากระทบกับงานที่จะตัด คือ ต้นหญ้าซึ่งมีมวลในตัวเอง จึงทำให้มันไม่ลู่ตามแรงเหวี่ยงของใบมีด และถูกตัดขาดออกเป็นสองส่วน ตัวอย่างของการตัดแบบนี้ ได้แก่ การใช้มีดคมๆ หวดหญ้า การตัดแบบกระทบนี้มี 2 ชนิด คือ

1. ชนิดใบมีดหมุนในแนวราบ เครื่องตัดหญ้าชนิดนี้มักเรียกชื่อรวมๆ ว่า rotary cutter ใช้พ่วงติดท้ายรถแทรกเตอร์ เครื่องตัดหญ้าชนิดนี้มักมีความกว้างในการตัดแต่ละเที่ยว (cutting width) ประมาณ 1.2–2.1 เมตร และใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดประมาณ 70 – 90 แรงม้า มีใบมีด 2 ใบ (บางชนิดมี 4 ใบ) อยู่ตรงกันข้ามกันและหมุนไปพร้อมกันใบมีดแต่ละใบมักยึดกับแกนหมุนด้วยสลักข้อต่อสามารถ เหวี่ยงตัวเองไป-มาได้ ในขณะที่ทำงานใบมีดจะเหยียดตรงด้วยแรงหนีศูนย์กลาง ความเร็วตามเส้นรอบวงที่ปลายด้านนอกของใบมีดประมาณ 50 – 75 เมตร/วินาทีหญ้าที่ถูกตัดแล้วจะถูกทิ้งไว้บนแปลง

2. ชนิดใบมีดหมุนในแนวตั้ง เครื่องตัดหญ้าชนิดนี้เรียกว่า Flail mower ใบมีดของเครื่องตัดหญ้าชนิดนี้จะแกว่งได้ฟรี และถูกยึดเข้ากับหูยึดของแกนหมุนด้วยสลัก ในขณะที่ทำงานใบมีดจะเหยียดตรงด้วยแรงหนีศูนย์กลาง ความกว้างของใบมีดแต่ละใบจะประมาณตั้งแต่ 50 มิลลิเมตรถึง 150 มิลลิเมตร แกนหมุนนี้เรียกว่า โรเตอร์ใบมีดแต่ละใบจะถูกยึดเรียงวนกันไปรอบแกนหมุน ตลอดความยาวของแกนหมุนและจะสมดุลกัน ความเร็วเส้นรอบวงที่ปลายใบมีด ประมาณ 50 เมตร/วินาที ขณะที่ทำงานหากใบมีดกระทบก้อนหินหรือสิ่งกีดขวางเล็กๆ น้อยๆ ก็จะทำให้เหวี่ยงตัวถอยหลังได้เล็กน้อย (มณฑล, 2536)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องตัดหญ้าชนิดนี้ซึ่งจับขนาดเล็กโดยมีชุดตัดหญ้าติดตั้งกลางตัวรถ ตัวรถและกลไกประกอบมีความแข็งแรง ทำงานได้คล่องตัว มีการขับเคลื่อนและบังคับได้ดีเหมาะสำหรับการใช้เป็นรถต้นแบบ และมีราคาถูกประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำงาน เพื่อใช้ตัดหญ้าในสวนผลไม้ตลอดจนพื้นที่ทั่วไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้คือ

ออกแบบในหลักการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยการกำหนดรูปแบบของตัวรถเป็นชนิดนั่งขับ ระบบห้องเกียร์แข็งแรง ใช้งานง่าย สามารถใช้เป็นเครื่องต้นแบบได้ดี เหมาะสำหรับใช้ตัดหญ้าในแปลงที่มีการตัดเป็นประจำ ต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์ขนาดที่เกษตรกรใช้กันทั่วไป

ออกแบบในรายละเอียดและสร้าง

ได้ดำเนินการออกแบบ และสร้างตัวรถพร้อมชุดกลไกตัดหญ้างดรายละเอียดต่อไปนี้

1 โครงรถ มีลักษณะเป็นรถแทรกเตอร์ 4 ล้อ ชนิดนั่งขับโดยมีล้อหน้า 2 ล้อ เป็นล้อบังคับเลี้ยว (steered

wheels) ส่วนล้อหลัง 2 ล้อ เป็นล้อชุดลาก (traction wheel) โครงรถ (chassis) รถทำด้วยเหล็กรูปตัว C ขนาด $3 \times 1 \frac{1}{2} \times 5/32$ นิ้ว มีที่นั่งคนขับพร้อมที่วางเท้า

2 ระบบถ่ายทอดกำลัง ประกอบด้วยห้องเกียร์ ซึ่งได้ดัดแปลงชุดเกียร์ของรถไถเดินตามชนิดบีบคลัชเลี้ยวมาใช้ เนื่องจากเกียร์ชนิดนี้มีความแข็งแรงทนทาน ต่องานหนัก และแรงชุดตลอดจนการกระชาก การซ่อมแซมและบำรุงรักษาทำได้ง่าย การประกอบและติดตั้งไม่ ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ห้องเกียร์จะถ่ายทอดกำลังจากเครื่องยนต์ลงสู่ล้อขับทั้งสองข้างโดยตรง มีเกียร์เดินหน้า

2 จังหวะ และเกียร์ถอยหลัง 1 จังหวะ

3 ระบบบังคับเลี้ยวและห้ามล้อ

ในการบังคับเลี้ยว นั้น ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้คือ

- ระบบพวงมลัยพร้อมคันชักคันส่ง เพื่อไปหักเลี้ยวล้อหน้า

- ระบบคลัชและเบรค เพื่อตัดการส่งกำลังไปยังล้อชุดลาก (ล้อหลัง) ประกอบด้วย คันเหยียบคลัช-เบรค 2 ข้าง ซึ่งมี 2 จังหวะด้วยกันในการเหยียบเพียงครั้งเดียวกล่าวคือ เมื่อเหยียบลงไปครึ่งหนึ่งจะเป็นการเหยียบคลัช โดยจะมีกลไกตัดการส่งกำลังไปยังเพลาล้อด้านที่ถูกเหยียบ หากเหยียบลงไปจนสุด จังหวะ จะทำให้ ล้อข้างนั้นหยุดนิ่ง เพราะนอกจากจะตัดการส่งกำลังไปที่ล้อแล้วยังเป็นการเบรคล้อด้วยเบรคคุมอีกด้วย ทำให้เลี้ยวรถได้ง่ายดายและมีรัศมีวงเลี้ยวแคบลักษณะเช่นนี้คล้ายกับการบังคับเลี้ยวของแทรกเตอร์ชนิด track layer

อนึ่ง เนื่องจากรถชนิดนี้ไม่มีเฟืองท้าย ดังนั้นล้อหลังทั้งคู่จะหมุนพร้อมกัน มีลักษณะคล้ายกับการใช้ differential lock ในรถแทรกเตอร์มาตรฐาน ทำให้การชุดลากเป็นไปได้อย่างดี และอัตราการหมุนฟรีต่ำมาก

4 เครื่องยนต์ เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียว ขนาดประมาณ 8 แรงม้า ระบายความร้อนด้วยน้ำมีหม้อ

น้ำรั้งฝั่ง ในกรณีที่ต้องการกำลังมากขึ้น อาจใช้เครื่องยนต์ ขนาด 10-12 แรงม้า ก็จะสามารถทำได้ยิ่งขึ้น

5 ชุดเครื่องตัดหญ้า จะติดตั้งบริเวณกลางลำตัวของรถ อยู่ระหว่างล้อหน้าและล้อหลังด้วยกลไกการยึดแบบ parallel linkage mechanism ทำให้ชุดตัดหญ้านี้ขนาน กับคานท้องรถ (และกับพื้นดิน) ตลอดเวลาไม่ว่าจะอยู่ที่ตำแหน่งสูงต่ำเพียงใดก็ตาม ชุดตัดหญ้านี้รับกำลังจากเครื่องยนต์ ผ่านสายพานและมู่เล่ และมีส่วนประกอบดังนี้

- โครงชุดตัดหญ้า ทำด้วยเหล็กแผ่นหนา 10 มิลลิเมตร ซึ่งใช้เป็นที่ยึดกลไกปลีกย่อยอื่นทุกชนิด

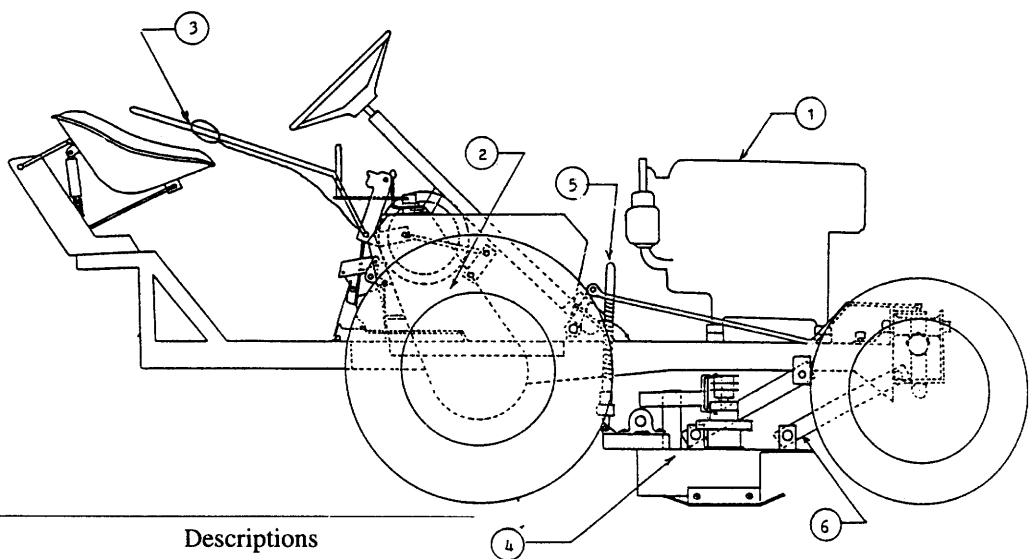
- ชุดเฟืองทด ทำด้วย bevel gear หรือเฟืองฟันเฉียง ใช้ถ่ายทอดกำลังและเปลี่ยนทิศการหมุน

- ชุดเฟืองกลับริบ (reverted gear box) ทำด้วยเฟืองฟันตรงสำหรับกลับริบหมุนของใบมีด

- ชุดใบมีด ตัดหญ้ามี่สองชุด ชุดละสองใบติดตั้งบนจานโดยแต่ละชุดจะหมุนคนละทิศสวนทางกันทำให้หญ้าที่ถูกเหวี่ยงออกมาทางด้านหลัง (Figure 1 - 2 และ Plate 1 - 2)

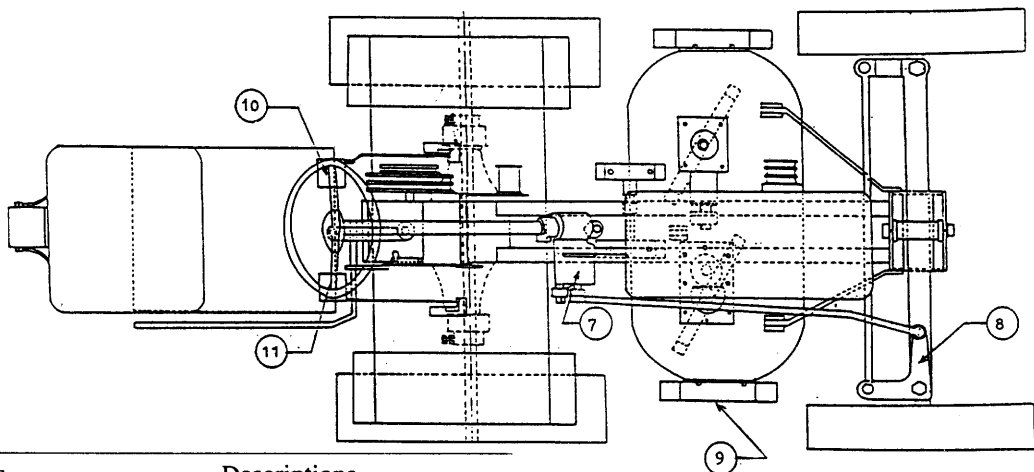
ลักษณะการทำงานของรถตัดหญ้า

รถตัดหญ้ามี่เกียร์เดินหน้า 2 จังหวะ คือ เกียร์ 1 ใช้สำหรับขณะทำการตัดหญ้า และเกียร์ 2 ใช้สำหรับการเดินทาง ในการทำงานผู้ปฏิบัติงานจะวางชุดกลไกตัดหญ้าลงโดยใช้คัน บังคับ ซึ่งมีอวาลงบนพื้นแปลงแล้วสายพานจะถูกเร่งให้ตึงได้เองโดยอัตโนมัติ ทำให้กำลังจากเครื่องยนต์ส่งไปหมุนชุดใบมีดตัดหญ้าได้ทันที โดยผ่านทางมู่เล่และสายพานเข้าสู่มู่เล่รอกก่อนที่ จะส่งเข้าสู่ชุดเกียร์ทดเพื่อเปลี่ยนทิศการหมุน 90 องศา เพื่อขับชุดใบมีดต่อไป ส่วนใบมีดอีกชุดหนึ่งจะได้รับกำลังจากชุดเกียร์ทดเช่นกัน ผ่านสายพานและมู่เล่เข้าสู่ชุดเกียร์กลับริบหมุน ทำให้ใบมีดหมุนในทิศตรงกันข้ามกับชุดแรก มีผลให้หญ้าที่ถูกตัดถูกพ่นออกมาทางด้านหลังของเครื่องตัดหญ้า



Items	Descriptions
1	Engine
2	Transmission case
3	Belt tension lever
4	Grass cutting mechanism
5	Level adjustment
6	Parallel linkage

Figure 1 Side view of the small riding mower.



Items	Descriptions
7	Steering box
8	Steering linkage
9	Ski
10	Left clutch - brake pedal
11	Right clutch - brake pedal

Figure 2 Top view of the small riding mower.



Plate 1 Small riding mower.

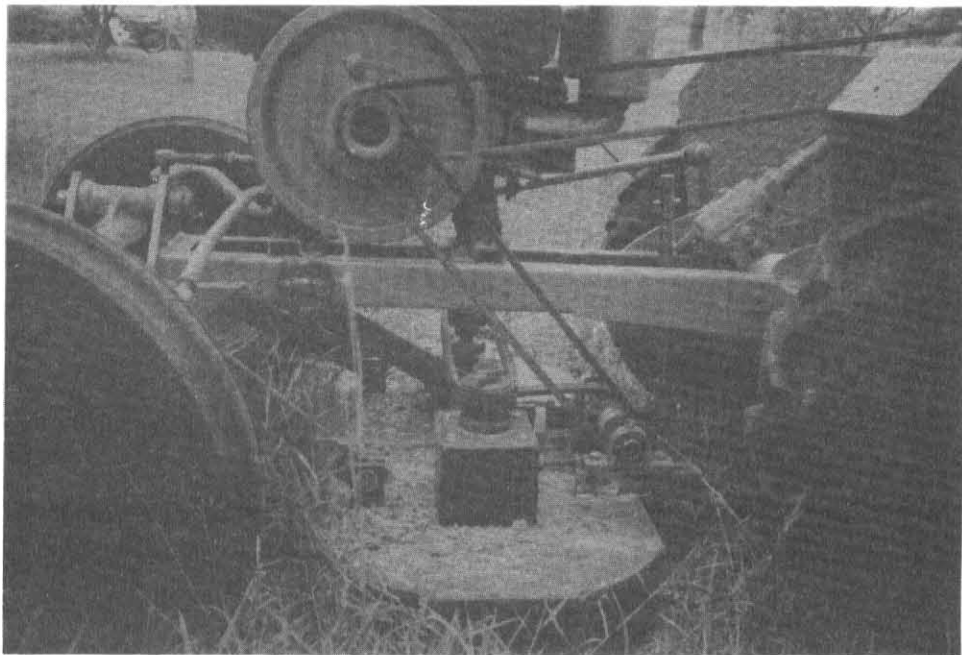


Plate 2 A mid-mounted mowing mechanism.

ในการเลี้ยวรถผู้ปฏิบัติงานจะหักพวงมาลัยพร้อมกันเหยียบแป้นคลัช-เบรค ข้างที่จะเลี้ยว หากไม่ต้องการเลี้ยววงแคบนักก็จะเหยียบลงไปประมาณครึ่งหนึ่งเพื่อตัดการส่งกำลังไปยังล้อด้านนั้นเท่านั้น หากต้องการเลี้ยววงแคบ เช่น ขณะเลี้ยวเพื่อกลับรถที่หัวแปลง ผู้ปฏิบัติงานก็จะเหยียบแป้นคลัช-เบรคลงไปจนสุด เพื่อเบรกล้อด้านที่จะเลี้ยวด้วยทำให้ล้อด้านนั้นหยุดหมุนพร้อมกับหักพวงมาลัย รถก็จะเลี้ยวได้วงแคบ มีผลให้การทำงานเป็นไปได้อย่างคล่องตัว และการขับเคลื่อนหรือฉุดลากของตัวรถเองเป็นไปอย่างคึกคัก รถตัดหญ้านี้มีการลดรอบหลังหนึ่ง จังหวะด้วย อนึ่งความสูงในการตัดหญ้าใช้ปรับที่ตำแหน่งของสกีที่รองรับชุดกลไกตัดหญ้า

สำหรับกลไกตัดหญ้าที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมาทั้งสามชุดดังกล่าวแล้วนี้ หลักการตัดเป็นชนิดตัดกระทบหรือ impact cutting

การทดลอง

ได้ทำการทดลองเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะดังต่อไปนี้ของรถตัดหญ้า

1. ความเร็วเดินทางในขณะทำงาน (Forward travel working speed)
2. วัดความกว้างในการตัดหญ้าแต่ละเที่ยว (working width)
3. หาค่ารัศมีวงเลี้ยวแคบสุดขณะทำงาน
4. หาน้ำหนักลงที่ล้อทั้งสี่
5. หาคความเร็วตามเส้นรอบวง (peripheral speed) ของใบมีด
6. ศึกษาความเรียบร้อยของงานที่ตัด ความเหมาะสมทางเทคนิคตลอดจนความคล่องตัวในการทำงาน พื้นที่ทดลองตัดมีหญ้าขึ้นหนาแน่น ความสูงของหญ้าประมาณ 30-40 เซนติเมตร จำนวนต้นหญ้าเฉลี่ยประมาณ 280 ต้น/ตารางฟุต
7. ทดลองหักเลี้ยวเพื่อหลบหลีกต้นไม้ขณะตัดในสวน เพื่อศึกษาความคล่องตัว

ผล

จากการทดลองดังกล่าวได้ผลดังนี้คือ

1. ความเร็วเดินทางในขณะทำงาน เท่ากับ 1.1 เมตร/วินาที หรือประมาณ 4 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลาที่ใช้เลี้ยวกลับรถที่หัวแปลงเฉลี่ยประมาณ 32 วินาที ความเร็วเดินทางไม่ต่ำกว่า 5.2 กิโลเมตร/ชั่วโมง
2. ความกว้างในการตัดหญ้าแต่ละเที่ยว (working width) ประมาณ 0.8 เมตร
3. รัศมีวงเลี้ยวแคบสุดขณะทำงานเท่ากับ 2.7 เมตร หรือมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงเลี้ยวแคบสุดเท่ากับ 5.4 เมตร
4. น้ำหนักรถที่ลงที่ล้อทั้งสี่มีดังนี้ น้ำหนักลงที่ล้อหน้าซ้าย เท่ากับ 81.5 กิโลกรัม น้ำหนักลงที่ล้อหน้าขวา เท่ากับ 81.5 กิโลกรัม น้ำหนักลงที่ล้อหลังซ้าย เท่ากับ 193.0 กิโลกรัม น้ำหนักลงที่ล้อหลังขวา เท่ากับ 198.0 กิโลกรัม
5. ความเร็วตามเส้นรอบวง (peripheral speed) ของปลายด้านนอกของใบมีดประมาณ 40 เมตร/วินาที
6. เครื่องตัดหญ้านี้มีความเหมาะสมทางเทคนิค ได้งานตัดหญ้าที่เรียบร้อย รถตัดหญ้ามีการทรงตัวดี มีความคล่องตัวในการทำงาน ตัดหญ้าได้ประมาณ ชั่วโมงละ 1.4 ไร่ หรือประมาณวันละ 8-10 ไร่
- อนึ่ง ในขณะทำงานจะเร่งเครื่องยนต์โดยเฉลี่ย ประมาณ 70% ของแรงม้าสูงสุดในการใช้เครื่องยนต์ขนาด 8 แรงม้า สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ยประมาณ ชั่วโมงละ 1.2 ลิตร หากใช้เครื่องยนต์ ขนาด 10 แรงม้า จะสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ ชั่วโมงละ 1.4 ลิตร
7. จากการทดลองตัดหญ้าบริเวณที่มีต้นไม้ปลูกเป็นแถว พบว่าสามารถหลบหลีกต้นไม้ และเลี้ยวรถได้คล่องแคล่วพอสมควร สามารถตัดได้ใกล้กับโคนต้นไม้ในระยะประมาณ 1 เมตรจากโคนต้นไม้ติดหล่มง่าย

สรุปและวิจารณ์

รถตัดหญ้าชนิดนี้มีความคล่องตัวในการทำงาน เหมาะสำหรับตัดหญ้าที่มีการตัดเป็นประจำในการตัดหญ้าที่มีความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องยนต์ ขนาดประมาณ 8 แรงม้าต่อความกว้างในการตัด 0.80 เมตร โดยมีความเร็วเดินหน้าขณะทำงานประมาณ 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สามารถตัดหญ้าได้ประมาณชั่วโมงละ 1.4 ไร่ สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงชั่วโมงละประมาณ 1.2 ลิตร เหมาะสำหรับตัดหญ้าในสวนพื้นราบ นอกจากนี้ยังมีน้ำหนักน้อยกว่าและใช้กำลังน้อยกว่ารถแทรกเตอร์ ขนาดใหญ่ทั่วไปที่พ่วงติดเครื่องตัดหญ้าแบบติดท้ายรถ (slasher) ประมาณเกือบ 10 เท่าตัว ในขณะที่ความกว้างในการตัดแต่ละเที่ยวน้อยกว่ารถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่เพียง 2.5 เท่าตัวเท่านั้น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ กองส่งเสริมเทคโนโลยี สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ

สิ่งแวดล้อม ที่ให้ทุนอุดหนุนวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรที่ให้ใช้สถานที่ทำการวิจัยและทดสอบ ขอขอบคุณบุคลากรภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลืองานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- มงคล กวางวโรภาส. 2530 เครื่องทุนแรงในฟาร์ม. บ. ประชาชน จำกัด, แผนกการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 190 น.
- มงคล กวางวโรภาส. 2536 การวิจัยและพัฒนาเครื่องตัดหญ้าในสวนผลไม้. รายงานวิจัยเสนอต่อ กองส่งเสริมเทคโนโลยี สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 31 น.