

## บลูมบุนตีดรอกไถเดินตาม

ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีพื้นที่ทำนาข้าวทั้งหมดประมาณ 64 ล้านไร่ ได้ผลผลิตรวม 27 ล้านตัน ด้วยผลผลิตเฉลี่ย 425 กก/ไร่ โดยเป็นข้าวนาปี 57 ล้านไร่ และข้าวนาปรัง หรือนาในเขตชลประทาน 7 ล้านไร่

การทำนาในเขตชลประทาน นิยมทำนาหว่านน้ำตม การเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าวโดยวิธีนี้ ความเรียบได้ระดับของพื้นนาเป็นส่วนสำคัญมากเพราะส่งผลต่อผลผลิตที่จะได้รับ จึงต้องมีการเตรียมดินให้เหมาะสมทั้งในด้านความละเอียด, ความเรียบของผิวหน้าดิน และการรักษาหรือเพิ่มชั้นดินดาน ซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลผลิตของข้าว เนื่องจากจะป้องกันไม่ให้น้ำซึ่งอุดมไปด้วยปุ๋ยรั่วสูญเสียไป

ขั้นตอนการเตรียมดินสามารถแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนหลักคือ การเตรียมดินขั้นที่ 1 ซึ่งเป็นการไถเพื่อทำการพลิกหน้าดินและกลบวัชพืช เกษตรกรจะใช้ไถจาน หรือ ไถหัวหมูสำหรับเตรียมดิน ดังเครื่องมือแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ไถจานสำหรับเตรียมดินขั้นที่ 1



ส่วนการเตรียมดินขั้นที่ 2 จะใช้ขลุบ เพื่อช่วยย่อยก้อนดินให้มีขนาดเล็กลงและทำให้เกิดเทือก ขลุบ มีหลายรูปแบบ แต่สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลัก คือเป็นแถวขนานตามแนวยาวของขลุบ (ชาวบ้านเรียก ลูกทุบ) และแบบเป็นซี่ (ชาวบ้านเรียกลูกจิ้ม) โดยแต่ละกลุ่มยังมีรูปแบบย่อยอีกคือ แบบมีที่นั่งอยู่เหนือ ส่วนของตัวขลุบ และแบบไม่มีที่นั่ง ขลุบทั้งสองแบบมีหน้ากว้างในการทำงานประมาณ 2 เมตร ราคา ประมาณ 3,500 – 9,500 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ



รูปที่ 2 ขลุบพ่วงรถไถเดินตามเพื่อการเตรียมดินขั้นที่ 2

ลักษณะลูกจิ้ม และ ขลุบไม้ที่มีใช้กันอยู่ในประเทศไทย สำหรับติตรถไถเดินตาม แสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ลักษณะของลูกจิ้ม (บน) และ ขลุบไม้ (ล่าง)



ส่วนขลุบหมุนสำหรับติดพ่วงรถไถเดินตามนั้น ในต่างประเทศมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย แสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ขลุบหมุนติดพ่วงรถไถเดินตามที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ

ในปี 2546 สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ได้ออกแบบจอบหมุนติดรถไถเดินตามเพื่อการสับกลบโสน  
อัฟริกัน โดยใช้กับรถไถเดินตามสยามคูโบต้ารุ่นเปรี๊ยะพีทีโอขนาด 10 แรงม้า จอบหมุนเป็นแบบเยื้องข้าง  
มีหน้ากว้างในการทำงาน 50 เซนติเมตร เพลาจอบหมุนมีจานยึดใบจอบหมุน 3 ชุด ในแต่ละจานจะมีใบ  
จอบหมุนแบบ L- C รวมทั้งหมด 15 ใบ ใบจอบหมุนเรียงกันเป็นเกลียว ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 1,800  
รอบ/นาที ความเร็วรอบเพลาจอบหมุนเท่ากับ 348 รอบ/นาที ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 จอบหมุนติดพ่วงท้ายรถไถเดินตาม

จากการนำมาทดสอบเตรียมดินในนาชลประทานพบว่า แม้จะสับกลบไสนอ้พริกกันได้ แต่ความสามารถในการทำงานต่ำเพราะต้องใช้กำลังการสับกลบมากทำให้หน้ากว้างในการทำงานแคบ

อนึ่งในปี 2543 สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ทำการออกแบบ จอบหมุนสำหรับติดพ่วงรถแทรกเตอร์ขึ้น งานวิจัยดังกล่าวเป็นที่ยอมรับของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้รับจ้าง อย่างกว้างขวางสำหรับการใช้งาน แต่ยังคงไม่ตอบสนองความต้องการของเกษตรกรบางกลุ่ม ที่ยังคงต้องการเครื่องมือเตรียมดินที่มีประสิทธิภาพสำหรับติดพ่วงท้ายรถไถเดินตาม ซึ่งสามารถเตรียมดินได้ดี เหมือนกับจอบหมุนติดรถแทรกเตอร์ อีกทั้งการรับจ้างของรถแทรกเตอร์ยังไม่สามารถทำงานได้อย่างทั่วถึง รวมทั้งปัญหาพื้นที่หล่มซึ่งยังคงต้องเตรียมดินด้วยรถไถเดินตามอยู่ ดังนั้นทางสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม จึงมีแนวคิดที่จะออกแบบเครื่องมือเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว ในกรณีนี้ได้ร่วมมือกับ บริษัท วรพนิต จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่มีความชำนาญในด้านอุปกรณ์เตรียมดินติดรถไถเดินตามอยู่แล้ว มาร่วมกันสร้างต้นแบบ และพัฒนาเครื่องดังกล่าว อีกทั้งในปีที่ทำการออกแบบ (2549) มีปัญหาในด้านการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งมีราคาแพง จึงจำเป็นต้องหาเครื่องมือที่มีการประหยัดน้ำมันมาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวอีกด้วย

### แนวทางการออกแบบ

จากการทดสอบจอบหมุนติดรถไถเดินตาม เพื่อการสับกลบไสนอ้พริกกันที่ออกแบบโดย สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม (2546) พบว่าต้นกำลังน้อย หน้ากว้างในการทำงานแคบ ทำให้ความสามารถในการทำงานต่ำ ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการนำมาเป็นอุปกรณ์ในการเตรียมดินสำหรับนาชลประทาน จึงมีแนวคิดที่จะใช้เครื่องยนต์อิสระอีกหนึ่งตัวมาเป็นต้นกำลังสำหรับการขับเคลื่อนเพลาชลุ้หมุนโดยตรง เพื่อให้มีกำลังเพียงพอสำหรับการเตรียมดินในนาชลประทานได้

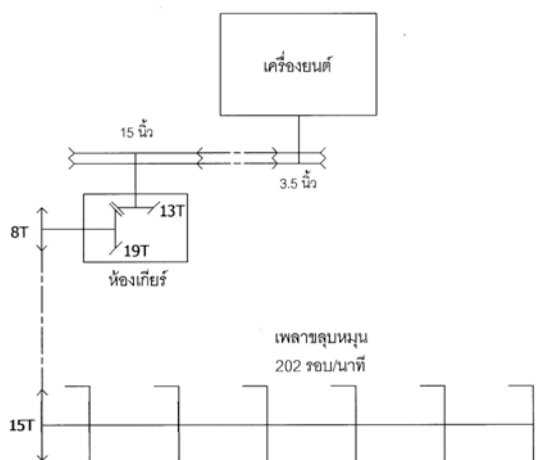
ขลุ้หมุนติดพ่วงท้ายรถไถเดินตามที่ออกแบบนั้น นับว่าเป็นการปฏิวัติรูปแบบใหม่ ของอุปกรณ์เตรียมดินที่ติดพ่วงท้ายรถไถเดินตามซึ่งไม่เคยมีปรากฏในที่ใดมาก่อน เพราะว่า ขลุ้หมุนนี้จะไม่ได้เพียงถูกลากโดยรถไถเดินตาม แต่จะมีเครื่องยนต์ต้นกำลังอีกตัวหนึ่ง เพื่อใช้หมุนเพลาชลุ้โดยเฉพาะ แสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ขลุ้หมุนติดพ่วงท้ายรถไถเดินตาม



รถไถเดินตามส่วนใหญ่ที่เกษตรกรมีใช้กันอยู่ทั่วไปจะมีขนาด 9 - 11 แรงม้า ซึ่งสามารถนำขลุบหมุนมาติดพ่วงท้ายได้เลย โดยที่ขลุบหมุน จะใช้เครื่องยนต์ต้นกำลังขนาด 11 แรงม้าอีกตัวหนึ่งขับเคลื่อนขลุบหมุนให้หมุน ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 2,000 รอบต่อนาที ได้ความเร็วรอบเพลاخلลุบหมุน 202 รอบต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วรอบที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมดินในชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 แสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ระบบถ่ายทอดกำลังเครื่องยนต์เพลاخلลุบหมุนสำหรับติดพ่วงรถไถเดินตาม (ต้นแบบ)

ใบมีดขลุบหมุนเป็นใบมีดชนิดใบโค้ง แบบ L - C เรียงใบเป็นเกลียว ใบมีดมี 6 ชุด ชุดละ 6 ใบ รวม 36 ใบ ในการทำงานของขลุบนั้นจะมีสกีด้านข้าง (สามารถปรับตำแหน่งได้) เป็นตัวควบคุมความลึกในการเตรียมดิน สกีด้านข้างสามารถปรับขึ้นลงได้ง่ายตามความต้องการของเกษตรกรในตำแหน่งความลึกของการเตรียมดินที่ต้องการ นอกจากนี้ ขลุบหมุนยังมีล้อเหล็กติดด้านข้างเพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายข้ามคันนาได้สะดวก รูปที่ 8 และ 9 แสดง ภาพด้านหน้า และ ภาพด้านหลังขลุบหมุนติดพ่วงรถไถเดินตามตามลำดับ



รูปที่ 8 ภาพด้านหน้าขลุบหมุนพ่วงรถไถเดินตาม



รูปที่ 9 ภาพด้านหลังขลุบหมุนพ่วงรถไถเดินตาม

### การทดสอบ

#### การทดสอบเตรียมดินขั้นที่ 1

การทดสอบเก็บข้อมูลจะใช้เครื่องยนต์ดีเซลอีดีไอ (EDI 110 C) 11 แรงม้า ที่ความเร็วรอบ 1,800 รอบต่อนาที เป็นต้นกำลังรถไถเดินตาม และ เครื่องยนต์ดีเซลคูโบต้า (ET 110) 11 แรงม้า ที่ความเร็วรอบ 2,000 รอบต่อนาที เป็นต้นกำลังของขลุบหมุน ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 1 และการทดสอบเตรียมดินขั้นที่ 1 ด้วยขลุบหมุนติดพ่วงท้ายรถไถเดินตามแสดงในรูปที่ 10

#### ตารางที่ 1 ผลการทดสอบขลุบหมุนติดพ่วงรถไถเดินตามต้นแบบ สำหรับเตรียมดินขั้นที่ 1

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
พื้นที่, ไร่	2.91	4.81
ความเร็วการเคลื่อนที่ของรถไถเดินตาม, กม.ต่อชม.	4.03	5.83
ประสิทธิภาพในการทำงานเชิงพื้นที่, เปอร์เซ็นต์	91.19	91.97
ความสามารถในการทำงาน, ไร่ต่อชั่วโมง	2.76	2.98
อัตราการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันเชื้อเพลิง, ลิตรต่อไร่ (รวมเครื่องยนต์รถไถเดินตามและขลุบหมุน)	1.30	1.49





รูปที่ 10 ขลุบหมุนสำหรับดีดพ่วงรถไถเดินตาม เตรียมดินขั้นที่ 1

หลังจากทำการเตรียมดินขั้นที่ 1 เกษตรกรทำการปล่อยน้ำซึ่งในแปลงเป็นเวลา 1 วัน และทำการเตรียมดินในขั้นที่ 2

### การทดสอบเตรียมดินขั้นที่ 2

การทดสอบเก็บข้อมูลจะใช้เครื่องยนต์ดีเซลอีดีไอ (EDI 110 C) 11 แรงม้า ที่ความเร็วรอบ 1,800 รอบต่อนาที เป็นต้นกำลังรถไถเดินตาม และ เครื่องยนต์คูโบต้า (ET 110) 11 แรงม้า ที่ความเร็วรอบ 2,000 รอบต่อนาที เป็นต้นกำลังขับขลุบหมุนผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 2 และ การทดสอบเตรียมดินขั้นที่ 2 ด้วยขลุบหมุนดีดพ่วงรถไถเดินตามแสดงในรูปที่ 11

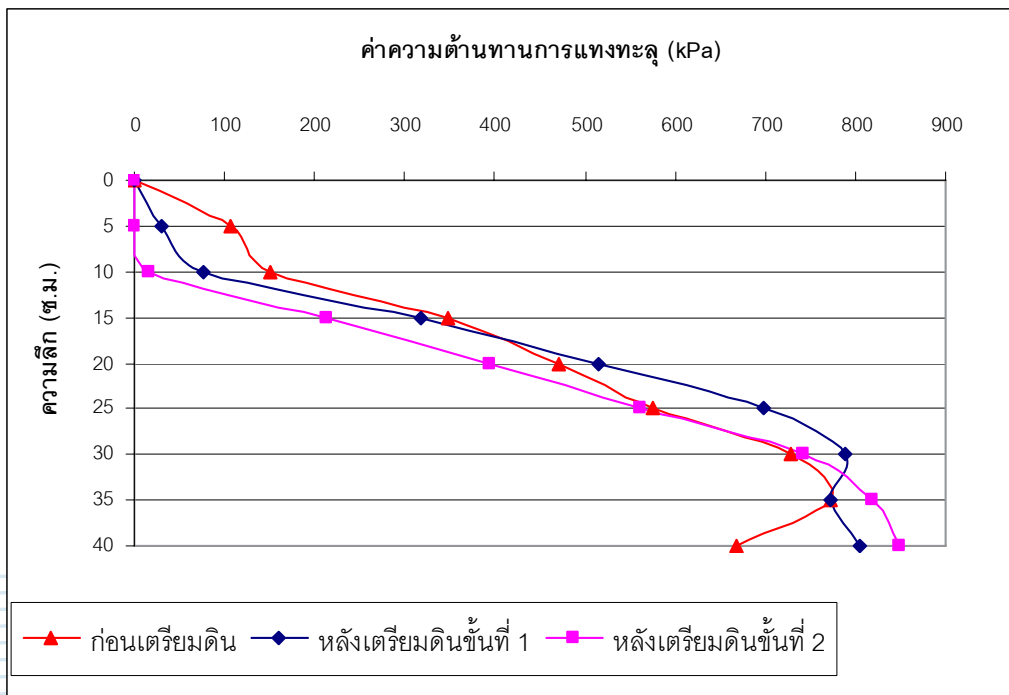
### ตารางที่ 2 ผลการทดสอบขลุบหมุนดีดพ่วงรถไถเดินตามต้นแบบ สำหรับเตรียมดินขั้นที่ 2

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
พื้นที่ ,ไร่	2.91	4.80
ค่าความแข็งแรงผิวหน้าเทือกก่อนการทดสอบ,ชม.	9.0	9.0
ค่าความแข็งแรงผิวหน้าเทือกหลังการทดสอบ,ชม.	10.58	11.67
ความเร็วการเคลื่อนที่ของรถไถเดินตาม, กม.ต่อชม.	4.28	4.21
ประสิทธิภาพในการทำงานเชิงพื้นที่,เปอร์เซ็นต์	93.68	95.57
ความสามารถในการทำงาน,ไร่ต่อชั่วโมง	3.01	3.02
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง, ลิตรต่อไร่ (รวมเครื่องยนต์รถไถเดินตามและขลุบหมุน)	1.32	1.24
ดรรชนีความเป็นเทือก ,เปอร์เซ็นต์	60	60





รูปที่ 11 ขลุบหมุนสำหรับติดพวงรถไถเดินตาม ต้นแบบ เตรียมดินขั้นที่ 2



รูปที่ 12 ค่าความต้านทานแรงกดของดินที่ระดับความลึกต่างๆ สำหรับการเตรียมดินขั้นที่ 1 และ 2



จากรูปที่ 12 พบว่า ที่ระยะความลึกในช่วง 0-10 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะที่ขลุบหมุนดีดิน พบว่า ค่าความต้านทานแรงกดของดินมีค่าลดลง เมื่อจำนวนครั้งในการเตรียมดินเพิ่มขึ้น และจะเห็นได้ว่า ในระดับความลึกประมาณ 25 เซนติเมตร ขึ้นไป จะมีผลตรงกันข้าม กล่าวคือ ค่าความต้านทานแรงกดของดินจะมีค่ามากขึ้นเมื่อจำนวนครั้งการดีดินมากขึ้น แสดงว่าการเตรียมดินชั้นที่ 2 จะช่วยสร้างชั้นดินดานได้

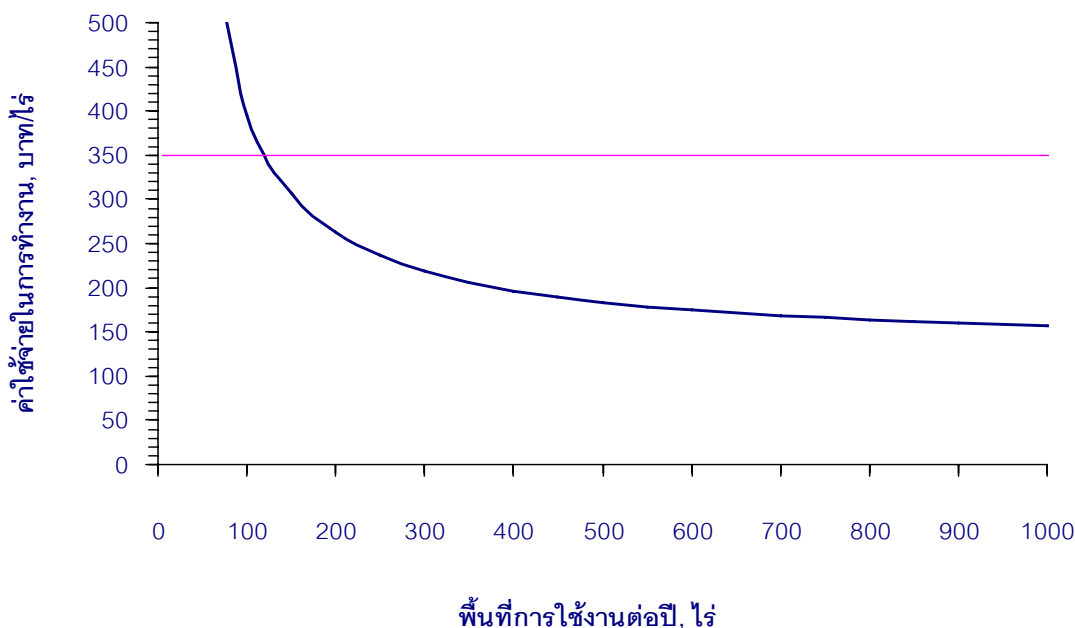
### การทดสอบเครื่องยนต์ในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบเครื่องยนต์ในห้องปฏิบัติการพบว่า กำลังของเครื่องยนต์ที่ใช้ขลุบหมุนสำหรับการเตรียมดินชั้นที่ 1 เป็น 10.30 hp (7.68 kw) และ ในการเตรียมดินชั้นที่ 2 เป็น 9.65 hp (7.20 kw) ซึ่งจะเห็นว่าในการเตรียมดินชั้นที่ 1 จะใช้กำลังมากกว่าการเตรียมดินชั้นที่ 2

### การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

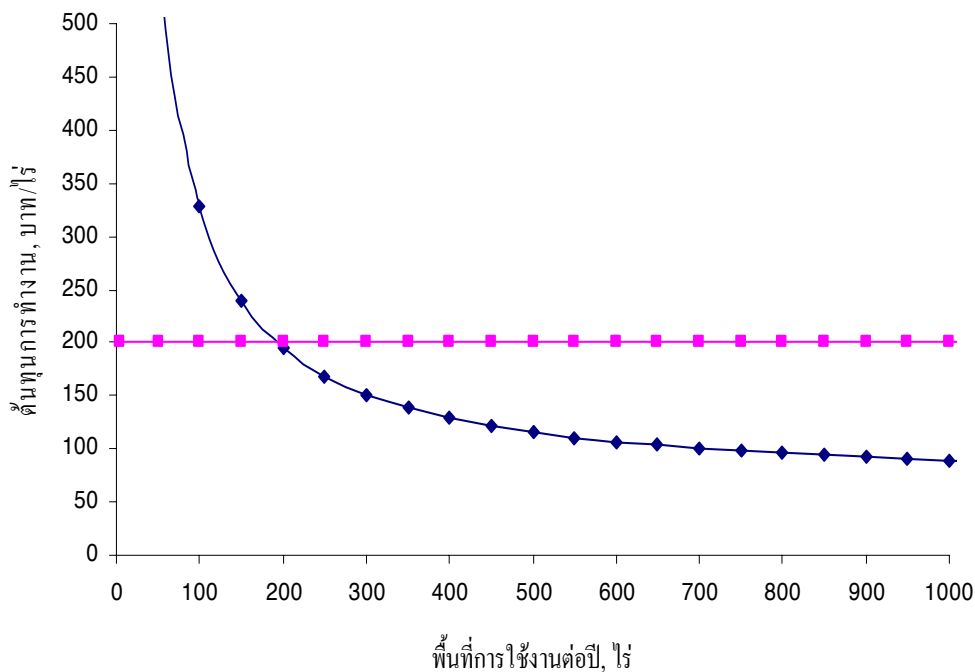
กำหนดให้ราคาารถไถเดินตามขนาดเล็กเท่ากับ 25,000 บาท เครื่องยนต์ดีเซล (11 แรงม้า) สำหรับรถไถเดินตามเท่ากับ 35,000 บาท ขลุบหมุนสำหรับรถไถเดินตามขนาด 1.20 เมตร ราคา 49,000 บาท เครื่องยนต์ดีเซล (11 แรงม้า) สำหรับขลุบหมุนเท่ากับ 35,000 บาท รวมราคาทั้งหมด 144,000 บาท โดยใช้งานรถไถเดินตามและอุปกรณ์ 7 ปี และราคาขายรถไถเดินตามและอุปกรณ์หลังการใช้งาน 7 ปี เท่ากับ 14,400 บาท

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จะคำนวณในกรณีที่เกษตรกรซื้อรถไถเดินตามพร้อมขลุบหมุนสำหรับเตรียมดินชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 สำหรับใช้งานเอง



รูปที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่การใช้งานต่อปี กับต้นทุนในการทำงานในกรณีเกษตรกร

จากรูป 13 จะเห็นว่าต้นทุนในการใช้งานของเกษตรกรจะลดลงเมื่อพื้นที่การใช้งานมากขึ้นเกษตรกรสามารถพิจารณาได้ว่าควรซื้อรถไถเดินตามพร้อม ขลุบหมุนสำหรับเตรียมดินชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 มาใช้งานหรือไม่ โดยพิจารณาจากต้นทุนในการเตรียมดินซึ่งควรจะต่ำกว่าราคาค่าจ้างเตรียมดินในปัจจุบัน เช่น ในปัจจุบันค่ารับจ้างเตรียมดินชั้นที่ 1 ด้วยรถไถเดินตามราคาค่าจ้างประมาณ 150 บาท/ไร่ ส่วนค่ารับจ้างเตรียมดินชั้นที่สองด้วยรถไถเดินตามราคาค่าจ้างประมาณ 200 บาท/ไร่ รวมจะต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 350 บาท/ไร่ จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่การใช้งานต่อปี กับต้นทุนในการทำงาน จะเห็นว่าต้นทุนค่าใช้จ่าย 350 บาท/ไร่ พื้นที่การทำงาน 120 ไร่/ปี



รูปที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่การใช้งานต่อปี กับต้นทุนในการทำงานในกรณีรับจ้าง

จากรูป 14 ต้นทุนการใช้งานของผู้รับจ้างจะลดลงเมื่อพื้นที่การใช้งานมากขึ้น โดยผู้รับจ้างสามารถพิจารณาได้ว่าควรซื้อรถไถเดินตาม พร้อมขลุบหมุนสำหรับเตรียมดินชั้นที่ 1 และ 2 มาใช้งานหรือไม่ โดยพิจารณาจากการรับจ้างในการเตรียมดินชั้นที่ 1 ด้วยรถไถเดินตาม 100 บาท/ไร่ ส่วนค่าจ้างเตรียมดินชั้นที่สองด้วยรถไถเดินตามราคาค่าจ้าง 100 บาท/ไร่ รวมรายได้จากการรับจ้าง 200 บาท/ไร่ จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่การใช้งานต่อปีกับต้นทุน พบว่า รายได้จากการรับจ้าง 200 บาท/ไร่ พื้นที่การทำงาน 192.87 ไร่/ปี

### สรุป

ได้ออกแบบและพัฒนาขลุบหมุนติดพวงท้ายรถไถเดินตามสำหรับเตรียมดินในนาข้าวชลประทานที่ใช้ต้นกำลังเครื่องยนต์ดีเซล 11 แรงม้า (8.21 กิโลวัตต์) ความเร็วรอบขลุบหมุน 200 รอบต่อนาที ที่





ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 2,000 รอบต่อนาที ใช้พู่เสเครื่องยนต์ 3.5 นิ้ว ส่งกำลังผ่านสายพานไปยังพู่เสขนาด 15 นิ้ว ซึ่งติดกับชุดเกียร์ทด อัตราทด 1.46:1 แล้วส่งผ่านไปยังเฟืองโซ่ที่มีอัตราทด 1.875:1 เพื่อขับเพลาชลุบหมุน ให้หมุนที่ความเร็วรอบประมาณ 200 รอบต่อนาที ชลุบหมุนมีหน้ากว้างการทำงาน 1.20 เมตร มีใบมีด L- C 6 ชุด ชุดละ 6 ใบ รวม 36 ใบ โดยจัดเรียงใบมีดแบบเกลียว เมื่อทดสอบเตรียมดินชั้นที่ 1 ในแปลงนาชลประทาน จ. ปทุมธานี โดยใช้รถไถเดินตามขนาด 11 แรงม้า เป็นต้นกำลัง ใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่ของรถไถเดินตามเฉลี่ย 4.18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พบว่าความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 2.87 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่เฉลี่ย 91.58 เปอร์เซ็นต์ อัตราการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 0.575 ลิตรต่อไร่ (สำหรับรถไถเดินตาม) และ 0.815 ลิตรต่อไร่ (สำหรับขลุบหมุน) และปล่อยน้ำแช่ซัง 1 วัน จึงทำการเตรียมดินชั้นที่ 2 ด้วยขลุบหมุนติดฟงรถไถเดินตาม โดยที่ความเร็วในการเคลื่อนที่รถไถเดินตามเฉลี่ย 4.25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พบว่าความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 3.02 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ 94.63 เปอร์เซ็นต์ อัตราการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 0.52 ลิตรต่อไร่ (สำหรับรถไถเดินตาม) และ 0.76 ลิตรต่อไร่ (สำหรับขลุบหมุน) ตรวจจับความเป็นเทือกของดินเฉลี่ย 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งโดยภาพรวมแล้วมีความสามารถในการทำงานและคุณภาพเป็นที่น่าพอใจ และประหยัดน้ำมันเป็นที่พอใจของผู้ใช้ จึงคาดว่าขลุบหมุนติดฟงรถไถเดินตามจะเป็นประโยชน์ต่อการผลิตข้าว ในนาข้าวชลประทาน จะช่วยให้เกษตรกรสามารถเตรียมดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทันตามความต้องการ นอกจากนี้การขลุบหมุนสามารถผลิตได้ภายในประเทศสามารถซ่อมแซมได้โดยโรงงานท้องถิ่น จะช่วยให้เกษตรกรไม่ประสบปัญหาในการบำรุงรักษา

จากผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า ถ้าเกษตรกรที่จะลงทุนซื้อรถไถเดินตาม พร้อมขลุบหมุนไว้ใช้เอง สำหรับเตรียมดินชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 ต้องมีพื้นที่นาไม่น้อยกว่า 40 ไร่ ในกรณีทำนาปีละ 3 ครั้ง หรือมีที่นาไม่น้อยกว่า 60 ไร่ ในกรณีทำนาปีละ 2 ครั้ง

ปัจจุบัน บริษัท วรพนิต จำกัด ได้นำต้นแบบขลุบหมุนติดฟงท้ายรถไถเดินตามไปผลิตจำหน่ายในเชิงพาณิชย์แล้ว นอกจากนี้บริษัทยังได้นำต้นแบบไปพัฒนาต่อ เพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกร และ ผู้ที่จะไปรับจ้างให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย

กลุ่มเป้าหมายของเกษตรกรที่ใช้ขลุบหมุนติดฟงท้ายรถไถเดินตามคือ กลุ่มเกษตรกรในเขตนาชลประทานภาคกลาง ในเขตจังหวัด สุพรรณบุรี นนทบุรี ปทุมธานี ชัยนาท และบางส่วนของพื้นที่ของกรุงเทพมหานครก็มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายอีกด้วย นอกจากนี้ในพื้นที่ภาคใต้ ในเขตจังหวัดสงขลาก็มีเกษตรกรและผู้รับจ้างนำผลงานไปใช้ประโยชน์เช่นเดียวกัน

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ร่วมกับ บ. ยันมาร์ เอสพี จำกัด และ บริษัท วรพนิต จำกัด ร่วม น้อมเกล้าฯ ถวาย ขลุบหมุนติดฟงท้ายรถไถเดินตาม พร้อม เครื่องยนต์ดีเซล 11 แรงม้า และ 16 แรงม้า แต่ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในวันที่ 8 ส.ค. 2550 ณ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า อ.เมือง จ. นครนายก ในการนี้สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงทอดพระเนตรการสาธิตขลุบหมุนติดฟงท้ายรถไถเดินตามด้วย



### รางวัลผลงานวิจัยที่ได้รับ

รางวัลผลงานวิจัยดีเด่น งานวิจัยประดิษฐ์คิดค้น ประจำปี 2549 จาก กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ : รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ประจำปี 2551 รางวัลชมเชย สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 ด้านสังคม ประจำปี 2551 รางวัลนวัตกรรมแห่งชาติ จาก สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัท วรพนิต จำกัด ที่ให้การสนับสนุนการวิจัย โดยให้คำแนะนำปรึกษาในการสร้างเครื่องต้นแบบ ให้ยืมรถไถเดินตาม จัดหาแปลงทดสอบ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการทดสอบอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ โรงกลึงกมลการช่าง คลองห้า ปทุมธานี ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ต่องานวิจัยและพัฒนาขลุบหมุนติดพ่วงท้ายรถไถเดินตาม จนงานวิจัยลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ บริษัท อีดีไอ ดีเซล เอ็นจิ้น จำกัด ที่ให้ยืมเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อใช้ในการทดสอบ จนงานวิจัยลุล่วงด้วยดี



## บรรณานุกรม

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2548. สถานการณ์และมาตรการข้าวนาปรัง 2548  
อนุชิต ฉ่ำสิงห์. 2548. ทดสอบประเมินผลการใช้เครื่องจักรกลเกษตรสำหรับเตรียมดินในนาข้าว  
ชลประทาน .  
อัศคพล เสนาณรงค์. 2544. วิจัยและพัฒนาจอบหมุนติดพ่วงรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก  
อัศคพล เสนาณรงค์. 2546. วิจัยและพัฒนาจอบหมุนติดรถไถเดินตามเพื่อสับกลบโสนอัฟริกัน  
Jun Sakai. Prof. Emeritus and Prof. Surin Pongsupamit. Two- Wheel Tractors Engineering  
for Asian Wet Land Farming. Shin-norinsha Co., Tokyo Japan. pp 14.

12

ขลุบทนุติตรโกไถเดินตาม



