

อิทธิพลของขนาดแปลงนาต่อสมรรถนะของรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในการเตรียมดิน

*ประภาภรณ์ แสงวิจิตร¹ และ ศุภสิทธิ์ สิทธิพานิช²

¹ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

59 หมู่ที่ 1 ตำบลเชียงเครือ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

²ภาควิชาเกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

59 หมู่ที่ 1 ตำบลเชียงเครือ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

ผู้เขียนติดต่อ: ประภาภรณ์ แสงวิจิตร E-mail: prapagontom@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของขนาดแปลงนาต่อสมรรถนะของรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในการเตรียมดิน ซึ่งการศึกษาค้นคว้านี้ได้ใช้รถแทรกเตอร์ขนาด 36 กำลังม้า เป็นต้นกำลังในการเตรียมดินและมีอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ใช้ในการเตรียมดินได้แก่ ไถงานแนวตั้ง จอบหมุน และคราด โดยเตรียมดินในขนาดแปลงนาสำหรับปลูกข้าวที่มีขนาดต่างกัน 6 ขนาด คือ 0.25, 0.5, 1, 1.5, 2 และ 3 ไร่ จากการศึกษาพบว่า ความสามารถของรถแทรกเตอร์ในการเตรียมดินเพิ่มขึ้นตามขนาดของพื้นที่นา และค่าใช้จ่ายในการใช้งานรถแทรกเตอร์ลดลงเมื่อขนาดของพื้นที่นาเพิ่มขึ้น เนื่องจากพื้นที่นาขนาดใหญ่รถแทรกเตอร์สามารถทำงานได้คล่องตัวกว่าพื้นที่นาขนาดเล็ก ซึ่งขนาดพื้นที่นาที่ทำให้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็กมีแนวโน้มทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และคุ้มค่าใช้จ่าย คือ 1.5 ไร่ ขึ้นไป

คำสำคัญ: รถแทรกเตอร์; ข้าว; การเตรียมดิน;

1. บทนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง โดยประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวทั้งหมดประมาณ 67 ล้านไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 30 ล้านตันข้าวเปลือก คิดเป็นมูลค่าประมาณ 200,000 ล้านบาท [1] ซึ่งการผลิตข้าวมีหลายขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมดิน การเพาะกล้า การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการแปรรูป แต่ในภาวะปัจจุบันเกษตรกรผู้ทำนาต้องประสบปัญหาทางด้านราคาผลผลิตที่แปรปรวนตลอดเวลา ตามการแข่งขันของตลาดโลก ความเสี่ยงในด้านภัยธรรมชาติ และความแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศ ทำให้รายได้ไม่แน่นอนและมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการผลิตข้าวในปีและนาปีมีต้นทุนเพิ่มจากต้นละ 4,621 บาท และต้นละ 3,581 บาท ในปี 2545/46 เป็นต้นละ 6,002 บาท และต้นละ 4,298 บาท ในปี 2549/50 ตามลำดับ ดังนั้น เกษตรกรจึงจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อให้สามารถดำรงชีพอยู่ได้ ซึ่งวิธีการลดต้นทุนการผลิตข้าวและเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ จึงเป็นความหวังหนึ่งของเกษตรกรในสถานการณ์ปัจจุบัน [2]

การนำเครื่องจักรกลมาใช้ในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิตข้าวเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้มากขึ้น เช่น ช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน ทำงานได้ทันต่อฤดูกาล ลดค่าใช้จ่ายในด้านแรงงาน ตลอดจนช่วยลดการสูญเสียทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ [3] ซึ่งรถแทรกเตอร์ เป็นเครื่องจักรกลที่เกษตรกรในปัจจุบันได้นำมาใช้สำหรับการเตรียมดินสำหรับปลูกข้าวมากขึ้น โดยปริมาณรถแทรกเตอร์ในประเทศไทยมีมากกว่า 380,000 คัน [4] และ ส่วนใหญ่อยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีความแตกต่างของขนาดแปลงนาอยู่มาก และทำให้เกษตรกรบางพื้นที่ประสบปัญหาการใช้งานรถแทรกเตอร์ได้ไม่คุ้มค่า เนื่องจากแปลงนามีขนาดเล็กไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน ดังนั้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ใช้งานรถแทรกเตอร์ และเกษตรกรผู้ปลูกข้าว การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบขนาดแปลงนาที่มีผลต่อสมรรถนะของรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กในการเตรียมดินสำหรับปลูกข้าว

2. วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้านี้ดำเนินการในช่วงการเพาะปลูกนาปีในเขตพื้นที่ตำบลเชียงเครือ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนครในสภาพ

แปลงนาที่มีน้ำท่วมขังระหว่าง 5-20 เซนติเมตร ชนิดดินในพื้นที่นาเป็นดินเหนียว มีความลึกชั้นดินดานเฉลี่ย 23 เซนติเมตร ใช้รถแทรกเตอร์ล้อยางขนาด 36 กำลังม้า ซึ่งเป็นรถแทรกเตอร์ที่มีต้นกำลังขนาดเล็ก [5] เป็นต้นกำลังสำหรับการเตรียมดิน และมีอุปกรณ์สำหรับเตรียมดิน ได้แก่ ไถจานแนวตั้งผาน 6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจานไถ 0.61 เมตร มีมุมจานไถสำหรับใช้งาน 38 องศา หน้ากว้างการไถ 1.25 เมตร ใช้สำหรับการไถเตรียมดินครั้งแรก จอบหมุนหน้ากว้าง 1.65 เมตร ใช้สำหรับไถเตรียมดินครั้งที่สอง ความเร็วรอบเพลอาวนวากาลังที่ส่งไปยังจอบหมุนสำหรับการเตรียมดิน 540 รอบต่อนาที และคราดหน้ากว้าง 2.00 เมตร ใช้สำหรับคราดปรับพื้นที่ก่อนการปลูกข้าว โดยการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้มีการจัดรูปแปลงนาสำหรับทำการศึกษา 6 ขนาด คือ 0.25, 0.5, 1, 1.5, 2 และ 3 ไร่ แต่ละขนาดมีจำนวน 3 แปลง รูปร่างแปลงนามีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ากำหนดให้ด้านยาวมีขนาดมากกว่าด้านกว้างประมาณ 1.2 เท่า ซึ่งการศึกษาครั้งนี้แบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 3 ระยะ ตามลักษณะการเตรียมดินของเกษตรกร ได้แก่ การไถเตรียมดินครั้งแรก การเตรียมดินครั้งที่สองและการคราดปรับพื้นที่ในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บข้อมูล ตามวิธีการของ Regional Network for Agricultural Machinery (1983) โดยหาอัตราการสิ้นเปลืองของรถแทรกเตอร์ในแปลงนาทุกแปลง ความสามารถการ

ตารางที่ 1 รายละเอียดประกอบการประเมินค่าใช้จ่ายและความคุ้มค่า

รายการ	หน่วย	สัญลักษณ์	รายละเอียด
1) ราคาแรกซื้อแทรกเตอร์	บาท	P	แทรกเตอร์ขนาด 36 กำลังม้า ราคา 485,000 บาท
2) อายุการใช้งานแทรกเตอร์	ปี	L	โดยทั่วไปอายุการใช้งานของแทรกเตอร์อยู่ที่ประมาณ 10 ปี
3) ราคาเมื่อหมดอายุหรือขายคืน	บาท	S	คิดจาก 5.00 เปอร์เซ็นต์ ของราคาแรกซื้อแทรกเตอร์
4) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	เปอร์เซ็นต์	I	ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ การเกษตรด้านลูกค้ารายย่อยขั้นดี เท่ากับ 7.00 เปอร์เซ็นต์ต่อปี
5) ความสามารถการทำงานของแทรกเตอร์	ไร่/ชั่วโมง	Cf	ใช้ค่าเฉลี่ยจากการศึกษา
6) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาของแทรกเตอร์	บาท/ชั่วโมง	(Rm)P	คิดจาก 1.2 เปอร์เซ็นต์ ของราคาแรกซื้อแทรกเตอร์ต่อ 100 ชั่วโมงการทำงาน [8]
7) อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของแทรกเตอร์	ลิตร/ไร่	R	ใช้ค่าเฉลี่ยจากการศึกษา
8) ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง	บาท/ลิตร	D	ใช้ค่าเฉลี่ยของการจำหน่ายน้ำมันราคาปลีกทุกบริษัท น้ำมันดีเซล 30.02 บาทต่อลิตร
9) ค่าจ้างการใช้งานของแทรกเตอร์	บาท/ไร่	W	ค่าจ้างการใช้งานแทรกเตอร์ในการไถเตรียมดิน 400 บาทต่อไร่

ที่มา: ดัดแปลงจาก ประภาภรณ์ แสงวิจิตร (2545)

สำหรับการเตรียมดินครั้งที่สองด้วยจอบหมุน พบว่าสภาพพื้นดินทำให้เกิดอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยในแปลงนาแต่ละขนาด ที่ล้อขับเคลื่อนของรถแทรกเตอร์อยู่ในช่วง 15.96-29.99 เปอร์เซ็นต์ สำหรับล้อข้างขวาและ 15.38-29.67 เปอร์เซ็นต์ สำหรับล้อข้างซ้าย ดังแสดงในตารางที่ 3 ความเร็วของรถแทรกเตอร์ขณะทำการไถดินเฉลี่ยในแปลงนา

ทำงานจริงของรถแทรกเตอร์ อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เวลาการยกอุปกรณ์เตรียมดินขณะกลับรถแทรกเตอร์ที่หัวแปลง [6] ซึ่งเป็นเวลาที่สูญเสียทางเทคนิคจากการทำงาน และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและความคุ้มค่าจากสมการที่ 1 [7]

$$AW = (((P-S)/L) + ((P+S)/2i)) + (A/Cf)(Rm)P + 0.15CfW + RDCf + 0.05RDCf \quad \dots(1)$$

โดยสัญลักษณ์และรายละเอียดประกอบ การประเมินค่าใช้จ่ายและความคุ้มค่าแสดงในตารางที่ 1

3. ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการไถเตรียมดินครั้งแรกด้วยไถจานแนวตั้งเป็นอุปกรณ์เตรียมดิน พบว่า สภาพพื้นดินทำให้เกิดอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยในแปลงนาแต่ละขนาด ที่ล้อขับเคลื่อนของรถแทรกเตอร์อยู่ในช่วง 29.82-43.96 เปอร์เซ็นต์ สำหรับล้อข้างขวา และ 28.85-42.12 เปอร์เซ็นต์ สำหรับล้อข้างซ้าย ดังแสดงในตารางที่ 2 ความเร็วของรถแทรกเตอร์ขณะทำการไถเฉลี่ยในแปลงนาแต่ละขนาดอยู่ในช่วง 4.34-4.73 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์อยู่ในช่วง 1.32-3.29 ไร่ต่อชั่วโมง อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ในช่วง 1.79-3.41 ลิตรต่อไร่ และเวลาที่สูญเสียทางเทคนิคขณะทำการไถอยู่ในช่วง 0.04-0.31 ชั่วโมงต่อไร่

แต่ละขนาดอยู่ในช่วง 4.05-4.90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์อยู่ในช่วง 2.25-3.60 ไร่ต่อชั่วโมง อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ในช่วง 1.96-2.27 ลิตรต่อไร่ สำหรับเวลาที่สูญเสียทางเทคนิคขณะทำการเตรียมดินครั้งที่สองไม่มี เนื่องจากในขณะทำการเตรียมดิน ผู้ปฏิบัติงานไม่ยกอุปกรณ์จอบหมุนขึ้นเหนือพื้นดิน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย อัตราการสิ้นเปลือง ความเร็วในการเคลื่อนที่ ความสามารถการทำงาน อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และเวลาที่สูญเสียทางเทคนิค ของการเตรียมดินครั้งแรก

ขนาดพื้นที่ (ไร่)	อัตราการสิ้นเปลือง		ความเร็วในการเคลื่อนที่ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ความสามารถในการทำงาน (ไร่/ชั่วโมง)	อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/ไร่)	เวลาที่สูญเสียทางเทคนิค (ชั่วโมง/ไร่)
	ล้อขวา	ล้อซ้าย				
	เปอร์เซ็นต์					
0.25	38.25	35.67	4.67	1.31	3.41	0.31
0.5	43.00	42.12	4.57	1.67	2.98	0.23
1	29.82	28.85	4.51	253	2.23	0.10
1.5	43.96	39.59	4.34	270	2.09	0.07
2	35.92	36.95	4.68	3.21	1.80	0.06
3	31.64	31.25	4.73	3.29	1.79	0.04

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย อัตราการสิ้นเปลือง ความเร็วในการเคลื่อนที่ ความสามารถการทำงาน และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ของการเตรียมดินครั้งที่สอง

ขนาดพื้นที่ (ไร่)	อัตราการสิ้นเปลือง		ความเร็วในการเคลื่อนที่ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ความสามารถในการทำงาน (ไร่/ชั่วโมง)	อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/ไร่)
	ล้อขวา	ล้อซ้าย			
	เปอร์เซ็นต์				
0.25	15.96	16.39	4.89	2.25	2.27
0.5	19.41	18.23	4.79	2.50	2.17
1	17.76	15.38	4.90	3.20	2.08
1.5	29.99	29.67	4.31	3.27	2.06
2	17.81	16.01	4.83	3.37	2.00
3	20.20	19.57	4.05	3.60	1.96

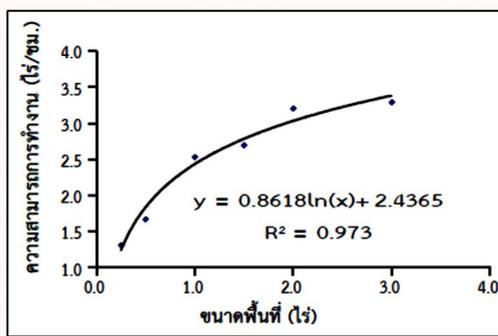
การปรับพื้นที่นาด้วยคราด พบว่า สภาพพื้นดินทำให้เกิดอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยในแปลงนาแต่ละขนาด ที่ล้อขับเคลื่อนของรถแทรกเตอร์อยู่ในช่วง 18.38-31.66 เปอร์เซ็นต์ สำหรับล้อข้างขวา และ 18.43-30.45 เปอร์เซ็นต์ สำหรับล้อข้างซ้าย ดังแสดงในตารางที่ 4 ความเร็วของรถแทรกเตอร์ขณะทำการคราดดินเฉลี่ยในแปลงนาแต่ละขนาดอยู่ในช่วง 5.71-6.34 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์อยู่ในช่วง 4.23-6.02 ไร่ต่อชั่วโมง อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ในช่วง 0.74-1.34 ลิตรต่อไร่ สำหรับเวลาที่สูญเสียทางเทคนิคขณะทำการปรับพื้นที่นาไม่มี เนื่องจากขณะทำการปรับพื้นที่ผู้ขับไม่ยกอุปกรณ์คราดขึ้นเหนือพื้นดิน จากข้อมูลที่ได้นำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และความสามารถการทำงานของแทรกเตอร์ (รูปที่ 1-3) พบว่าการเตรียมดินครั้งแรกและครั้งที่สอง เมื่อขนาดพื้นที่เพิ่มจาก 0.25 - 3.0 ไร่ ความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นโค้ง โดยในช่วงขนาดพื้นที่ 0.25-

1.50 ไร่ ความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และจาก 1.50 ไร่ ขึ้นไปความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์ยังคงเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มเริ่มคงที่ สำหรับการปรับพื้นที่นาด้วยคราด พบว่า ความสามารถของรถแทรกเตอร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรงตามขนาดของพื้นที่ ที่เพิ่มขึ้น

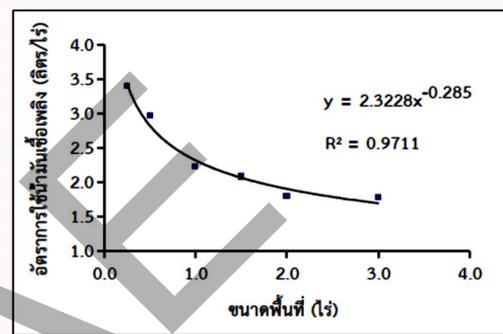
สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถแทรกเตอร์ (รูปที่ 4-6) พบว่า การเตรียมดินครั้งแรกและครั้งที่สอง เมื่อขนาดพื้นที่เพิ่มจาก 0.25-3.0 ไร่ อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นโค้ง โดยในช่วงขนาดพื้นที่ 0.25-1.50 ไร่ อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วและจาก 1.50 ไร่ ขึ้นไปอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยังคงลดลงแต่มีแนวโน้มเริ่มคงที่ สำหรับการปรับพื้นที่นาด้วยคราด พบว่า อัตราการใช้น้ำมันของรถแทรกเตอร์มีแนวโน้มลดลงแบบเป็นเส้นตรงตามขนาดของพื้นที่ ที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย อัตราการสิ้นเปลือง ความเร็วในการเคลื่อนที่ ความสามารถการทำงาน และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ของการคราดปรับพื้นที่

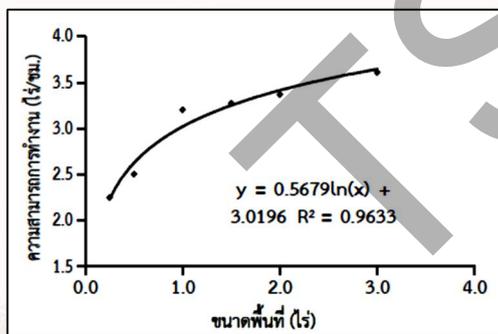
ขนาดพื้นที่ (ไร่)	อัตราการสิ้นเปลือง		ความเร็วในการเคลื่อนที่ กิโลเมตร/ชั่วโมง	ความสามารถการทำงาน (ไร่/ชั่วโมง)	อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/ไร่)
	ล้อขวา	ล้อซ้าย			
	เปอร์เซ็นต์				
0.25	18.38	18.43	5.71	5.01	0.74
0.5	26.02	24.13	5.83	4.41	1.34
1	25.96	25.27	6.34	5.88	1.00
1.5	31.66	30.45	4.85	4.23	1.33
2	30.35	29.01	5.52	6.02	0.88
3	25.96	25.23	5.64	5.95	0.90



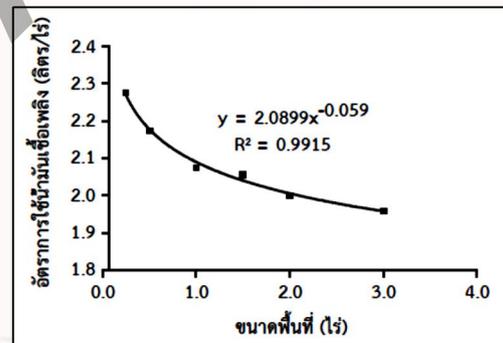
รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์ในการเตรียมดินครั้งแรก



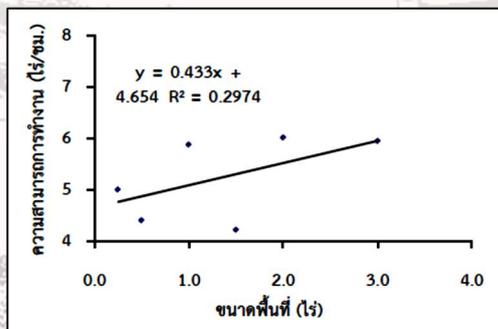
รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถแทรกเตอร์ในการเตรียมดินครั้งแรก



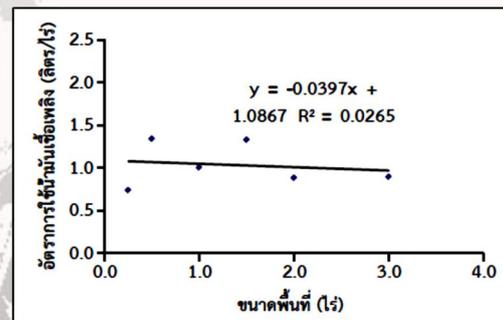
รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์ในการเตรียมดินครั้งที่สอง



รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถแทรกเตอร์ในการเตรียมดินครั้งที่สอง

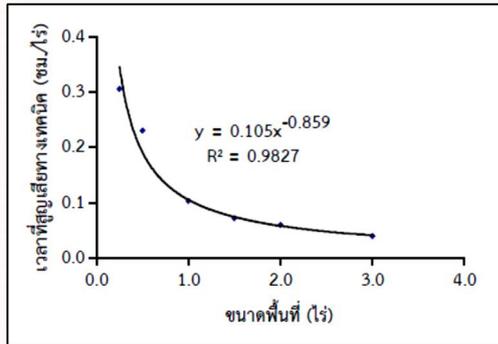


รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และความสามารถการทำงานของรถแทรกเตอร์ในการคราดปรับพื้นที่



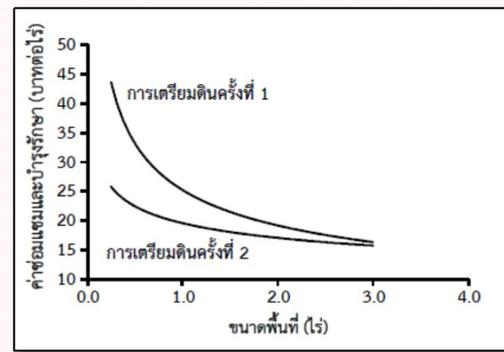
รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถแทรกเตอร์ในการคราดปรับพื้นที่

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และเวลาที่สูญเสียทางเทคนิคในขณะปฏิบัติงาน (รูปที่ 7) พบว่า เมื่อขนาดพื้นที่นาเพิ่มขึ้นจาก 0.25-3.0 ไร่ เวลาที่สูญเสียทางเทคนิคมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นโค้ง โดยในช่วงขนาดพื้นที่ 0.25-1.50 ไร่ เวลาที่สูญเสียทางเทคนิคมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว แต่หลังจากพื้นที่นาที่มีขนาด 1.50 ไร่ ขึ้นไป เวลาที่สูญเสียทางเทคนิคมีแนวโน้มคงที่อย่างเห็นได้ชัด



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่และเวลาที่สูญเสียทางเทคนิคของรถแทรกเตอร์ในการเตรียมดินครั้งแรก

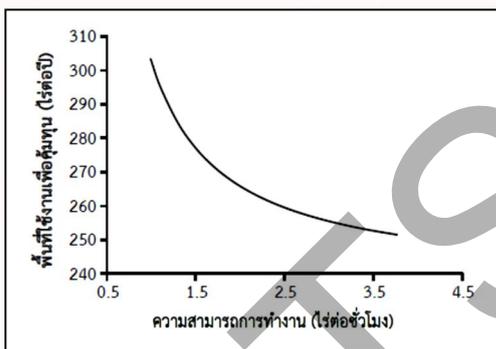
ในบรรดาค่าใช้จ่ายจากการใช้งานรถแทรกเตอร์ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษานับว่ามีความสำคัญมากที่สุด และเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานนึกถึงเป็นอันดับแรก เนื่องจากเป็นค่าที่แปรผันตามการทำงานของรถแทรกเตอร์โดยตรง ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1 แยกคำนวณเฉพาะค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา โดยใช้ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำงานของรถแทรกเตอร์ในการเตรียมดินครั้งแรกและครั้งที่สอง เป็นตัวแปรต้นในการคำนวณร่วม ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังแสดงในรูปที่ 8 พบว่า เมื่อแปลงนามีขนาดเพิ่มขึ้นจาก 0.25-3.00 ไร่ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษามีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นโค้ง โดยในช่วงขนาดพื้นที่ 0.25-1.50 ไร่ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษามีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว และจาก 1.50 ไร่ ขึ้นไปค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษายังคงลดลงแต่มีแนวโน้มเริ่มคงที่ ทั้งนี้สาเหตุที่ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษามีแนวโน้มลดลงเนื่องจากความสามารถในการทำงานของรถแทรกเตอร์ที่มากขึ้น ทำให้ได้งานซึ่งเป็นพื้นที่เตรียมดินเพิ่มขึ้น ในขณะที่เดียวกันค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาคำนวณตามระยะเวลาการใช้งานต่อเมื่อมีการเดินเครื่องรถแทรกเตอร์ ดังนั้น เมื่อนำค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษามาคำนวณร่วมกับความสามารถทำงานจึงทำให้มีแนวโน้มลดลง



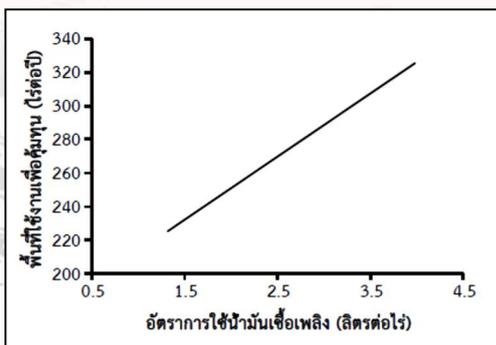
รูปที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษากับขนาดแปลงนา

การประเมินความคุ้มค่าจากการใช้งานรถแทรกเตอร์ ใช้ข้อมูลในส่วนของการเตรียมดินครั้งแรกและการเตรียมดินครั้งที่สองมาเฉลี่ยกัน โดยเมื่อใช้ค่าความสามารถทำงานโดยเฉลี่ย 2.74 ไร่ต่อชั่วโมง และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 2.24 ลิตรต่อไร่ แทนลงในสมการที่ 1 พบว่าพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำคูณแต่ละปีมีขนาดเท่ากับ 257.54 ไร่ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติความสามารถทำงานเชิงพื้นที่ และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องจักรกล มีค่าอยู่ในช่วงค่อนข้างกว้าง อีกทั้งราคาน้ำมันเชื้อเพลิงในปัจจุบันมีความไม่แน่นอนสูง ดังนั้น จึงทำการประเมินเพิ่มเติมโดยการแปรค่าดังกล่าวคร่าวๆ ลงบ้าง แต่ให้อยู่ในช่วงของค่าต่ำสุดถึงสูงสุด ดังนี้ ค่าความสามารถทำงานของรถแทรกเตอร์ กำหนดให้แปรค่าอยู่ในช่วง 1.00-4.00 ไร่ต่อชั่วโมง และ อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงกำหนดให้แปรค่าอยู่ในช่วง 1.30-4.00 ลิตรต่อไร่ สำหรับราคาน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลกำหนดให้แปรค่าอยู่ในช่วง 28.00-35.00 บาทต่อลิตร เมื่อแปรค่าความสามารถทำงานของรถแทรกเตอร์ อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถแทรกเตอร์ และราคาน้ำมันสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทำงานเชิงพื้นที่กับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำคูณแต่ละปี อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงกับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำคูณแต่ละปี และราคาน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลกับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำคูณแต่ละปี ดังแสดงในรูปที่ 9-11 จากความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทำงานเชิงพื้นที่กับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำคูณแต่ละปีของรถแทรกเตอร์ พบว่าที่ความสามารถทำงานเชิงพื้นที่ที่ต่ำสุด 1.00 ไร่ต่อชั่วโมง อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย 2.24 ลิตรต่อไร่ และราคาน้ำมันเชื้อเพลิง 30.02 บาทต่อลิตร ต้องมีพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำคูณแต่ละปีประมาณ 305 ไร่ หรือต้องปฏิบัติงานเป็นอย่างน้อยประมาณ 39 วัน ซึ่งสามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติที่จะทำให้ค้ำคูณและหากขนาดของแปลงนามีขนาดมากกว่า 1.5 ไร่ จะส่งผลทำให้พื้นที่การใช้งานเพื่อค้ำคูณแต่ละปีน้อยลงอย่างมาก

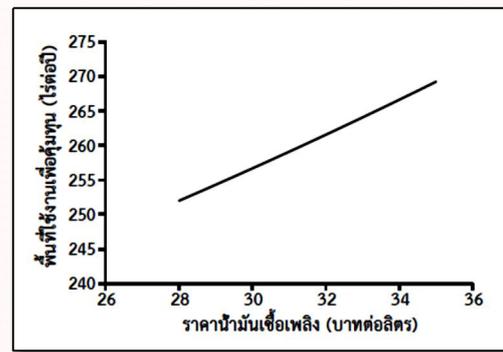
ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถของรถแทรกเตอร์ขนาด 36 กำลังม้า เมื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ขนาด 1.5 ไร่ เฉลี่ยเท่ากับ 3.00 ไร่ต่อชั่วโมง จึงทำให้พื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำทุ่นแต่ละปีน้อยกว่า 260 ไร่ หรือต้องปฏิบัติงานเป็นอย่างน้อยประมาณ 11 วัน ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงกับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำทุ่นแต่ละปี พบว่าที่อัตราการใช้น้ำมันสูงสุด 4.00 ลิตรต่อไร่ ความสามารถการทำงานเชิงพื้นที่เฉลี่ย 2.74 ไร่ต่อชั่วโมง และราคาน้ำมันเชื้อเพลิง 30.02 บาทต่อลิตร ต้องมีพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำทุ่นแต่ละปีประมาณ 330 ไร่ หรือต้องปฏิบัติงานเป็นอย่างน้อย 15 วัน ซึ่งสามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันเชื้อเพลิงกับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำทุ่นแต่ละปี พบว่าที่ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงสูงสุด 35 บาทต่อลิตร ความสามารถการทำงานเชิงพื้นที่เฉลี่ย 2.74 ไร่ต่อชั่วโมง และอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย 2.24 ลิตรต่อไร่ ต้องมีพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำทุ่นแต่ละปีประมาณ 270 ไร่ หรือต้องปฏิบัติงานเป็นอย่างน้อย 13 วัน ซึ่งสามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ



รูปที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถการทำงานเชิงพื้นที่กับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำทุ่นแต่ละปี



รูปที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงกับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำทุ่นแต่ละปี



รูปที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันเชื้อเพลิงกับพื้นที่ใช้งานเพื่อค้ำทุ่นแต่ละปี

4. สรุป

จากผลการศึกษา พบว่า ขนาดของแปลงนามีผลต่อความสามารถการทำงาน อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และเวลาที่สูงเสียทางเทคนิค ของรถแทรกเตอร์สำหรับการเตรียมดินสำหรับปลูกข้าว โดยความสามารถการทำงาน ของรถแทรกเตอร์ ในแปลงนาขนาดใหญ่มีมากกว่าแปลงนาขนาดเล็กแต่ในทางตรงข้ามอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและเวลาที่สูงเสียทางเทคนิคของรถแทรกเตอร์ ที่ทำงานในแปลงนาขนาดใหญ่มีน้อยกว่าแปลงนาขนาดเล็กเช่นกัน

จากความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแปลงนาทั้ง 6 ขนาด ร่วมกับความสามารถการทำงาน อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และเวลาที่สูงเสียทางเทคนิค พบว่า ขนาดแปลงนาที่มีแนวโน้มทำให้การใช้งานรถแทรกเตอร์ ประหยัดเวลา และน้ำมันเชื้อเพลิง คือ แปลงนาขนาดตั้งแต่ 1.5 ไร่ ขึ้นไป สำหรับการใช้งานรถแทรกเตอร์ ในแปลงนาขนาดใหญ่สามารถประหยัดค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา มากกว่าการใช้งานในแปลงนาขนาดเล็ก ส่วนการใช้งานรถแทรกเตอร์ ในแปลงนาขนาดใหญ่มีแนวโน้มส่งผลให้พื้นที่ใช้งานเพื่อทำ ค้ำทุ่นแต่ละปีมีจำนวนน้อยกว่าการใช้งานในแปลงนาขนาดเล็ก และขนาดแปลงนาที่มีแนวโน้มเหมาะสมสำหรับการใช้ งานรถแทรกเตอร์ คือ ขนาดแปลงนาตั้งแต่ 1.5 ไร่ ขึ้นไป

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2553). สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2552, กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- [2] กรมส่งเสริมการเกษตร (2553). เทคนิคการลดต้นทุนการผลิตข้าว, กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- [3] ประภาภรณ์ แสงวิจิตร (2545). การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็กสำหรับเตรียมดินในเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้, ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- [4] กรมการขนส่งทางบก (2556). สถิติการขนส่งประจำไตรมาสที่ 4 ปีงบประมาณ 2556, กรุงเทพฯ: กระทรวงคมนาคม.
- [5] เจษฎา อุดมกิจมงคล (2554). อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตร, กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- [6] Regional Network for Agricultural Machinery (1983). RNAM Test Codes and Procedures for Farm Machinery. Regional Network for Agricultural Machinery, Pasay City, Philippines.
- [7] วินิต ชินสุวรรณ (2530). เครื่องจักรกลเกษตรและการจัดการเบื้องต้น, ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [8] Hunt, D. (1995). Farm power and machinery management. 9th ed., Iowa State University Press, Ames, IL, USA.
- [9] กิตติกรรมประกาศ
- [10] ผู้เขียนขอขอบคุณบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อการศึกษา

TS&AE

