

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

เรื่อง

การทดสอบและพัฒนาจอบหมุนเพื่อสับใบอ้อยสำหรับรถแทรกเตอร์

ต่ำกว่า 50 แรงม้าให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.ชุดโครงการวิจัย: วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับอ้อย

2.โครงการวิจัย: โครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่กิจกรรม

3.ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดสอบและพัฒนาจอบหมุนเพื่อสับใบอ้อยสำหรับรถแทรกเตอร์

ต่ำกว่า 50 แรงม้าให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Testing and Development of Rotary Cultivator with 50 Hp

Tractor Suitable for Sugarcane Field in the Northeastern Region

4.คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง นายกลวัชร ทิมนกุล

สังกัด ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

ผู้ร่วมงาน

1.นายสุภาชิต เสี่ยงมพงศ์

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

2.นายยุทธนา อัจฉาญชาญพงษ์

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

3.นายวุฒิพล จันทร์สระคู

ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

4.นายมงคล ตุ่นเฮ้า

ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

5.พินิจ จิระคกุล

ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

6.นายสรรเสริญ เสี่ยงใส

ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรขอนแก่น

7.นายอมฤตย์ วงศ์ศิริ

ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรอุดรธานี

5.บทคัดย่อ

เครื่องสับกลบใบอ้อยแบบจอบหมุนเครื่องต้นแบบที่ได้ทำการวิจัยและพัฒนาโดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้นำมาทดสอบการใช้งานในการสับกลบใบอ้อยและการประยุกต์ใช้งานแบบอื่นๆ คือ การเจียรต่ออ้อยหลังการตัดและการกำจัดวัชพืชและพรวนดินในภาคอีสานนั้น จากผลการทดสอบจะเห็นว่าสามารถใช้งานได้ดี และการใช้จอบหมุนทั้งสองแบบในการสับกลบใบอ้อยคือแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 24 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวงในร่องกับแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง 45 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวงคร่อมร่อง นั้นให้ผลในเชิงประสิทธิภาพการสับกลบที่ไม่มีความแตกต่างกันแต่ในแง่การสิ้นเปลืองน้ำมันและราคาเครื่องจักรมีความแตกต่างกันคือเครื่องเล็กจะสิ้นเปลืองน้ำมันและมีราคาถูกกว่า จากการทดสอบเครื่องสับกลบใบอ้อยทั้งสองแบบ โดยแบบที่1 ใช้แทรกเตอร์คูโบต้า ขนาด 24 แรงม้า ใช้ความเร็วเกียร์ L.2 รอบ...2,500..รอบต่อ/นาที่ พบว่า สามารถสับกลบใบอ้อยที่มีความหนาของใบอ้อยที่ 10 ซม ได้มีความสามารถในการสับกลบใบอ้อย 89.12% โดยมีความสามารถในการทำงาน 2.12 ไร่/ชั่วโมง มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่ 1.5 ลิตร/ไร่ มีความสามารถในการสับกลบใบอ้อย 79.24% และแบบที่2 ใช้แทรกเตอร์คูโบต้า ยี่ห้อ รุ่น 45 แรงม้า เกียร์ L.2 รอบ...2,500..รอบต่อ/นาที่ ผลการทดสอบพบว่า สามารถสับใบอ้อยที่มีความหนาเฉลี่ย 15 ซม ความสามารถในการสับใบอ้อย 89.12% พบว่าความสามารถในการทำงาน 2.01 ไร่ต่อชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการสับกลบ 89.23% มีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 3.06 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังได้นำมาทดสอบการใช้งานแบบอื่นคือการใช้สำหรับเจียรต่ออ้อยหลังการตัดและใช้กำจัดวัชพืชและพรวนดินในแปลงอ้อยรุ่นพบว่าสามารถใช้งานได้ดี ในการที่จะตัดสินใจครอบครองเครื่องจักรจะต้องพิจารณาหลายๆปัจจัยประกอบกัน เช่นมีรถแทรกเตอร์ขนาด 37-50 แรงม้าอยู่แล้ว จึงควรซื้อจอบหมุนสับใบอ้อยแบบคร่อมร่องเป็นต้น หลังจากได้มาครอบครองแล้วนั้น ในการนำมาใช้งานเครื่องสับกลบใบอ้อยให้มีประสิทธิภาพนั้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่น ชนิดของดิน สภาพพื้นที่ ขนาดและรูปร่างของแปลงอ้อย ความชื้นของดิน ความหนาของใบอ้อย ระยะเวลาของการทิ้งใบอ้อยในแปลงหลังการตัดกล่าวคือ ชนิดของดิน สภาพพื้นที่ ขนาดและรูปร่างของแปลงอ้อย ความชื้นของดิน ความหนาของใบอ้อย ระยะเวลาของการทิ้งใบอ้อยในแปลงหลังการตัด

6. คำนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับเครื่องสับกลบใบอ้อย

การเก็บเกี่ยวอ้อยของไทยดำเนินการทั้งการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และด้วยเครื่องเกี่ยวอ้อย ซึ่งมีโดยส่วนใหญ่ได้มีการรณรงค์ให้ไม่เผาใบอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและคุณภาพของอ้อยที่ส่งโรงงานน้ำตาล แต่อย่างไรก็ตามภายหลังจากการเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จ เกษตรกรจำนวนมาก โดยเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังนิยมเผาใบอ้อย เพื่อป้องกันปัญหาไฟไหม้หลังจากที่อ้อยตัดมีการงอกแล้ว(ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2545) ซึ่งการเผาดังกล่าวจะก่อให้เกิดความเสียหายมาก ทั้งนี้เนื่องจากจะทำให้ได้รับผลิต้นน้อยกว่าแปลงที่ไม่ถูกเผาหรือแปลงที่มีใบอ้อยคลุม นอกจากนี้การเผาใบอ้อย ยังอาจทำให้เกิดไฟลุกลามไปติดแปลงข้างเคียงก่อให้เกิดความเสียหายของอ้อยต่อในแปลงข้างเคียงแล้ว ยังทำให้เกิดอุบัติเหตุในการจราจร ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมา (อรรถสิทธิ์ และคณะ, 2541) อย่างไรก็ตามโรงงานน้ำตาล เกษตรกร และหน่วยงานราชการได้มีการนำเข้าเครื่องมือมาเพื่อแก้ปัญหา แต่ไม่ได้รับการยอมรับนำไปใช้งานเท่าที่ควรอันเนื่องมาจากสมรรถนะในการทำงาน และราคาของเครื่องจักรที่สูง พร้อมนี้ได้มีงานวิจัยหลายงานเพื่อการจัดการใบอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว และลดการเผาใบอ้อย

งานวิจัยหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาการเผาใบอ้อยคือการสับกลบใบอ้อยให้คลุมเคล้าในดิน คือจอบหมุนเพื่อสับกลบใบอ้อย เช่น จอบหมุนสับกลบใบอ้อยของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม โดยสุภาชิตและคณะ (2548) ทั้งมีการผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ และได้รับการยอมรับนำไปใช้งานในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามพบว่าการใช้งานยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควรอันเนื่องมาจากมีราคาจำหน่ายค่อนข้างสูง และเหมาะกับการใช้รถแทรกเตอร์ต้นกำลังขนาดใหญ่ (มากกว่า 50 แรงม้า) ประกอบกับปัจจุบันมีการใช้รถแทรกเตอร์ขนาดกลาง (45-50 แรงม้า) มากขึ้นและต้องการขนาดของจอบหมุนสับกลบใบอ้อยในขนาดที่เล็กลง ซึ่งสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้เล็งเห็นปัญหาดังกล่าว จึงได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาจอบหมุนสับกลบใบอ้อยสำหรับขนาดรถแทรกเตอร์ดังกล่าวซึ่งจะสำเร็จพร้อมต่อการเผยแพร่ในปี 2555 แต่เนื่องจากการพัฒนาสำหรับพื้นที่ปลูกอ้อยภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ และสภาพของดินที่แตกต่างกันส่งผลต่อสมรรถนะการทำงานของเครื่องสับกลบใบอ้อยมาก ดังนั้นเพื่อให้เครื่องสับกลบใบอ้อยดังกล่าวสามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง ตอบสนองความนิยมหรือการเปลี่ยนแปลงขนาดของแทรกเตอร์ต้นกำลัง สนับสนุนการรณรงค์ลดการเผาใบอ้อย ลดความเสียหายจากการเกิดไฟไหม้ในแปลงอ้อยต่อที่ส่งผลต่อผลผลิต และการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับพื้นที่ปลูกอ้อยมาก ดังนั้นการทดสอบและพัฒนาเครื่องสับกลบใบอ้อยชนิดพวงลากด้วยแทรกเตอร์ขนาดต่ำกว่า 50 แรงม้ามี่มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการทดสอบการสับกลบใบอ้อยในภาคอีสาน

7.วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- รถแทรกเตอร์ขนาดกลางต่ำกว่า 50 แรงม้าและขนาดเล็กขนาด 24 แรงม้า
- จอบหมุนต้นแบบสับกลบใบอ้อย 2 ขนาด คือแบบพวงทำยเยื้องข้างหรือวงคร่อมร่องสำหรับรถไถขนาด 30 แรงม้าขึ้นไปแต่ไม่เกิน 50 แรงม้าและแบบพวงทำยตรงกลางสำหรับรถไถขนาดเล็กตั้งแต่ 24 แรงม้าแต่ไม่เกิน30แรงม้าใช้วิ่งในร่อง
- เทปวัดระยะทาง
- นาฬิกาจับเวลา
- อุปกรณ์วัดน้ำมันแบบหลอดแก้ว 1 ชุด
- เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน 1 ชุด , เครื่องมือเก็บตัวอย่างใบอ้อย 1 ชุด
- เครื่องชั่งน้ำหนักดิน 1 เครื่อง
- ตู้อบตัวอย่างดิน 1 เครื่อง

วิธีการ

1.ทดสอบการทำงานจอบหมุนสับใบอ้อยชนิดพวงติดรถแทรกเตอร์ขนาดต่ำกว่า 50 แรงม้าโดยใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงเป็นจอบหมุนที่ได้มีการพัฒนามาใช้สำหรับการสับกลบใบอ้อยแล้ว โดยคุณยุทธนา อาจหาญชาญพงศ์ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตรมาทำการทดสอบมีทั้งหมด 2 แบบ คือแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาด 24 แรงม้าใช้วิ่งในร่องอ้อยและแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดกลางต่ำกว่า 50 แรงม้า ใช้วิ่งคร่อมร่องอ้อย ทดสอบกับสภาพดินที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 สภาพดิน ค่าความแน่นของใบที่เหมาะสมกับการใช้งาน รวมทั้งการนำไปใช้งานในรูปแบบอื่น เช่น การกำจัดวัชพืชและพรวนดิน การเจียรตอ และเก็บรวบรวมข้อมูล ปัญหาอุปสรรค โดยการใช้ค่าชี้ผลสมรรถนะ



รูปที่ 1.รถแทรกเตอร์ขนาด 24 แรงม้า พร้อมพวงอุปกรณ์จอบหมุนที่ใช้ในการสับกลบใบอ้อย



รูปที่ 2.รถแทรกเตอร์ขนาด 45 แรงม้า พร้อมพ่วงอุปกรณ์จอบหมุนที่ใช้ในการสับกลบใบอ้อย

โดยมีปัจจัยที่ต้องศึกษาคือค่าใช้ผลสมรรถนะได้แก่

ความสามารถในการทำงาน

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

ขนาดของใบอ้อยที่ถูกสับ

เปอร์เซ็นต์การสับกลบ

และปัญหา อุปสรรคอื่นๆ

2.วิเคราะห์ผลการทดสอบ สรุป ผลการใช้และเขียนรายงาน

สถานที่ดำเนินการ

แปลงอ้อยของเกษตรกร อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ทดสอบการสับใบอ้อย

แปลงอ้อยของเกษตรกร อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น ทดสอบการกำจัดวัชพืชและพรวนดิน

แปลงอ้อยของเกษตรกร อ.โนนสะอาด จ.อุดรธานี ทดสอบการเจียรตอ

8.ผลการทดลองและวิจารณ์

การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องและผลงานวิจัยที่ผ่านมา

ในปี 2540 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ได้พัฒนาจอบหมุนโดยการถอดใบมีดที่อยู่ตรงกับแถวอ้อยออกแล้วใช้จอบหมุนคร่อมร่องอ้อย ซึ่งจากผลการทดลองโดย อรรถสิทธิ์ บุญธรรม และคณะในปี 2544 พบว่า การใช้จอบหมุนสับใบและเศษซากอ้อยคลุมเคล้าลงดินได้ดี แต่มีข้อแม้ว่าใบอ้อยถ้าหนาจะพันใบมีด

ในปี 2548 สุภาจิต และคณะ ได้ออกแบบจอบหมุนสำหรับพรวนดินและสับใบอ้อยให้พ่วงรถแทรกเตอร์ขนาด 80-90 แรงม้า โดยติดพ่วงแบบ 3 จุด ออกแบบให้เอียงขวาเพื่อสับกลบใบอ้อยในร่องอ้อย

ซึ่งจะทำงานได้ในแปลงที่มีระยะการปลูกอ้อยตั้งแต่ 1.2 เมตรเป็นต้นไป การทำงานของจอบหมุนนี้ได้รับกำลังจากเพลลาอำนาจกำลังของรถแทรกเตอร์ที่มีความเร็วรอบ 540 รอบต่อนาที เพื่อส่งกำลังไปยังห้องเกียร์แล้วถ่ายทอดไปยังเฟืองโซ่ซึ่งอยู่ด้านข้างแล้วส่งกำลังไปหมุนเพลลาจอบหมุนด้วยความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที เพลลาจอบหมุนมีจานยึดใบจอบหมุน 4 จาน ในแต่ละจานมีใบจอบหมุนแบบ L ผสม C 6 ใบ ชุดใบจอบหมุนทั้งหมดเรียงตัวเป็นเกลียวลักษณะที่ไม่ให้ใบกระทบพื้นดินพร้อมกัน ซึ่งใช้กำลังในการทำงานน้อยสุด โดยจอบหมุนที่ออกแบบมีประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ 89.64% ความยาวใบอ้อยก่อนการสับกลบ 257.8 มิลลิเมตร ความยาวใบอ้อยหลังสับกลบ 58.9 มิลลิเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ใบที่สั้นลง 78.6 เปอร์เซ็นต์ การกลบใบอ้อย 96 เปอร์เซ็นต์ โดยมีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 4.11 ลิตรต่อไร่

ผลการทดสอบการสับใบอ้อย

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบสับใบอ้อยด้วยจอบหมุนสับใบอ้อยขนาดสำหรับรถแทรกเตอร์ 24 แรงม้า

แถว / ซ้ำ	ความยาวใบ (cm)		น้ำหนักใบ (g)		ความหนาของใบอ้อย (cm)
	ก่อนสับ	หลังสับ	ก่อนสับ	หลังสับ	
1/1	94	15	500	20	10
1/2	104	25	400	40	7
1/3	74	14	100	40	3
2/1	53	28	140	100	5
2/2	121	17	180	80	4
2/3	62	14	160	100	4.5
3/1	91	13	100	80	6.8
3/2	69	25	260	230	12
3/3	92	37	400	200	11
4/1	86	36	220	180	11.5
4/2	84	31	500	160	8
4/3	120	24	200	140	5

เงื่อนไขในการทดสอบ

ยาว144....เมตร

- เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 19.97 นาที
- น้ำมันที่ใช้ในการทดสอบ 1,150 มิลลิลิตร
- เวลา 20 เมตร
 1. 35.82 นาที
 2. 36.81 นาที
 3. 36.31 นาที
 4. 36.25 นาที
- ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร 60 เซนติเมตร ความชันดิน 3.17 %

สถานที่ทำการทดสอบ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น

แทรกเตอร์คูโบต้า.....รุ่น 2808...ขนาด 24 แรงม้า....

เกียร์ L.2 รอบ...2,500..รอบต่อ/นาที โรตารีขนาดสำหรับรถแทรกเตอร์ 24แรงม้า

การทดสอบการใช้งานในแปลงของเกษตรกร แปลงตรงข้ามศูนย์มีชัยที่อำเภอบ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ด้วยรถแทรกเตอร์คูโบต้า 24 แรงม้า ที่เกียร์รถแทรกเตอร์ low 2 ที่ความเร็วรอบเพลลาอำนาจกำลัง 540 รอบต่อนาที ความเร็วรอบของรถแทรกเตอร์ ที่ 2,500 รอบต่อนาที

พบว่า สามารถสับกลบใบอ้อยที่ความหนาของใบอ้อยที่ 10 ซม ได้มีความสามารถในการสับกลบใบอ้อย 89.12% โดยมีความสามารถในการทำงาน 2.12 ไร่/ชั่วโมง มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่ 1.5 ลิตร/ไร่ มีความสามารถในการสับกลบใบอ้อย 79.24%



รูปที่3 ผลการสับกลบใบอ้อยในแปลงทดสอบด้วยจอบหมุนสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาด 24 แรงม้า



รูปที่4 ผลการสับกลบใบอ้อยในแปลงทดสอบด้วยจอบหมุนขนาดเล็กสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาด45แรงม้า

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสับใบอ้อยด้วยจอบหมุนสับใบอ้อยขนาดสำหรับรถแทรกเตอร์ 45 แรงม้า

แถว / ซ้ำ	ความยาวใบ (cm)		น้ำหนักใบ (g)		ความหนา ของใบอ้อย (cm)
	ก่อนสับ	หลังสับ	ก่อนสับ	หลังสับ	
1/1	41	13	500	240	10
1/2	35	13	500	300	12
1/3	20	14	400	240	5
2/1	26	10	300	40	4.5
2/2	31	13	300	100	6
2/3	32	11	300	100	5
3/1	25	8	400	100	6
3/2	23	9	520	160	10
3/3	26	10	300	60	4
4/1	26	10	220	140	2
4/2	24	11	200	140	2
4/3	24	14	280	200	4

เงื่อนไขในการทดสอบ

- ขนาดของแปลง กว้าง6.60.... เมตร
ยาว194....เมตร
- เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 22.12 นาที
- น้ำมันที่ใช้ในการทดสอบ 1,350 มิลลิลิตร
- เวลา 20 เมตร
 1. 30.65 นาที
 2. 30.96 นาที
 3. 31.72 นาที
 4. 30.81 นาที
- ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร 60 เซนติเมตร ความชันดิน 4.93 %

สถานที่ทำการทดสอบ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น (แปลงหนองปอแดง)

แทรกเตอร์คูโบต้า ยี่ห้อ คูโบตา.....รุ่น ...45 แรงม้า....

เกียร์ L.2 รอบ...2,500..รอบต่อ/นาที่ ใช้โรตารีขนาดสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาด 45 แรงม้า

การทดสอบต้นแบบทดสอบในแปลงของเกษตรกร แปลงบ้านหนองปอแดง ที่อำเภอบ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ด้วยรถแทรกเตอร์คูโบต้าขนาด 45 แรงม้า ที่ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 2,500 รอบ ใช้เกียร์ low 2 ที่ความเร็วรอบเพลลาอำนาจกำลัง 540 รอบต่อนาที

ผลการทดสอบพบว่า สามารถสับใบอ้อยที่มีความหนาเฉลี่ย 15 ซม ความสามารถในการสับใบอ้อย 89.12% พบว่าความสามารถในการทำงาน 2.01 ไร่ต่อชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการสับกลบ 89.23% มีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 3.06 ลิตรต่อไร่

หมายเหตุ:แปลงทดสอบมีชนิดดินเป็นดินเหนียวมีลูกรังปน

ส่วนการเปรียบเทียบผลผลิตจากการใช้เครื่องมือ โดยเปรียบเทียบจากผลการตรวจหา organic matter ในห้องปฏิบัติการในตารางที่ 3 พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงที่สับกลบใบอ้อยและไม่สับกลบใบ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาค่าอินทรีย์วัตถุในดิน(OM) หลังการทดสอบการสับใบอ้อย ในช่วงเวลา 8 เดือนหลังการทดสอบ

แปลงที่	นน.แห้ง(มิลลิกรัม/ดิน 1 กก)				soil pH		EC(microS/cm)		OM%	
	ใบ		ราก		1:1		1:5			
	ไถ	ไม่ไถ	ไถ	ไม่ไถ	ไถ	ไม่ไถ	ไถ	ไม่ไถ	ไถ	ไม่ไถ
1	60	55	250	160	6.4	6.9	33	49	0.73	0.70
2	65	600	250	225	5.4	6.9	17	49	0.57	0.62
3	200	515	550	370	5.3	6.0	19	22	0.63	0.61
4	955	1150	355	365	5.1	5.3	14	17	0.53	0.55

การทดสอบการใช้งานในรูปแบบอื่น

คือ การเจียรตอและการกำจัดวัชพืชและพรวนดิน



รูปที่5 การใช้จอบหมุนเพื่อการเจียรตออ้อยหลังการตัด

การเจียรตออ้อยหลังการตัด

การใช้เครื่องสับใบอ้อยในการเจียรตออ้อยหลังการตัดเป็นการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเครื่องสับใบอ้อยอีกแบบหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้ได้ผลดีโดยจากการนำไปสาธิตทดลองใช้ในแปลงเกษตรกรที่ อ.โนนสะอาด จ.อุดรธานี มีความสนใจและได้ให้ทัศนะจากการมาชมการสาธิตในครั้งนั้นว่า การงอกของต้นอ้อยที่ผ่านการเจียรตอ(รูปที่6ก) จะงอกจากใต้ดินเหมือนอ้อยที่ปลูกใหม่ ซึ่งเกษตรกรมีความเชื่อว่าเป็นลักษณะการงอกที่ดีเทียบกับที่ไม่ได้เจียรตอ(รูปที่6ข)จะมีการแตกกอเหมือนตะไคร้หรือแขนงซึ่งเกษตรกรเชื่อว่าเมื่อต้นอ้อยเจริญเติบโตจะไม่แข็งแรงและลำต้นจะมีขนาดเล็ก



รูปที่6 ก.การงอกของอ้อยหลังการเจียรตอ ข.ไม่เจียรตอ ค.อ้อยงอกหลังเจียรตอ

การกำจัดวัชพืชและพรวนดินในแปลงอ้อย

จากรูปที่7 การใช้เครื่องสับใบอ้อยในการกำจัดวัชพืชและพรวนดินก็เป็นอีกการนำมาประยุกต์การใช้ประโยชน์ ได้นำไปทดสอบที่บ้านโนนอินทร์แปลง อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่นก็ได้รับความสนใจจากเกษตรกรที่ไปชมการสาธิตการทดสอบ และเกษตรกรได้ให้ทัศนะว่าสามารถกำจัดหญ้าได้ดีและทำให้ดินร่วนซุยรากอ้อยสามารถชอนไชได้ดี



รูปที่7 การใช้จอบหมุนเพื่อการกำจัดวัชพืชและการพรวนดินในไร่อ้อย

สรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบ

เครื่องสับกลบใบอ้อยแบบจอบหมุนเครื่องต้นแบบที่ได้ทำการวิจัยและพัฒนาโดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้นำมาทดสอบการใช้งานในการสับกลบใบอ้อยและการประยุกต์ใช้งานแบบอื่นๆ คือ การเจียรตออ้อยหลังการตัดและการกำจัดวัชพืชและพรวนดินในภาคอีสานนั้น จากผลการทดสอบจะเห็นว่าสามารถใช้งานได้ดี และการใช้จอบหมุนทั้งสองแบบในการสับกลบใบอ้อยคือแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 24 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวิ่งในร่องกับแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง 45 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวิ่งคร่อมร่อง นั้นให้ผลในเชิงประสิทธิภาพการสับกลบที่ไม่มีความแตกต่างกันแต่ในแง่การสิ้นเปลืองน้ำมันและราคาเครื่องจักรมีความแตกต่างกันคือเครื่องเล็กจะสิ้นเปลืองน้ำมันและมีราคาถูกกว่าดังนั้นการที่จะตัดสินใจครอบครองเครื่องจักรจะต้องพิจารณาหลายๆปัจจัยประกอบกัน เช่นมีรถแทรกเตอร์ขนาด 37-50 แรงม้าอยู่แล้วควรจะตัดสินใจซื้อจอบหมุนสับใบอ้อยแบบคร่อมร่องเป็นต้น หลังจากได้มาครอบครองแล้วนั้น ในการนำมาใช้งานเครื่องสับกลบใบอ้อยให้มีประสิทธิภาพนั้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่น ชนิดของดิน สภาพพื้นที่ ขนาดและรูปร่างของแปลงอ้อย ความชื้นของดิน ความหนาของใบอ้อย ระยะเวลาของการทิ้งใบอ้อยในแปลงหลังการตัดกล่าวคือ

ชนิดของดิน มีผลต่อการสับเช่นดินเหนียวและมีลูกรังปนจะมีความแข็งแรงและแรงต้านการสับของจอบหมุนมากกว่าดินร่วนหรือดินทราย ส่งผลต่อการสึกหรอของใบจอบหมุนและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดังนั้นใบมีดของจอบหมุนที่ใช้สำหรับภาคอีสานควรจะมีค่าความแข็งแรงที่สูงกว่าใช้ในเขตภาคกลางเนื่องจากสภาพดินในภาคอีสานส่วนใหญ่จะมีลูกรังปน

สภาพพื้นที่ ขนาดและรูปร่างของแปลงอ้อย มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานในเชิงพื้นที่ในแปลงที่มีรูปทรงที่เป็นเรขาคณิตจะสามารถทำงานได้ไวกว่าที่ไม่มีรูปทรง

ความชื้นของดินจากผลการทดสอบทั้งสองแปลงผลการสับกลบมีความแตกต่างกันเล็กน้อยนั้นแสดงว่าค่าความชื้นของดินนั้นมีผลต่อการสับกลบใบอ้อยโดยตรงโดยมีการทดสอบการสับกลบใบอ้อยในแปลงเกษตรกรที่อำเภอโนนสะอาด จ.อุดรธานี ก็ได้ดำเนินการในลักษณะเดียวกัน แต่จะแตกต่างกันที่ชนิดของดินซึ่งเป็นดินทรายและดินมีความชื้นสูงกว่าพบว่าในสภาพดินที่เป็นทรายและมีความชื้นสูงกว่าจะสามารถสับกลบใบอ้อยได้ดีกว่า

สภาพดินเหนียวปนลูกรังซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการสับกลบและความสิ้นเปลืองน้ำมันจะน้อยลงแต่ไม่มีการบันทึกการทดสอบเนื่องจากเป็นการสาธิตการทดสอบ

ความหนาของใบอ้อย แพลงที่มีใบอ้อยหนาเช่นจากผลการทดสอบในแปลงตรงข้ามศูนย์มีชัยมีความหนาของใบเฉลี่ยที่ 7.3 ซม แต่แปลงบ้านหนองปอแดงมีความหนาของใบเฉลี่ยที่ 5.8 ซม ซึ่งบางกว่าจึงส่งผลให้ได้ผลการสับกลบมีค่าสูงขึ้นด้วยโดยทั่วไปการใช้จอบหมุนสับใบอ้อยให้มีประสิทธิภาพสูงสุดต้องมีความหนาของใบเฉลี่ยไม่เกิน 10 ซม ถ้าหนากว่านี้จะเกิดปัญหาการพันของใบอ้อยกับใบของจอบหมุนทำให้การทำงานติดขัด

ระยะเวลาของการทิ้งใบอ้อยในแปลงหลังการตัด ถ้าทิ้งช่วงปล่อยให้ใบอ้อยหลังการตัดไว้ในแปลงนานๆ จะสามารถ สับใบได้ดีกว่าสับหลังการตัดทันทีแต่ทั้งนี้ข้อจำกัดของการใช้เครื่องมือคือเมื่อทิ้งช่วงนานอ้อยจะโตทำให้เวลาปฏิบัติงานเกิดความเสียหายกับต้นอ้อยได้จึงควรที่จะทำการสับกลบใบไม่เกิน 3 เดือนหลังการตัด

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์คำนวณดังนี้

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการใช้งานและจุดคุ้มทุนในการลงทุนซื้อเครื่องจักรกลในการสับกลบใบอ้อย

การคำนวณต้นทุนการถือครองการใช้งานเครื่องจักรกลการเกษตร

ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการใช้หรือถือครองเครื่องจักรกลเกษตรคำนวณจากผลรวมต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปรมีสูตรในการคำนวณดังนี้

1. ต้นทุนคงที่ ประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคา ค่าดอกเบี้ย แต่ในครั้งนี้นำเฉพาะค่าเสื่อมราคาและค่าดอกเบี้ยเท่านั้นที่นำมาคิดต้นทุน ส่วนค่าโรงเรือน ค่าภาษี และค่าประกัน ไม่นำมาพิจารณา ทั้งนี้เนื่องจากส่วนใหญ่ไม่มีการสร้างโรงเรือนเพื่อเก็บรักษาเครื่องจักรกลเกษตรเป็นการเฉพาะ หรือหากมีการสร้างแต่เป็นการสร้างแบบง่ายๆ มีค่าใช้จ่ายไม่มากนักตลอดจนไม่พบว่ามีค่าภาษี และทำประกันภัยให้กับเครื่องจักรกลเกษตร โดยคำนวณจากสมการดังนี้

$$\text{ต้นทุนคงที่} = \text{ค่าเสื่อมราคา} + \text{ดอกเบี้ย}$$

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = (P-S)/L$$

$$\text{ค่าดอกเบี้ย} = (P+S)/2 * (i/100)$$

$$\text{โดยที่ } P = \text{ราคาซื้อเครื่องจักร (บาท)}$$

$$S = \text{ราคาซากของเครื่องจักร (บาท)}$$

$L =$ อายุการใช้งานเครื่องจักร (ปี)

$i =$ อัตราดอกเบี้ย (เปอร์เซ็นต์ต่อปี)

2. ต้นทุนผันแปร เป็นค่าใช้จ่าย ที่ขึ้นอยู่กับการทำงานประกอบด้วย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าซ่อมบำรุงรักษา ค่าแรงงานคนขับ

1. คำนวณจุดคุ้มทุนของการใช้งานจอบหมุนติดรถแทรกเตอร์ ในกรณีที่เกษตรกรมีรถแทรกเตอร์ 45 แรงม้า

ในกรณีนี้จะคิดจากค่าเฉลี่ยการทำงานเมื่อติดพ่วงกับรถแทรกเตอร์ขนาด 45 แรงม้า

ราคาต้นทุนจอบหมุนติดรถแทรกเตอร์ขนาด 34 และ 50 แรงม้า ราคา 65,000 บาท

อายุการใช้งานจอบหมุน 7 ปี

ราคาจอบหมุนหลังจากหมดอายุการใช้งาน 0 บาท

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 10

จำนวนชั่วโมงในการทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน

อัตราการทำงาน 2 ไร่/ชั่วโมง

ค่าบำรุงรักษาจอบหมุน 5.33 % ของต้นทุนต่อ 100 ชั่วโมง

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 30 บาท/ลิตร

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 3 ลิตร/ไร่

สมมติให้ใช้จอบหมุนเตรียมดินปีละ x ไร่

ค่าต้นทุนคงที่

ค่าเสื่อมราคาของจอบหมุน $(65,000-0)/7 = 9,285.71/x$ บาท/ไร่

ค่าดอกเบี้ยในการลงทุนของจอบหมุน $(65,000+0)/0.1/2 = 3,250/x$ บาท/ไร่

ค่าต้นทุนผันแปร

ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิง 90 บาท/ไร่

ค่าใช้จ่ายจากคนขับ และ แทรกเตอร์ 200 บาท/ไร่

ค่าบำรุงรักษาจอบหมุน $(5.33 \times 65,000) / (100 \times 100 \times 2) = 17.32x$ บาท/ไร่

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด = $90 + 200 + 17.32x + 3,250/x$ บาท/ไร่ = $290 + 12535.71/x$ บาท/ไร่ (1)

จุดคุ้มทุนของการใช้งานจอบหมุนสำหรับสับกลบใบอ้อย สามารถคำนวณได้เมื่อ ต้นทุนในการใช้งานจอบหมุนในสมการ (1) เท่ากับค่าจ้างในการสับกลบใบอ้อย โดยค่าจ้างในการสับกลบใบอ้อยไร่ละ 350 บาท

ต้นทุนในการใช้งานจอบหมุนสำหรับการเตรียมดิน = ค่าจ้างในการสับกลบใบอ้อย

$$290 + 12535.71/x = 350$$

$$x = 208.93 \text{ ไร่/ปี}$$

2. คำนวณจุดคุ้มทุนของการใช้งานจอบหมุนดีดรถแทรกเตอร์ ในกรณีที่เกษตรกรมีรถแทรกเตอร์ 24 แรงม้า

ในกรณีของการใช้จอบหมุนกับรถแทรกเตอร์ 24 แรงม้า สามารถใช้งานทั้งการสับกลบใบอ้อย และการกำจัดวัชพืช ดังนั้นจะทำการวิเคราะห์การใช้งานทั้งสองกรณี

ราคาจอบหมุนสับกลบใบอ้อยและกำจัดวัชพืชสำหรับรถ 24 แรงม้า 39,000 บาท

อายุการใช้งานจอบหมุน 7 ปี

ราคาจอบหมุนหลังจากหมดอายุการใช้งาน 0 บาท

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 10

จำนวนชั่วโมงการทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน

อัตราการสับกลบใบอ้อย 1.95 ไร่/ชม

อัตราการกำจัดวัชพืช 2.05 ไร่/ชม

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 30 บาท/ลิตร

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงสับกลบใบอ้อย 1.58 ลิตร/ไร่

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงกำจัดวัชพืช 1.35 ลิตร/ไร่

สมมติให้จอบหมุนพรวนดินและกำจัดวัชพืช ปีละ x ไร่

ค่าแรงคนขับและรถแทรกเตอร์ 200 บาท/ไร่

การคำนวณต้นทุนการใช้งานสำหรับการสับกลบใบอ้อยและการกำจัดวัชพืช คำนวณจากผลรวมของค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปีและค่าใช้จ่ายผันแปรต่อปีโดย

ค่าต้นทุนคงที่

ราคาจอบหมุน 39,000 บาท

ค่าเสื่อมราคา = $(39,000-0)/7 = 5,571/x$ บาท/ไร่

ค่าดอกเบี้ยในการลงทุน $(39,000+0)/0.1/2 = 1,950/x$ บาท/ไร่

ต้นทุนผันแปร

ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงสับกลบใบอ้อย 58.5 บาท/ไร่

ค่าใช้จ่ายจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงกำจัดวัชพืช 61.8 บาท/ไร่

ค่าใช้จ่ายจากคนขับ และ แทรกเตอร์สำหรับกำจัดวัชพืชและสับกลบใบอ้อย 400 บาท/ไร่

ค่าบำรุงรักษาจอบหมุน $(5.33*39,000)/(100*100*2) = 10.39x$ บาท/ไร่

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด = $58.5+61.8+400+5,571/x +1,950/x$ บาท/ไร่ = $520.3+7,521/x$ บาท/ไร่ (1)

จุดคุ้มทุนของการใช้งานจอบหมุนสำหรับสับกลบใบอ้อยสามารถคำนวณได้เมื่อต้นทุนในการใช้งานจอบหมุนในสมการ (1) เท่ากับค่าจ้างในการสับกลบใบอ้อยโดยค่าจ้างในการสับกลบใบอ้อยไร่และกำจัดวัชพืชไร่ละ 750 บาท

ต้นทุนในการใช้งานจอบหมุนสำหรับการเตรียมดิน = ค่าจ้างในการสับกลบใบอ้อย

$$520.3+7,521/x = 750$$

$$x = 32.74 \text{ ไร่/ปี}$$

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยทีมงานหลายฝ่าย เครื่องต้นแบบจากคุณยุทธนา อาจหาญชาญพงษ์

คุณสุภาชิต เสงี่ยมพงษ์ จากสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ที่เอื้อเพื่อเครื่องต้นแบบ ทีมงานทดสอบจากศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่นที่ช่วยดำเนินการทดสอบ คณะที่ปรึกษาจากศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น คุณทักษิณา คັນสยะวิชัย คุณศรีสุดา ทิพย์รักษ์ คุณวันทนา เลิศศิริวรกุล

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2545, สัมมนาเชิงปฏิบัติ เรื่องแนวทางวิจัย และพัฒนาอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

ในช่วงปี 2547-2459. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. ขอนแก่น.

สุภาชิต เสงี่ยมพงษ์. 2548. จอบหมุนแถวเดี่ยวเพื่อพรวนดิน และสับใบอ้อยในระหว่างแถวไร่อ้อย. เครื่องจักรกลเกษตร. 2548

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2548/49. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2544. เครื่องสับใบและเศษซากอ้อย. น.ส.พ. กสิกร ปีที่ 74 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม-สิงหาคม 2544 หน้า 82-84.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม เณิมพล ไหลรุ่งเรือง ปรีชา พราหมณีย์ จรรย์ อารีย์ และ สุรวิทย์ สุริยพันธุ์. 2541. การใช้เครื่องสับใบอ้อยชนิดต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหการเผาใบอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยว. รายงานการประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งชาติ ครั้งที่ 3. ระหว่างวันที่ 6-8 พฤษภาคม 2541. ณ. โรงแรมเจริญธานี ปรีณเซส จังหวัดขอนแก่น. หน้า 350-372.

1. รูปแบบ :

- หัวเรื่องข้อ 1-13 : ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 Point ตัวหนา
- เนื้อหา : ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 Point ตัวธรรมดา
- Page Setup : ด้านบน 2.5 ซม. ด้านซ้าย 2.5 ซม. ด้านขวา 2 ซม. ด้านล่าง 2.5 ซม.
- ขนาด A4 โดยใช้ Program Microsoft Word

* ให้แนบไฟล์รูปภาพประกอบด้วย เพื่อนำไปจัดทำรูปเล่มต่อไป

* จัดส่งข้อมูลไปยังกลุ่มติดตามและประเมินผล กองแผนงานและวิชาการในรูปแบบเอกสารหรือส่งข้อมูลทาง

Email Address : nonglux.k@doa.in.th