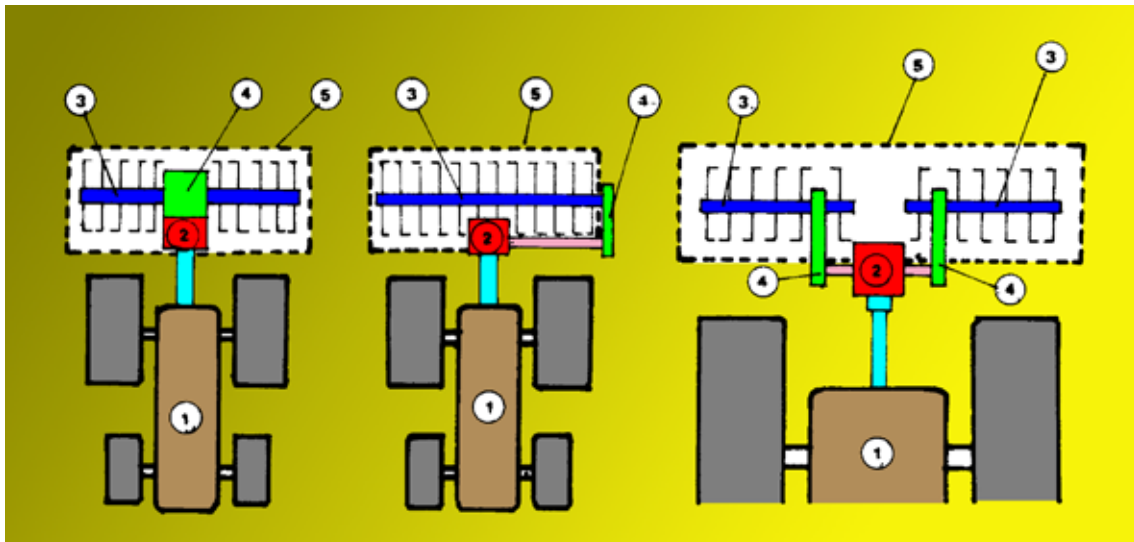


จอบหมุนติตรรถแทรกเตอร์

สุภาภิต เสี่ยมพงศ์

จอบหมุนเป็นอุปกรณ์เตรียมดินติตรรถแทรกเตอร์ซึ่งได้รับความนิยมในต่างประเทศมาก เพราะเตรียมดินได้ดี ทำงานได้รวดเร็ว การใช้จอบหมุนแต่เดิมใช้เตรียมดินในพืชไร่ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในประเทศแถบยุโรปและอเมริกา ต่อมาจึงได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในการเตรียมดินนา ซึ่งเป็นประเทศในแถบเอเชีย โดยมีประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่นำจอบหมุนไปประยุกต์ใช้ในการเตรียมดินนา การใช้จอบหมุนในดินนาจะลดการติดหล่มของแทรกเตอร์เมื่อเทียบกับการใช้ไถเตรียมดิน เพราะไม่ต้องอาศัยแรงฉุดลากแต่ใช้กำลังขับเคลื่อนจากเพลาลำนำของรถแทรกเตอร์



รูปที่ 1 แสดงรูปแบบการส่งกำลังจากรถแทรกเตอร์ไปยังเพลาจอบหมุน ซึ่งมี รูปแบบที่ ใช้กันทั่วไป 3 แบบ (1.ต้นกำลังรถแทรกเตอร์ 2.ชุดเกียร์ทด 3.แกนเพลาจอบหมุน 4.ห้องเฟืองโซ่หรือห้องเฟืองเกียร์ 5.ชุดจอบหมุน)

สำหรับประเทศไทย ได้มีการนำจอบหมุนมาใช้ในประเทศไทยนานแล้ว โดยเริ่มจากการใช้ติดกับรถแทรกเตอร์เพื่อเตรียมดินสภาพไร่ แต่ยังไม่เป็นที่นิยมใช้ เนื่องจากสภาพดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เมื่อถึงฤดูแล้งจะแห้งและแข็งมาก ใช้จอบหมุนในการเตรียมดินครั้งแรกไม่ได้ จำเป็นต้องใช้ไถเตรียมดินครั้งแรกก่อน ถึงจะสามารถใช้จอบหมุนเพื่อย่อยดินได้ ซึ่งมีความสิ้นเปลืองมากกว่าการใช้พรวนดิน ทำให้ไม่ได้รับความนิยมมากนัก ส่วนการใช้จอบหมุนในนาข้าว มีการนำเข้าจอบหมุนสำหรับการเตรียมดินในนาข้าวฟุ้งต่อกับรถแทรกเตอร์จากประเทศญี่ปุ่นเข้ามาใช้ แต่ก็ไม่เหมาะสมกับสภาพนาข้าวไทย เช่น ดินเหนียว ฟางข้าวยาว ทำให้ฟางพันใบจอบหมุน ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ตลอดจนหาอะไหล่ยากทำให้ซ่อมแซมยากหรือซ่อมไม่ได้เลย



รูปที่ 2 แสดงจอบหมุนในปัจจุบันของประเทศไทย



การพัฒนาจอบหมุนตัดแทรกเตอร์เพื่อเตรียมดินนาในประเทศไทย

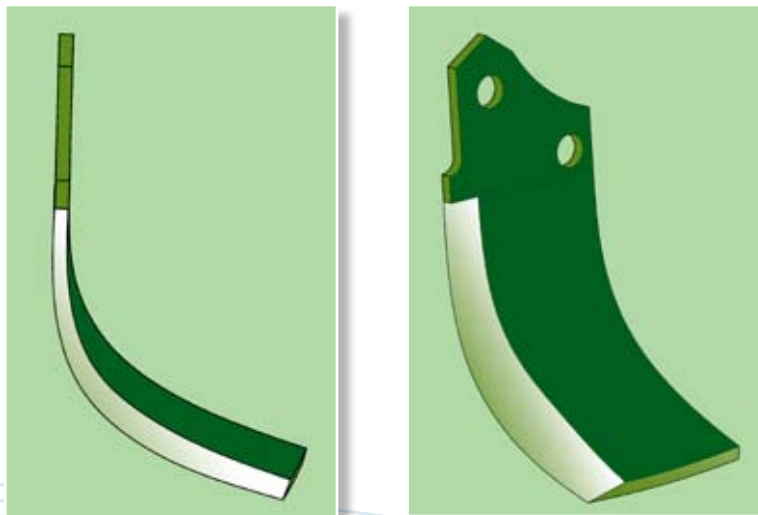
ในปีพ.ศ. 2543 สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ดำเนินการวิจัย จอบหมุนตัดรถแทรกเตอร์เพื่อเตรียมดินนาในประเทศไทยซึ่งในขณะนั้นเริ่มมีการนำจอบหมุนเก่าจากประเทศญี่ปุ่นมาวางขาย ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ซื้อไปมักจะซื้อไป 2 เครื่อง โดยเครื่องที่ 2 ที่ซื้อไปจะไว้ใช้เป็นอะไหล่สำรองเนื่องจากจอบหมุนเก่าเหล่านี้ไม่มีอะไหล่จำหน่ายในประเทศไทย

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมจึงได้ดำเนินการศึกษาและออกแบบระบบถ่ายทอดกำลัง รูปแบบการเรียงใบ และการเลือกใช้ใบจอบหมุนให้เหมาะสมกับนาข้าวชลประทานในประเทศไทย ซึ่งจากการศึกษาและทดสอบแล้ว สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ออกแบบจอบหมุนโดยมีจุดสำคัญหลัก ๆ ดังนี้

1. ใช้ใบจอบหมุนแบบ แอล-ซี ซึ่งเป็นใบจอบหมุนแบบใหม่ของยุโรปในสมัยนั้น ใบจอบหมุนนี้ได้ใช้การประยุกต์รวมเอาข้อดีของใบจอบหมุนขอบตัดดินรูปตัวซี เรื่องการสลัดฟาง วัชพืช และดิน ได้ดีเข้าไว้กับใบจอบหมุนขอบตัดดินรูปตัวแอลซึ่งมีความแข็งแรง ทำให้ใบจอบหมุนรูปแอล-ซีนี้มีความแข็งแรงรวมกับการสลัดฟางและดิน ใบจอบหมุนที่นำมาใช้ในนาชาวนี้นี้จะมีขนาดเล็กกว่าที่ใช้ในพืชไร่ของประเทศแถบยุโรป ลดอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

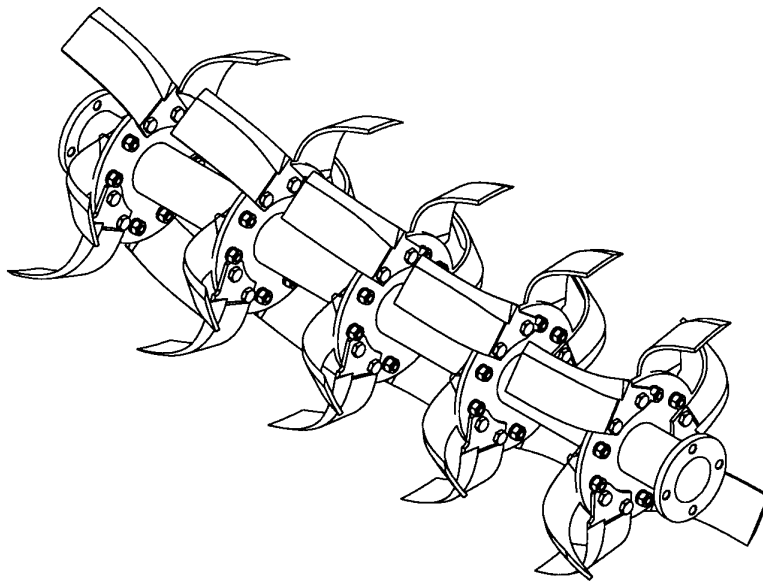


รูปที่ 3 แสดงจอบหมุนเก่าจากประเทศญี่ปุ่นซึ่งสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ได้นำมาทดสอบ



รูปที่ 4 แสดงใบจอบหมุนแบบ แอล-ซี

2. การเรียงใบจอบหมุนบนแกนเพลาจอบหมุน จะเรียงใบเป็นเกลียว (spiral) โดยเรียงใบจะครบรอบที่ความยาวของแกนเพลาจอบหมุน ซึ่งจะทำให้ใบจอบหมุนจะตีดินไม่พร้อมกันเป็นการช่วยลดกำลังในการทำงาน



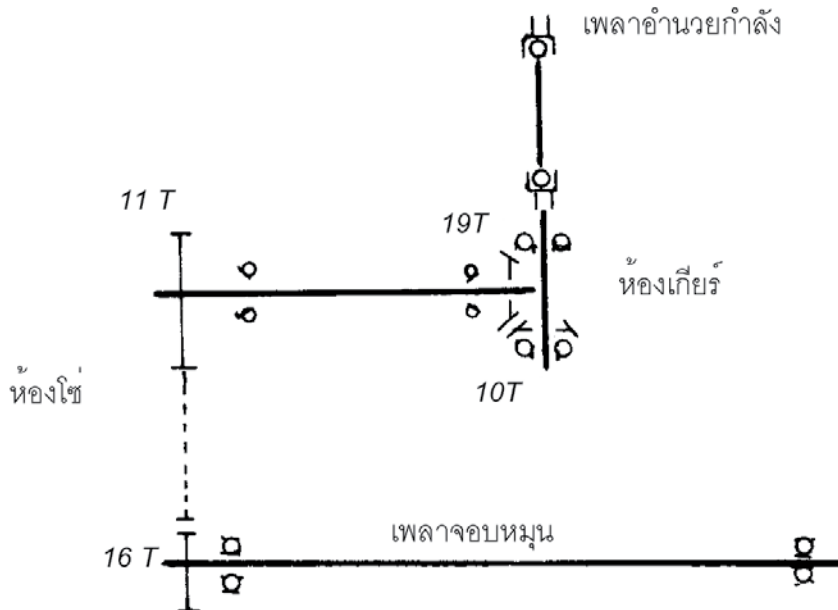
รูปที่ 5 แสดงการเรียงใบของจอบหมุน

3. ออกแบบให้ชุดจอบหมุนเอียงไปทางขวา เนื่องจากในบางครั้ง ที่ จอบหมุนมีหน้ากว้างไม่ครอบคลุมรอยล้อรถแทรกเตอร์และแทรกเตอร์เอง ก็อาจมีกำลังไม่เพียงพอในการใช้จอบหมุนที่มีหน้ากว้างที่สามารถครอบคลุมรอยล้อได้ จอบหมุนจึงถูกออกแบบให้เอียงขวาออกเลยแนวล้อด้านขวาออกไป ซึ่งทำให้สามารถทำงานขุดคันนาได้และเมื่อวิ่งวนแทรกเตอร์รอบที่ 2 ล้อรถแทรกเตอร์จะอยู่บนดิน ที่ยังไม่ถูกพรวนทำให้สามารถควบคุมรถแทรกเตอร์ได้ดีกว่า



รูปที่ 6 แสดงชุดจอบหมุนที่สร้างขึ้น โดยมีจุดเด่นที่ ออกแบบให้เอียงไปทางด้านขวา

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ออกแบบโดยรับกำลังจากเพลาลำนำกำลังตรงมายังชุดจอบหมุนเข้าสู่ชุดห้องเกียร์เพื่อเปลี่ยนทิศทาง แล้วส่งกำลังด้วยเพลาลำออกไปด้านข้างซ้ายของชุดจอบหมุน แล้วส่งกำลังลงไปยังเพลาลำจอบหมุนโดยใช้โซ่ เพลาลำจอบหมุนจะมีงานเพื่อให้ติดใบมีดโดยออกแบบให้ใบมีดไม่ติดดินพร้อมกัน และมีระยะห่างเมื่อติดใบมีดจอบหมุนแล้ว ใบจอบหมุนของแต่ละจานจะเหลื่อมกันอยู่เล็กน้อย ความเร็วรอบของเพลาลำจอบหมุน จะอยู่ที่ประมาณ 200 รอบ/นาที เส้นผ่านศูนย์กลางของชุดจอบหมุนจะอยู่ที่ประมาณ 450 มิลลิเมตร



รูปที่ 7 แสดงการส่งกำลังจากเพลาลำนำกำลังไปยังเพลาลำจอบหมุน

ซึ่งจากการวิจัยได้ต้นแบบครั้งนี้ ทำให้เกษตรกรที่ใช้จอบหมุนมีความพึงพอใจมากโดยเฉพาะในเขตชลประทาน ที่ต้องการความรวดเร็วในการเตรียมดิน นอกจากนี้จากการทดสอบจะเห็นได้ว่าจอบหมุนของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมใช้เชื้อเพลิงน้อยกว่าจอบหมุนเก่าที่นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีโรงงานเอกชนนำจุดหลักสำคัญ ๆ ตามแบบจากสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมไปผลิตจำหน่ายหลายบริษัท และทางเอกชนเองได้ปรับปรุงเทคนิคบางประการเพื่อให้เหมาะสมในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ทั้งยังมีการผลิตให้มีหน้ากว้างในการทำงานที่หลากหลายขนาดเพื่อให้เหมาะสมกับรถแทรกเตอร์หลายรุ่นที่ใช้ในนาข้าวในประเทศไทย จอบหมุนในนาข้าวนี้ได้รับความนิยมแพร่หลายในปัจจุบันโดยสามารถจำหน่ายได้ปีละประมาณ 50,000 เครื่องต่อปี หรือประมาณ 2,000 ล้านบาทต่อปี และเป็นต้นแบบให้นักวิจัยได้นำไปพัฒนาใช้ไปอีกหลายๆ วัตถุประสงค์ เช่น ใช้สับกลบปุ๋ยพืชสด (โลนอัฟริกัน) นอกจากนี้การใช้จอบหมุนยังใช้ได้กับนาที่ยังไม่เผาตอซังทั้งนี้ขึ้นกับเกษตรกร เนื่องจากต้องใช้เวลาในการหมักฟาง 2-3 วัน และต้องมีน้ำเพียงพอในการหมักฟาง



รูปที่ 8 จอบหมุนสับกลบไสนอ์ฟริกััน



รูปที่ 9 จอบหมุนที่โรงงานเอกชนนำแบบไปผลิตจำหน่าย

ในปี พ.ศ. 2546 คณะผู้วิจัยจอบหมุนตัดรถแทรกเตอร์ได้รับรางวัลผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2545 ซึ่งถือเป็นเกียรติและความภาคภูมิใจของคณะผู้วิจัยเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนั้นยังได้รับโอกาสให้นำจอบหมุนตัดรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเตรียมดินเพื่อกลบตอซัง สาธิตให้สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทอดพระเนตร โดยมีอธิบดีกรมวิชาการเกษตร และผู้อำนวยการสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ทูลเกล้าถวายรายงาน ณ แปลงสาธิตการเกษตร โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จังหวัดนครนายก ในวันที่ 6 พ.ย. 2552



รูปที่ 10 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเสด็จทอดพระเนตรการใช้จอบหมุนติตรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กเตรียมดินเพื่อกลบตอซัง โดยมีอธิบดีกรมวิชาการเกษตร และผู้อำนวยการสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมทูลเกล้าถวายรายงาน

การพัฒนาจอบหมุนติตรถแทรกเตอร์เพื่อพรวนดินและกำจัดวัชพืชในร่องอ้อย

ในปี พ.ศ. 2544 สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้พัฒนาจอบหมุนขนาด 80 เซนติเมตรขึ้น โดยอาศัยหลักการส่วนใหญ่เช่นเดียวกับจอบหมุนที่ใช้ในนาข้าว ความสามารถในการทำงานของจอบหมุนพรวนดินในร่องอ้อยนั้นปัจจุบันอยู่ที่ 3.44 ไร่/ชม. โดยพ่วงต่อกับรถแทรกเตอร์ขนาด 26 แรงม้า ซึ่งได้ปรับปรุงหน้ากว้างให้แคบลงเพื่อให้เหมาะกับการใช้พรวนดินและกำจัดวัชพืชในร่องอ้อย ภายหลังเมื่อเอกชนได้นำเข้ารถแทรกเตอร์หน้าแคบขนาด 24 แรงม้า ทำให้จอบหมุนได้รับความนิยมมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 11 จอบหมุนขนาด 80 เซนติเมตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถเข้าไปพรวนดินกำจัดวัชพืชในร่องอ้อย



การพัฒนาจอบหมุนดินทรงเคเตอร์สัณฐานขนาดเล็กสำหรับพรวนดินสวนผลไม้

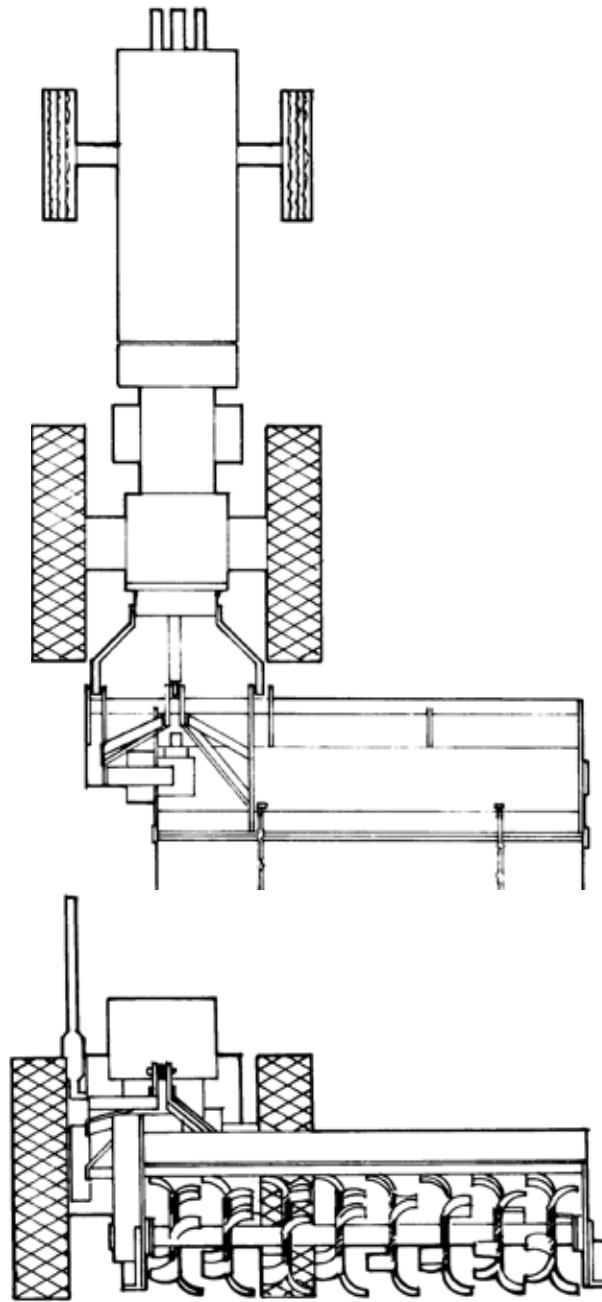
ในปี 2546 ได้มีปัญหาในการพรวนดินในสวนผลไม้ การพรวนดินกำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้นนับว่าเป็นงานที่สร้างความเหนื่อยยากให้กับผู้ทำสวนผลไม้เป็นอย่างมาก การกำจัดวัชพืชโดยวิธีทางกลนับว่าเป็นวิธีที่ได้ผลอย่างยิ่ง เพราะวัชพืชจะฟื้นตัวช้า ทั้งยังเป็นการลดการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชซึ่งอาจเป็นอันตรายกับเกษตรกรและเกิดมลพิษต่อดินและน้ำ การพรวนดินกำจัดวัชพืชที่ได้ผลควรจะต้องทำลายและพรวนกลบวัชพืช ซึ่งควรจะทำขณะดินแห้งวัชพืชจะตายดี ในสวนผลไม้ขนาดเล็กสามารถใช้จอบดาบหญ้า หรือใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง ส่วนสวนขนาดกลางอาจใช้รถพรวนดินขนาดเล็ก แต่สำหรับสวนขนาดใหญ่มักใช้เครื่องตัดหญ้าติดท้ายรถแทรกเตอร์ ซึ่งก็จะต้องทำการตัดหญ้าอย่างสม่ำเสมอ เพราะหญ้าจะเจริญเติบโตเร็วมาก และยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถเข้าไปตัดบริเวณใต้ทรงพุ่มได้ ทำให้ต้องใช้แรงงานคนเข้าไปใช้จอบกำจัดวัชพืชที่เหลือ หรือต้องใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลังเข้าไปตัด ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองแรงงานและค่าใช้จ่ายมาก

สวนผลไม้สมัยใหม่ในต่างประเทศที่มีขนาดและรูปแบบเหมาะสม จะมีการใช้จอบหมุนแบบเยื้องข้างติดรถแทรกเตอร์สัณฐานขนาดเล็ก (ขนาดต่ำกว่า 35 แรงม้า) เข้าไปพรวนดินกำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้น เพราะสามารถพรวนดินและลบล้างวัชพืชคลุกเคล้าลงดินโดยจะไม่พรวนลึกจนเกินไป เพราะอาจทำให้ดินในสวนผลไม้ไม่แน่นจนเกินไป สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วเพราะตีดินลงไปไม่ลึกมากนัก ในประเทศไทยแม้ว่าจะมีสวนผลไม้ที่มีขนาดและรูปแบบเหมาะสมต่อการใช้จอบหมุนติดรถแทรกเตอร์สัณฐานขนาดเล็กมากขึ้นเป็นลำดับ แต่ปริมาณการใช้จอบหมุนติดรถแทรกเตอร์สัณฐานเล็กในการพรวนดินกำจัดวัชพืชยังต่ำมาก เนื่องจากจอบหมุนติดรถแทรกเตอร์สัณฐานเล็กที่มีขายในประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นจอบหมุนสำหรับนาข้าว ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ในสวนผลไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เยื้องข้าง (Off-set) หรือเยื้องข้างเพียงเล็กน้อย ทำให้ไม่สามารถพรวนดินชิดโคนต้นได้อย่างสมบูรณ์ จอบหมุนสำหรับพรวนดินสวนผลไม้ที่มีผู้นำเข้าจากต่างประเทศ มักมีเทคโนโลยีสูงส่วนใหญ่จะใช้ระบบไฮดรอลิกในการปรับระยะเยื้องข้าง ทำให้มีราคาแพงและบำรุงรักษายาก จึงได้ออกแบบจอบหมุนสำหรับใช้ในสวนผลไม้ขึ้นมา โดยใช้หลักการออกแบบคล้ายจอบหมุนในนาข้าว

การออกแบบ

1) จอบหมุนแบบเยื้องข้าง

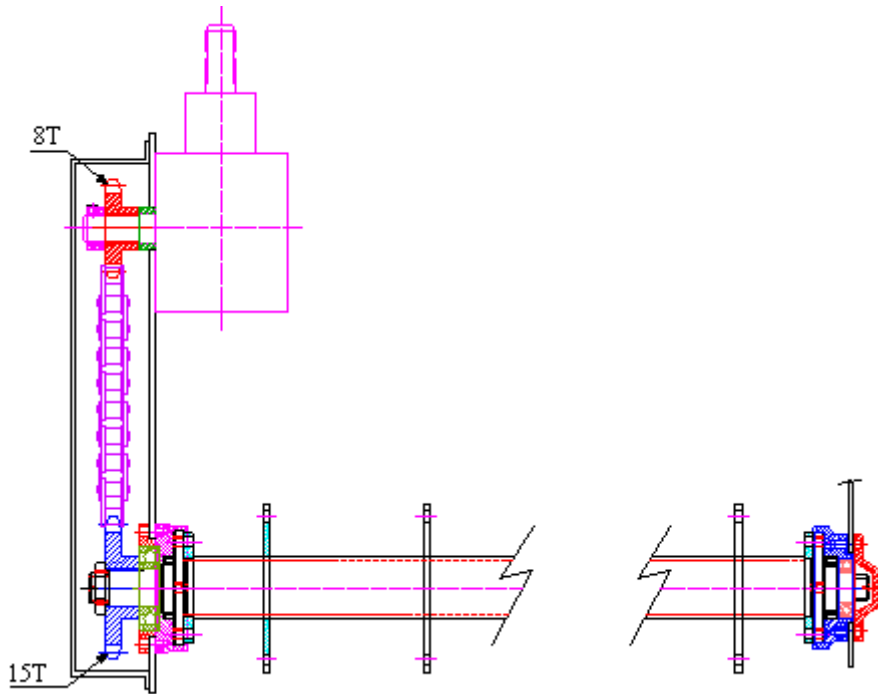
จอบหมุนที่ออกแบบมีหน้ากว้างการทำงาน 155 ซม. มีระยะยื่นออกจากตัวรถแทรกเตอร์ทางด้านขวาของคนขับ 1 เมตร สามารถเดินทางในสวนได้โดยไม่ต้องมีกลไกพับเก็บจอบหมุน เพราะความกว้างของรถแทรกเตอร์รวมจอบหมุนประมาณ 2 เมตร ทำให้สามารถทำงานในสวนผลไม้ที่มีระยะปลูกระหว่างแถวตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไปได้



รูปที่ 12 จอบหมุนแบบเอียงข้าง

2) ระบบส่งกำลัง

ระบบการส่งกำลัง ออกแบบให้ส่งกำลังจากเพลลาอำนาจกำลังของรถแทรกเตอร์ไปยังห้องโซ่ของจอบหมุน โดยใช้ชุดห้องเกียร์ขนาด 38 แรงม้า อัตราทด 1.93:1 ภายในชุดห้องโซ่เฟืองโซ่ตัวบนจะสวมอยู่บนเพลลาที่ยื่นออกมาของชุดห้องเกียร์ เพื่อขับเฟืองโซ่ที่ติดอยู่กับเพลลาจอบหมุน อัตราทดในห้องโซ่เท่ากับ 1.875:1 ซึ่งทำให้เพลลาจอบหมุนมีความเร็วรอบประมาณ 150 รอบ/นาที ที่ความเร็วรอบเพลลาอำนาจกำลัง 540 รอบ/นาที



รูปที่ 13 การถ่ายถอดกำลังของจอบหมุน

3) ใบจอบหมุนแบบเยื้องข้าง

ใบของจอบหมุนเป็นแบบ C ผสม L การเรียงใบของจอบหมุนจะวางใบให้เป็นเกลียวเยื้องกัน โดยมีจานยึดใบจอบหมุน 8 จาน แต่ละจานจะมีใบจอบหมุน 6 ใบ ติดอยู่สลับด้านกันข้างละ 3 ใบ เพื่อไม่ให้เกิดแนวรอยจานที่ไม่มีการตีดิน ระยะระหว่างจานยึดใบจอบหมุนจะกำหนดให้มีการเหลื่อมซ้อนของปลายใบจอบหมุนประมาณ 1 ซม. เพื่อให้เมื่อใบเริ่มสึกหรอจะไม่เกิดแนวรอยที่ไม่มีการตีดิน

ผลการทดสอบ

ทดสอบโดยติดตั้งจอบหมุนแบบเยื้องข้างกับรถแทรกเตอร์คูโบต้า รุ่น L2201 ขนาด 22 แรงม้า ใช้เกียร์ 1 ต่ำ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 2440 รอบ/นาที ความเร็วรอบของเพลลาอานวยกำลัง 540 รอบ/นาที และความเร็วรอบของเพลลาจอบหมุน 150 รอบ/นาที จอบหมุนสามารถตั้งความลึกการพรวนได้โดยใช้สกีทั้งสองข้างเป็นตัวช่วยกำหนดความลึกประมาณ 10 ซม. ดำเนินการทดสอบในสวนมะม่วง ซึ่งมีระยะระหว่างแถว 10 เมตร และระยะระหว่างต้น 5 เมตร ความหนาแน่นการปลูก 32 ต้นต่อไร่ วัชพืชมีในสวนมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 20-30 ซม. ผลการทดสอบพบว่า จอบหมุนแบบเยื้องข้างสามารถกำจัดวัชพืชและย่อยก้อนดินได้ดี วัชพืชเกือบทั้งหมดถูกกลับเป็นชั้นและคลุกเคล้ากับดินได้เป็นอย่างดี คนขับแทรกเตอร์สามารถทำงานได้สะดวก อย่างไรก็ตามบางจังหวะยังต้องก้มหลบกิ่งมะม่วงบ้าง ฉะนั้นการจะใช้จอบหมุนแบบเยื้องข้างควรต้องตัดแต่งกิ่งมะม่วงที่อยู่ต่ำไม่ให้ยื่นออกมาขวางทางรถแทรกเตอร์จนเกินไป ความสามารถในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 1.62 ไร่/ชม. ที่ความเร็วการเคลื่อนที่ของรถแทรกเตอร์ 1.22 กม./ชม. ประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่เฉลี่ยเท่ากับ 83.64 % ความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 2.05 ลิตร/ไร่ หรือ 1.99 ลิตร/ชม.





รูปที่ 14 แสดงการทำงานของจอบหมุน

ความหนาแน่นดินสภาพแห้งก่อนพรวนมีค่า 1.15 ก./ลบ.ซม. และหลังพรวนมีค่า 0.82 ก./ลบ.ซม. ค่าความหนาแน่นดินสภาพแห้งลดลง 28.7% ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดิน ที่ความลึกของดินเฉลี่ย 10 ซม. มีค่า 945.3 กิโลพาสคาล หลังพรวนมีค่า 649.6 กิโลพาสคาล ลดลง 31.3% ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชเท่ากับ 96%

สรุปและข้อแนะนำการใช้งาน

จอบหมุนแบบเยื้องข้างติดรถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาดเล็กมีหน้ากว้างการทำงาน 155 ซม. สามารถพรวนดินกำจัดวัชพืชในสวนผลไม้ได้ดี ช่วยลดการใช้สารเคมี และทำให้ดินร่วนซุย จอบหมุนแบบเยื้องข้างถูกออกแบบให้ใช้กับรถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาดเล็ก (15-35 แรงม้า) ไม่สามารถใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่กว่า 35 แรงม้าได้ การพรวนดินกำจัดวัชพืชไม่ควรตั้งความลึกมากเกินไปเพราะอาจทำให้ระบบรากเสียหายได้โดยเฉพาะถ้าไม้ผลยังเล็กอยู่ ความลึกในการพรวนที่เหมาะสมควรอยู่ประมาณ 10-15 ซม. อย่างไรก็ตามในการใช้จอบหมุนแบบเยื้องข้าง เกษตรกรควรวางแผนการปลูกไม้ผลและระบบให้น้ำให้เหมาะสมตลอดจนมีการตัดแต่งกิ่งไม้ผลไม่ให้ต่ำเกินไป และไม่ควรรบปล่อยให้วัชพืชขึ้นสูงและหนาแน่นจนเกินไป จึงจะทำให้การใช้จอบหมุนแบบเยื้องข้างติดรถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาดเล็กมีประสิทธิภาพสูงสุด และมีแนวโน้มที่จะเป็นที่นิยมแพร่หลายในอนาคต



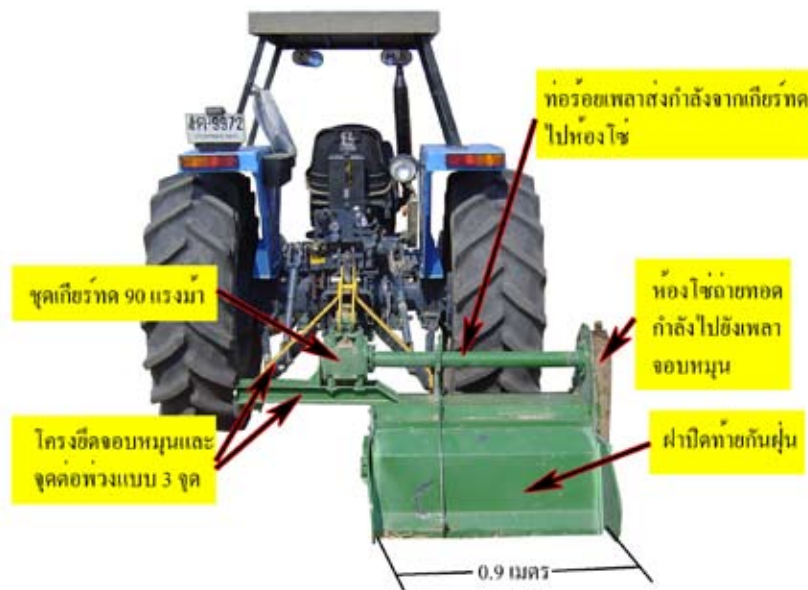
การพัฒนาจอบหมุนตัดรถแทรกเตอร์เพื่อพรวนดินและสับใบอ้อย ในระหว่างแถวสำหรับไร่อ้อย

ในปี พ.ศ.2547 ได้มีการรณรงค์ให้เลิกเผาใบอ้อยทำให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยส่วนหนึ่งเลิกเผาใบอ้อย ซึ่งทำให้เกิดปัญหาตามมา จากการเกิดไฟไหม้ไร่อ้อยเนื่องจากอุบัติเหตุหรือเกิดจากการติดไฟเองจากแปลงข้างเคียงโดยเฉพาะอ้อยตอ 2 และตอ 3 ทำให้ผลผลิตที่ควรจะได้ต้องเสียหายไปเป็นจำนวนมาก การใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพื่อสับกลบใบและเศษซากอ้อยนั้นได้มีการดัดแปลงได้ผล 3 มาใช้งาน ซึ่งใช้งานได้ดีสำหรับแปลงที่ต้องการล้างตออ้อยแล้วปลูกใหม่ แต่สำหรับอ้อยตอ 2 และตอ 3 มีการใช้จอบหมุนจากต่างประเทศแบบ 2 แถวเข้ามาพรวนดินและสับเศษซากใบอ้อยอยู่บ้างแต่ได้ผลไม่ดึ้นัก เนื่องจากสภาพแปลงไม่ราบเรียบทำให้ใบอ้อยเข้าไปพันแกนใบจอบหมุน กำลังเครื่องยนต์ที่ใช้ทำงานจึงมากขึ้น ราคาของจอบหมุนจากต่างประเทศนี้มีราคาแพง ค่าบำรุงรักษาและอะไหล่มีราคาสูง ดังนั้นสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมจึงได้ดำเนินการวิจัยจอบหมุนสำหรับพรวนดินและสับใบอ้อยในระหว่างแถวอ้อย เพื่อให้สามารถผลิตได้ภายในประเทศ เพื่อให้ได้จอบหมุนราคาไม่แพง อะไหล่หาง่ายได้ต่อไป



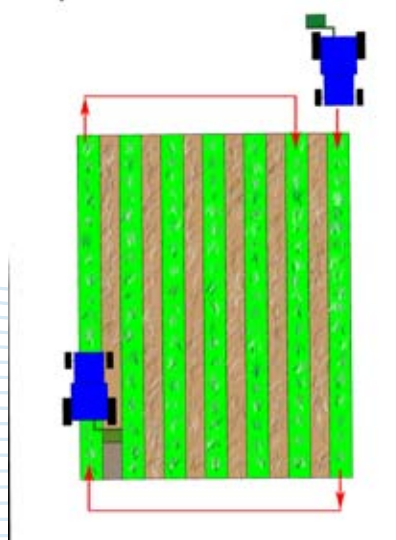
รูปที่ 15 แสดงใบอ้อยและเศษซากพืชที่ถูกทิ้งไว้ในแปลงตออ้อยหลังการเก็บเกี่ยว

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ดำเนินการออกแบบ จอบหมุนสำหรับพรวนดินและสับใบอ้อยนี้ ออกแบบให้พวงต่อรถแทรกเตอร์ขนาด 80-90 แรงม้า โดยต่อพ่วงแบบ 3 จุด ออกแบบให้เยื้องขวาสับกลบใบอ้อยในร่องอ้อย ซึ่งจะทำงานได้ในแปลงที่มีระยะการปลูกอ้อยตั้งแต่ 1.20 เมตรขึ้นไป การทำงานของจอบหมุนนี้ได้รับกำลังจากเพลลาอำนาจกำลังของรถแทรกเตอร์ที่ความเร็วรอบ 540 รอบ/นาที เพื่อส่งกำลังไปยังห้องเกียร์แล้วถ่ายทอดไปยังเฟืองโซ่ซึ่งอยู่ด้านข้างแล้วส่งกำลังไปหมุนเพลลาจอบหมุนด้วยความเร็วรอบ 500 รอบ/นาที

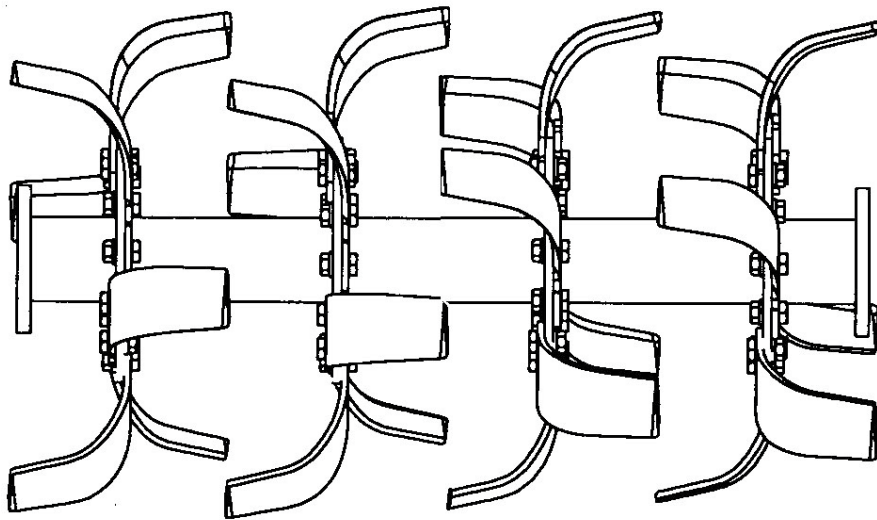


รูปที่ 16 จอบหมุนแบบแถวเดี่ยวเพื่อพรวนดินและสับใบอ้อยในระหว่างแถวไร่อ้อยฟุ้งติตรถแทรกเตอร์

จุดเด่นของจอบหมุนสำหรับพรวนดินและสับใบอ้อยคือ การออกแบบให้เป็นแถวเดี่ยวโดยให้แทรกเตอร์วิ่งคร่อมแถว ทำให้สามารถทำงานได้ในแปลงซึ่งมีพื้นที่ไม่ราบเรียบ ไม่ต้องปรับแต่งเครื่องตามระยะการปลูกซึ่งอยู่ในช่วงตั้งแต่ 1.2-1.6 เมตร และสับกลบใบอ้อยได้สมบูรณ์ เนื่องจากสามารถใช้กำลังจากรถแทรกเตอร์ได้อย่างเต็มที่ไม่ต้องแบ่งกำลังเพื่อไปใช้ขับเคลื่อนจอบหมุนที่มีมากกว่า 1 แถว ซึ่งกำลังที่ถูกแบ่งออกไปจะทำให้ไม่เพียงพอต่อการทำงานในบริเวณพื้นที่ที่มีใบอ้อยเป็นปริมาณมาก นอกจากนี้ใบจอบหมุนได้ใช้ใบแบบ C-L ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ของยุโรป และเรียงใบเป็นเกลียวเพื่อลดการพันของใบอ้อย ตลอดจนกำลังที่ใช้ ใบจอบหมุนนี้จะติดอยู่บนจานยึดใบจำนวน 4 จาน จานละ 6 ใบ



รูปที่ 17 แสดงวิธีการใช้แทรกเตอร์วิ่งคร่อมตออ้อยโดยให้จอบหมุนพรวนดินและสับใบอ้อยในระหว่างแถวอ้อย



รูปที่ 18 แสดงเพลาจอบหมุนซึ่งใช้ใบจอบหมุนแบบ C-L จำนวน 24 ใบ

ในการทดสอบที่ จังหวัด ขอนแก่น ใบรูป L ผสม C มีความหนา 8 มิลลิเมตร(KO7) ใช้อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงไม่แตกต่างไปจากใบจอบหมุนรูป L ผสม C หนา 6 มิลลิเมตร(KO6) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 4.11 ลิตร/ไร่ ที่ความชื้นดินเฉลี่ยประมาณ 7.88 %(db) ความลึกในการทำงาน 140 มิลลิเมตร อัตราการทำงาน 1.9 ไร่/ชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ 89.64 % ความยาวใบอ้อยก่อนการสับกลบ 275.8 มิลลิเมตร ความยาวใบอ้อยหลังสับกลบ 58.9 มิลลิเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ใบที่สั้นลง 78.6 เปอร์เซ็นต์ การกลบใบอ้อย 96 เปอร์เซ็นต์ เลือกใช้ใบจอบหมุนแบบ KO7 ในการทำการทดสอบ ความคงทนต่อไปประมาณ 100 ไร่ ซึ่งไม่พบข้อบกพร่องมีเพียงใบสึกหรอไปแต่ยังคงใช้งานได้อยู่ จึงได้สรุปให้จอบหมุนใช้ใบจอบหมุนแบบ KO7



รูปที่ 19 แสดงการทำงานของจอบหมุนพรวนดินและสับใบอ้อย

การใช้จอบหมุนเพื่อพรวนดินและสับใบอ้อยนั้น นอกจากจะช่วยในเรื่องลดความเสี่ยงเนื่องจากการเกิดไฟไหม้ในแปลงอ้อยทำความเสียหายให้แก่ต่ออ้อยแล้ว การสับใบอ้อยและพรวนดินเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและเพิ่มปริมาณอากาศให้กับดินด้วย ปัจจุบันบริษัท เค แอนด์ โอ เอ็นจิเนียริง จำกัด ร่วมกับ หจก. ก.แสงยนต์ ได้นำต้นแบบจอบหมุนแบบแถวเดี่ยวเพื่อพรวนดินและสับใบอ้อยในระหว่างร่องอ้อยดังรูปที่ 20 ไปผลิตเพื่อจำหน่าย โดยใช้ชิ้นส่วนในประเทศเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นใบจอบหมุน และห้องเกียร์ถ่ายทอดกำลังจากเพลลาอำนาจกำลัง โดยคิดราคาประมาณ 88,000 บาท



รูปที่ 20 แสดงจอบหมุนสับใบอ้อยแบบแถวเดี่ยวซึ่งเอกชนผลิตจำหน่าย

บทสรุป

นับจากการจัดนิทรรศการ เกษตร 2000 ของกรมวิชาการเกษตรที่จัดขึ้น ณ เมืองทองธานี ซึ่งสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้นำจอบหมุนติรลแทรกเตอร์ที่ได้ออกแบบมาจัดแสดงอันนับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ในขณะนั้น ทำให้การเตรียมดินต่อมาได้เปลี่ยนรูปแบบการทำนา จากการใช้ไถเตรียมดินมาเป็นการใช้จอบหมุนเตรียมดินกันอย่างแพร่หลายอย่างเช่นในปัจจุบัน และทำให้มีผู้ผลิตและผู้จำหน่ายจอบหมุนกันเป็นจำนวนมากเป็นการส่งเสริมให้มีการผลิตและการพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรภายในประเทศ

บรรณานุกรม

- พักตร์วิภา สุทธิวารี อัครพล เสนาณรงค์ ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์ ชนิษฐ์ หว่านณรงค์ และ
ประสาธ แสงพันธุ์ตา. 2551. รายงานผลงานวิจัย การออกแบบคราดสปริงติดท้ายรถ
แทรกเตอร์. ทะเบียนวิจัยเลขที่ 02 015102010101 51. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรม
วิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สุภาสิต เสี่ยมพงศ์ และอัครพล เสนาณรงค์. 2544. จอบหมุนติตรถแทรกเตอร์สี่ล้อเล็ก. ข่าวสารกอง
เกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. ปีที่ 12 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2544. หน้า7-8.
กรุงเทพฯ.
- สุภาสิต เสี่ยมพงศ์ อัครพล เสนาณรงค์ ประสาธ แสงพันธุ์ตา และชนิษฐ์ หว่านณรงค์. 2545.
รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม การออกแบบและพัฒนาจอบหมุนติตรถแทรกเตอร์ 4 ล้อขนาด
เล็ก. ทะเบียนวิจัยเลขที่ 43 08001 005. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร.
กรุงเทพฯ.
- สุภาสิต เสี่ยมพงศ์ อัครพล เสนาณรงค์ ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์ และชนิษฐ์ หว่านณรงค์. 2548.
รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม วิจัยและพัฒนาจอบหมุนแบบแถวเดี่ยวเพื่อพรวนดินและสับใบ
อ้อยในระหว่างแถวสำหรับไร่อ้อย. ทะเบียนวิจัยเลขที่ 09 01470 101. สถาบันวิจัยเกษตร
วิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สุภาสิต เสี่ยมพงศ์ อัครพล เสนาณรงค์ ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์ และชนิษฐ์ หว่านณรงค์. 2548.
จอบหมุนแบบแถวเดี่ยวเพื่อพรวนดินและสับใบอ้อยในระหว่างแถวไร่อ้อย. เครื่องจักรกล
เกษตร 2548. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

