

การศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยว

โครงการ

"การพัฒนาคุณภาพและเพิ่มมูลค่าข้าวในระดับเกษตรกร"

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)



กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ๓๓๓

คู่มือสำหรับปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยว

“โครงการพัฒนาคุณภาพและเพิ่มมูลค่าข้าวในระดับเกษตรกร”

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

โดย

ศูนย์วิจัยข้าวขอนแก่น และ กรมวิชาการเกษตร

สิงหาคม 2538

รายชื่อคณะผู้ดำเนินการวิจัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- ❶ นายวินิต ชินสุวรรณ
- ❷ นางสาวสุนทร โม่งปราณีต

หัวหน้าโครงการ
ผู้ช่วยวิจัย

กรมวิชาการเกษตร (กองเกษตรวิศวกรรม)

- ❶ นายสุรเวทย์ กฤษณะเศรษฐ์
- ❷ นายพนัย ทองสวัสดิ์วงศ์

นักวิจัย
นักวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการวิจัยใคร่ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนด้านเงินทุนในการศึกษาครั้งนี้ และใคร่ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่นและกรมวิชาการเกษตร ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานโครงการนี้เป็นอย่างดี

คณะผู้ดำเนินการวิจัย

สิงหาคม 2538

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการ "การพัฒนาคุณภาพและเพิ่มมูลค่าข้าวในระดับเกษตรกร" มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- ❶ เพื่อปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวซึ่งทำให้ได้คุณภาพของข้าวเปลือกและข้าวสารที่ดีขึ้น โดยการศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อชี้แนะให้เกิดการผลิตเทคโนโลยี และการนำไปใช้ในทางปฏิบัติ
- ❷ เพื่อรักษาคุณภาพของข้าวเปลือกภายหลังการเก็บเกี่ยว สำหรับทั้งข้าวเปลือกที่อยู่ในรูปของข้าวฟ่อนและข้าวเปลือกภายหลังการนวด ทั้งนี้โดยการศึกษา ร่วมกับเกษตรกรเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมและปฏิบัติได้ แล้วนำไปสาธิตและเผยแพร่ไปสู่แหล่งอื่น

รายงานผลการศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวฉบับนี้ครอบคลุมถึง ประวัติการพัฒนาและการผลิตเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวในประเทศ การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดที่ผ่านมา การสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดในปัจจุบัน การทดสอบเบื้องต้นเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูด การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวด การวิเคราะห์ความเหมาะสมของเครื่องเก็บเกี่ยวในปัจจุบันและแนวทางในการปรับปรุง จากการศึกษาพบว่าเครื่องเก็บเกี่ยวที่มีใช้ในประเทศหรือนำมาทดสอบเพื่อพัฒนาในปัจจุบันมี 3 ประเภท คือ เครื่องเกี่ยววางราย เครื่องเกี่ยวนวดแบบรูด และเครื่องเกี่ยวนวด ดังจะกล่าวถึงสาระสำคัญของผลการศึกษาในด้านการพัฒนาและการผลิต สถานะภาพการใช้และปัญหา ความคุ้มค่าและความเหมาะสมในการใช้งาน และแนวทางในการปรับปรุงเป็นรายประเภทดังต่อไปนี้

เครื่องเกี่ยววางราย

การพัฒนาและการผลิต

❖ หน่วยงานของรัฐและภาคเอกชน ศึกษาและพัฒนาเครื่องเกี่ยววางรายจากต้นแบบที่นำเข้าจากต่างประเทศ แต่เครื่องหลาย ๆ แบบที่นำเข้าไม่ได้รับการยอมรับจากเกษตรกร ยกเว้นเครื่องของบริษัทคูโบต้า ซึ่งเป็นเครื่องที่มีขนาดกะทัดรัดและมีน้ำหนักเบา เครื่องนี้จึงเป็นต้นแบบให้โรงงานผู้ผลิตประมาณ 3-4 รายผลิตจำหน่าย แต่เครื่องที่ผลิตโดยโรงงานผู้ผลิตต่าง ๆ นี้มีปัญหาการเสียหายของชิ้นส่วน และปัญหาค่อนข้างมากในการปฏิบัติงาน ประกอบกับภาวะแรงงานภาคเกษตรขาดแคลนรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ความต้องการของผู้ใช้เปลี่ยนไปคือ ต้องการให้เครื่องทำงานได้รวดเร็วและเบ็ดเสร็จในครั้งเดียว ดังนั้นเครื่องเกี่ยววางรายจึงไม่ได้รับความนิยมมากนัก โรงงานผู้ผลิตเกือบทั้งหมดจึงหยุดหรือชะลอการผลิตจำหน่าย

สถานะภาพการใช้และปัญหา

❖ การลงทุนเครื่องเกี่ยววางรายของเกษตรกรเกือบทั้งหมด ใช้เพื่อส่วนตัวและเพื่อการรับจ้าง และใช้สำหรับทั้งข้าวนาปีและนาปรัง แต่ใช้ได้ติดกับข้าวที่มีลำต้นตั้งหรือต้นล้มไม่มากนัก และดินต้องอยู่ในสภาพแห้ง โดยแต่ละเครื่องจะถูกใช้งานปีละประมาณ 29-150 วัน ซึ่งเกี่ยวได้พื้นที่ปีละประมาณ 100-1,350 ไร่ การใช้งานในปัจจุบันมีปัญหาการชำรุดและเสียหายเป็นประจำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาที่สูงประมาณ 7.28-13.25% ของราคาแรกซื้อ นอกจากนี้ยังเกี่ยวได้ฟางยาวทำให้มัดฟ่อนและนวดยาก การเก็บรวบรวมเพื่อมัดฟ่อนทำได้ลำบาก แรงงานเพื่อมัดฟ่อนหายาก และที่สำคัญที่สุดก็คือ การทำงานไม่

เบ็ดเสร็จในครั้งเดียวจึงมีความยุ่งยากในการจัดการเหมือนการเกี่ยวด้วยคน ผู้ว่าจ้างจึงหันไปนิยมใช้เครื่องเกี่ยวขนาดมากกว่า

ความคุ้มค่าและความเหมาะสมในการใช้งาน

❖ หากกำหนดให้อายุใช้งานเท่ากับ 8 ปี และใช้อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวไร่ละ 100 บาท จะต้องปฏิบัติงานปีละประมาณ 275 ไร่ เพื่อให้คุ้มทุน จากความสามารถในการทำงาน 1.5 ไร่/ชม. ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยสำหรับการปฏิบัติงานโดยทั่วไป การใช้เครื่องเกี่ยววางรายเพื่อให้คุ้มทุนจะต้องปฏิบัติงานปีละ 185 ชม. หรือ 23 วัน ซึ่งเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ในกรณีที่รับจ้างเกี่ยวปีละ 500 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่รับจ้างที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ปฏิบัติการลงทุนซื้อเครื่องเกี่ยววางรายจะคืนทุนภายในเวลา 3 ปี โดยจะต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่าปีละ 40 วัน ซึ่งมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเช่นกัน

❖ จากข้อมูลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า เครื่องเกี่ยววางรายน่าจะเป็นที่ยอมรับจากเกษตรกรมากกว่าที่เป็นอยู่ แต่ในการปฏิบัติงานจริงเครื่องนี้ประสบปัญหาทั้งทางเทคนิคและผลการปฏิบัติงาน ปัญหานี้อาจแก้ไขได้โดยการออกแบบให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แต่ก็อาจก่อให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติ ตัวอย่างเช่น การปรับปรุงเพื่อให้สามารถเกี่ยวในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้ฟางสั้นลงและลดปัญหาในการนวดโดยเครื่องนวด เป็นสิ่งที่สามารถทำได้ทางเทคนิค แต่ก็ทำให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติ กล่าวคือ เมื่อเกี่ยวสูงขึ้นก็จะทำให้เมล็ดตอสูงสูง ลำต้นข้าวที่เก็บเกี่ยวจะตกลงไปในตอซึ่งทำให้การรวบรวมกระทำได้ลำบากยิ่งขึ้น จากปัญหาดังกล่าวประกอบกับปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ทำให้ความต้องการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และเบ็ดเสร็จในการทำงานครั้งเดียว จึงอาจกล่าวได้ว่าเครื่องเกี่ยววางรายจะไม่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย การใช้งานจะจำกัดอยู่ในเฉพาะบางพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีเครื่องนี้ใช้งานอยู่แล้ว และเครื่องยังคงอยู่ในสภาพใช้งานได้ ดังนั้นการปรับปรุงเครื่องเกี่ยววางรายอาจไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรในวงกว้าง

เครื่องเกี่ยวขนาดแบบรูด

การประเมินผลด้านเทคนิคและความเหมาะสมในการใช้งาน

เครื่องเกี่ยวขนาดแบบรูดเป็นเครื่องที่เก็บเกี่ยวโดยไม่ตัดลำต้น แต่จะรูดเอาเมล็ดพืชออกจากรวงในขณะที่ลำต้นยังคงอยู่ในพื้นที่ ต้นแบบเครื่องเกี่ยวขนาดแบบรูดที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (International Rice Research Institute, IRRI) มีการทำงาน 2 ขั้นตอน คือ การรูดเมล็ดและรวบรวม และการนวดพร้อมทำความสะอาดข้าวโดยเครื่องนวดข้าว การทดสอบเครื่องต้นแบบดังกล่าวเพื่อประเมินผลการทำงานในด้านเทคนิค และวิเคราะห์ความเหมาะสมต่อการใช้งานในประเทศไทย การทดสอบนี้กระทำกับข้าวพันธุ์พื้นเมือง (ตชด.) ซึ่งมีความชื้นขณะเก็บเกี่ยว 21.87% การประเมินผลดังกล่าวมีสาระสำคัญดังนี้

☉ กลไกการรูดเมล็ดออกจากรวงข้าวมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดี โดยสามารถรูดเมล็ดออกจากรวงได้เกือบทั้งหมด (99.85%) แต่กลไกหรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวบรวมเมล็ดที่ถูกรูดออกแล้วทำหน้าที่ได้ไม่ดี จึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากเมล็ดร่วงหล่นมากถึง 23.45% อันเป็นเหตุทำให้ประสิทธิภาพการรวบรวมเมล็ดที่รูดแล้วลดลงเหลือเพียง 78.94%

๖ วัสดุที่รวบรวมได้ประกอบไปด้วยฟางและสิ่งเจือปนมากกว่า 40% และเมล็ดติดรวงซึ่งยังไม่ถูกรูดอีก 0.59% จึงทำให้ต้องนวดและทำความสะอาดซ้ำโดยใช้เครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบตามต้นแบบ

๗ ระบบของต้นแบบในปัจจุบันต้องทำงาน 2 ขั้นตอนคือ การรูดเมล็ดและรวบรวม และการนวดพร้อมทำความสะอาดซ้ำโดยเครื่องนวดข้าว ประกอบกันเกิดการสูญเสียมากเนื่องจากเมล็ดร่วงหล่น จึงอาจกล่าวได้ว่าเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดในสภาพต้นแบบปัจจุบันจะไม่ใช่ที่ยอมรับของเกษตรกร

๘ หลักการรูดเฉพาะเมล็ดออกจากลำต้นมีข้อดีคือ ปริมาณฟางและสิ่งเจือปนที่เข้าไปในเครื่องลดลง ซึ่งหากสามารถพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดให้สามารถรูดและนวดซ้ำในครั้งเดียว ก็จะสามารถทำงานได้เร็วขึ้นตลอดจนสามารถออกแบบให้เครื่องมีขนาดกะทัดรัดและมีน้ำหนักเบาได้ และอาจทำให้เกษตรกรยอมรับเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดได้มากขึ้นในอนาคต ทั้งนี้ต้องพัฒนาอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวบรวมเมล็ดภายหลังการรูดให้สามารถทำงานได้ดีกว่าเดิม เพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากเมล็ดร่วงหล่น แต่อย่างไรก็ตามในระยะอันใกล้คาดว่าจะไม่มีการผลิต

เครื่องเกี่ยวนวด

การพัฒนาและการผลิต

๑ เครื่องเกี่ยวนวดที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยเกษตรกรและช่างซ่อมขนาดเล็กเมื่อประมาณ ปี พ.ศ.2530 เพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกรที่ขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยว และต้องการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทันเวลา หลังจากนั้นจึงมีการผลิตโดยโรงงานทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ประมาณ 20-30 โรงงาน แต่ในปัจจุบันการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมของประเทศเป็นไปอย่างรวดเร็วจึงทำให้ช่างฝีมือขาดแคลน ประกอบกับการผลิตและจำหน่ายเครื่องเกี่ยวนวดมีการแข่งขันกันมาก จึงทำให้โรงงานผู้ผลิตส่วนใหญ่หยุดหรือปิดกิจการ คงเหลือผู้ผลิตประมาณ 5 รายในปัจจุบัน โดยบางรายก็ผลิตเพียงชิ้นส่วนจำหน่ายโดยไม่มีการประกอบ

สถานะภาพการใช้และปัญหา

๒ ผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวนวดนิยมซื้อเครื่องเกี่ยวนวดในสภาพใหม่ ในระยะแรก ๆ การซื้อส่วนใหญ่ซื้อด้วยเงินสด แต่ต่อมามีเครื่องออกมาจำหน่ายมากขึ้น การซื้อส่วนใหญ่จึงซื้อในระบบเงินผ่อน โดยเกือบทั้งหมดซื้อเพื่อการรับจ้างเป็นหลัก ในทางปฏิบัติยังต้องซื้ออุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถบรรทุกเพื่อขนย้ายเครื่อง จึงเป็นการเพิ่มเงินลงทุนในระยะแรก แต่อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการเป็นจำนวนมากก็ยืมดีลลงทุน เพราะเครื่องเกี่ยวนวดได้รับการยอมรับจากผู้ใช้อย่างกว้างขวาง ในปัจจุบันคาดว่าจะมีเครื่องเกี่ยวนวดใช้งานในประเทศประมาณ 3,000 เครื่อง ดังนั้นจึงมีการแข่งขันกันสูงระหว่างผู้ประกอบการด้วยกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้ในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่างซึ่งเป็นเขตที่มีผู้ประกอบการมากที่สุด ในเขตนี้จึงมีระบบการรับจ้างเกี่ยวให้ผู้ว่าจ้างเลือกถึง 3 ระบบคือ ระบบเหมาเกี่ยวนวด ระบบเหมาเกี่ยวนวดและขนส่ง และระบบเหมาเกี่ยวนวดโดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากนี้ผู้ประกอบการบางรายยังนำเครื่องออกไปรับจ้างนอกเขตอีกด้วย

❖ เครื่องเกี่ยวหวดใช้สำหรับทั้งข้าวนาปีและข้าวนาปรังในทุกสภาพของพืชและดิน ตั้งแต่ข้าวต้นตั้งไปจนถึงข้าวต้นล้ม และดินเปียกชื้นไปจนถึงดินแห้ง แต่หากเกี่ยวข้าวต้นล้มความสามารถในการทำงานก็จะลดลงตามลำดับ เครื่องเกี่ยวหวดแต่ละเครื่องถูกใช้งานปีละประมาณ 40–240 วัน หรือปีละประมาณ 340 ถึง 4,000 ไร่ โดยในขณะปฏิบัติงานนอกจากผู้ควบคุมเครื่องและผู้ปฏิบัติงานสนับสนุนแล้ว ต้องใช้แรงงานรองรับและเย็บกระสอบอีกไม่น้อยกว่า 2 คน

❖ เครื่องเกี่ยวหวดในสภาพปัจจุบันมีปัญหาการชำรุดและเสียหายได้ง่าย ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาที่สูงประมาณ 13.59–16.78% ของราคาแรกซื้อ นอกจากนี้ข้าวที่ได้ภายหลังการเกี่ยวหวดยังมีความชื้นสูงและมีสิ่งเจือปนมาก พร้อมทั้งมีการสูญเสียมากจากการเกี่ยวและการคัดแยกยุ่งยากในการขนย้าย และมีการแข่งขันกันสูงระหว่างผู้ประกอบการเกี่ยวหวด

❖ การสู่มัตถสมรรถนะการทำงานของเครื่องเกี่ยวหวดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ พบว่า การสูญเสียส่วนใหญ่เกิดจากการเกี่ยวซึ่งมีค่าค่อนข้างสูง สาเหตุเนื่องจากการใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนที่สูงกว่าปกติ ทั้งนี้เพราะดินมีสภาพแห้งจึงขับเคลื่อนได้เร็วขึ้น ประกอบกับการปรับความเร็วล้อไม่เหมาะสมกับความเร็วในการขับเคลื่อน นอกจากนี้แล้วระบบการรับจ้างแบบเหมาต่อไร่ ยังมีส่วนทำให้ผู้ประกอบการรับจ้างเร่งปฏิบัติงานจนไม่คำนึงถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม การตรวจวัดคุณภาพข้าวเปลือกที่ได้ภายหลังการเกี่ยวหวดพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การใช้เครื่องเกี่ยวหวดอย่างเหมาะสมจะมีส่วนช่วยพัฒนาคุณภาพข้าวเปลือก

ความคุ้มค่าและความเหมาะสมในการใช้งาน

❖ หากกำหนดให้อายุใช้งานเท่ากับ 8 ปี เช่นเดียวกันกับเครื่องเกี่ยววางราย และใช้อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวหวดไร่ละ 300 บาท จะต้องปฏิบัติงานปีละประมาณ 1,250 ไร่ เพื่อให้คุ้มทุน จากความสามารถในการทำงาน 2 ไร่/ชม. สำหรับการปฏิบัติงานในสภาพจริง การใช้เครื่องเกี่ยวหวดเพื่อให้คุ้มทุนจะต้องปฏิบัติงานปีละ 625 ชม.หรือ 78 วัน ซึ่งเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ในกรณีที่รับจ้างเกี่ยวหวดปีละ 1,500 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่รับจ้างที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ปฏิบัติ การลงทุนซื้อเครื่องเกี่ยวหวดจะคืนทุนภายในเวลา 6 ปี ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างนานเมื่อพิจารณาในแง่ของการลงทุน ส่วนในกรณีที่ต้องการคืนทุนภายในเวลา 1 ปี จะต้องปฏิบัติงานปีละประมาณ 5,130 ไร่ หรือ 320 วัน ซึ่งยากที่จะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่การคืนทุนภายในเวลา 2 ปี เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยต้องปฏิบัติงานปีละประมาณ 2,915 ไร่ หรือ 182 วัน ซึ่งจากการสำรวจพบว่าผู้ประกอบการบางรายปฏิบัติงานมากถึง 4,000 ไร่ต่อปี

❖ การลงทุนเครื่องเกี่ยวหวดมีความเป็นไปได้ที่จะคุ้มค่า แต่หากมีการแข่งขันตัดราคาค่ารับจ้างมากไปกว่าที่เป็นอยู่ การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ปัญหาการตัดราคานี้เกิดจากการมีเครื่องเกี่ยวหวดออกมารับจ้างเป็นปริมาณมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง การตัดราคาค่ารับจ้างนี้หากมองโดยผิวเผินจะดูเหมือนว่าเกษตรกรได้รับประโยชน์ แต่ในทางปฏิบัติผู้รับจ้างจะเร่งปฏิบัติงานจนทำให้เกิดการสูญเสียมากกว่าที่ควร ปัญหานี้อาจแก้ไขได้โดยการรวมกลุ่มผู้รับจ้างเกี่ยวหวด เพื่อรักษาระดับอัตราค่ารับจ้างและผลการปฏิบัติงาน ตลอดจนเผยแพร่ให้ผู้ว่าจ้างทราบถึงลักษณะการใช้งานที่ถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียเกินความจำเป็น ซึ่งจะเป็นทางเลือกในการตัดสินใจเลือกใช้บริการ และกำกับผู้ควบคุมเครื่องให้ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางในการปรับปรุง

❁ เครื่องเกี่ยวหวดมีความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และมีแนวโน้มที่จะใช้มากขึ้นทั้งเพื่อทดแทนเครื่องเกี่ยววางราย และใช้สำหรับพื้นที่ที่ไม่เคยใช้เครื่องเกี่ยวเกี่ยวมาก่อน เครื่องในสภาพปัจจุบันจึงควรปรับปรุงโดยการเพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ และควรกำหนดมาตรฐานชิ้นส่วนและมาตรฐานสมรรถนะเพื่อคุ้มครองผู้บริโภค นอกจากนี้แล้วควรมีการทดสอบสมรรถนะการใช้งาน และเผยแพร่ต่อผู้ใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้บริการให้เกิดประโยชน์สูงสุด

❁ เครื่องเกี่ยวหวดที่ใช้ในปัจจุบันต้องการผู้ปฏิบัติงานรวมประมาณ 4-6 คน ซึ่งนับได้ว่าไม่เป็นการลดจำนวนแรงงานที่ใช้ในการเกี่ยวเกี่ยวมากเท่าที่ควร การเพิ่มถึงเก็บเมล็ดและอุปกรณ์ขนถ่ายซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้ใช้จะมีส่วนช่วยลดจำนวนผู้ปฏิบัติงาน และลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน แต่เครื่องเกี่ยวหวดจะมีราคาสูงขึ้น ดังนั้นหากพิจารณาในด้านการผลิตและจำหน่ายโดยรวม คาดว่าการปรับปรุงนี้คงจะมีการดำเนินการในระยะต่อไป แต่ไม่ใช้ในอนาคตอันใกล้

❁ เครื่องเกี่ยวหวดในสภาพปัจจุบันใช้ล้อดินตะขาบขับเคลื่อน ซึ่งถูกออกแบบให้เหมาะสำหรับดินเปียกชื้น และสามารถใช้งานในสภาพดินแห้งได้ด้วย แต่จะทำให้ล้อดินตะขาบสึกหรอเร็วขึ้น และไม่สามารถขับเคลื่อนได้เร็วเท่าที่ควร แนวทางการปรับปรุงเพื่อใช้สำหรับกระถางนาขนาดใหญ่ที่มีดินแห้งคือ เปลี่ยนล้อขับเคลื่อนเป็นล้อยาง ซึ่งจะทำให้ความสามารถในการทำงานเพิ่มขึ้น อันจะส่งผลดีในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อผู้ลงทุนซื้อเครื่องเกี่ยวหวด แต่การผลิตเครื่องเกี่ยวหวดออกเป็น 2 รุ่น อาจจะยังไม่คุ้มค่าที่ผู้ประกอบการผลิตจะดำเนินการในระยะอันใกล้ นอกจากนี้แล้วในสภาพการใช้งานโดยทั่วไป พื้นที่ปฏิบัติงานจะมีทั้งดินแห้งและดินเปียกชื้น ซึ่งเครื่องจะต้องปฏิบัติงานได้ทุกสภาพ

❁ การปรับปรุงเครื่องเกี่ยวหวดสำหรับกระถางขนาดเล็กมีความเป็นไปได้ทางเทคนิคคือ ใช้ระบบเกี่ยวหวดแบบรูดพร้อมติดตั้งระบบการหวด เพื่อให้สามารถทำงานเบ็ดเสร็จในครั้งเดียว ซึ่งจะทำให้เครื่องมีขนาดกะทัดรัดและมีน้ำหนักเบา แต่ในด้านการผลิตและจำหน่าย ปริมาณความต้องการเครื่องเกี่ยวหวดขนาดเล็กอาจมีไม่มากพอที่จะคุ้มค่าต่อการผลิตในระยะอันใกล้ นอกจากนี้แล้วสภาวะการขาดแคลนแรงงานมีแนวโน้มรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ คาดว่าเกษตรกรคงจะปรับพื้นที่ให้กระถางมีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้เครื่องเกี่ยวหวดที่นิยมใช้กันอยู่สามารถปฏิบัติงานได้

สารบัญ

รายชื่อคณะผู้ดำเนินการวิจัย	i
กิตติกรรมประกาศ	ii
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	iii
สารบัญ	viii

๕ การศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยว ๕

ประวัติการพัฒนาและการผลิตเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวในประเทศ	1
* ลำดับการพัฒนา	1
* การผลิตภายในประเทศ	3
⇒ เครื่องเกี่ยววางราย	3
⇒ เครื่องเกี่ยวหวด	3
การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวหวดที่ผ่านมา	5
* เครื่องเกี่ยววางราย	5
* เครื่องเกี่ยวหวด	6
การสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวหวดในปัจจุบัน	7
* สถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย	9
* สถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวหวด	11
* การวัดสมรรถนะเครื่องเกี่ยวหวดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้	15
การทดสอบเบื้องต้นเครื่องเกี่ยวหวดแบบรูด	19
การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวหวด	22
* เครื่องเกี่ยววางราย	23
* เครื่องเกี่ยวหวด	25
การวิเคราะห์ความเหมาะสมของเครื่องเก็บเกี่ยวในปัจจุบัน และแนวทางในการปรับปรุง	28
* การวิเคราะห์ความเหมาะสมของเครื่องเกี่ยววางราย เครื่องเกี่ยวหวดแบบรูด และเครื่องเกี่ยวหวด	28
⇒ เครื่องเกี่ยววางราย	28
⇒ เครื่องเกี่ยวหวดแบบรูด	29
⇒ เครื่องเกี่ยวหวด	29
* แนวทางในการปรับปรุง	30
⇒ ในสภาพที่ใช้ในปัจจุบัน	30
⇒ ในสภาพดินแห้ง	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก ก แบบสอบถามสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย	34
ภาคผนวก ข แบบสอบถามสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวหวด	38
ภาคผนวก ค สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย	43
ภาคผนวก ง สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวหวด	52
ภาคผนวก จ ผลการตรวจวัดคุณภาพข้าวเปลือกซึ่งเก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวหวด	74

การศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยว

การศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวครอบคลุมถึง ประวัติการพัฒนาและการผลิตเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวในประเทศ การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดที่ผ่านมา การสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดในปัจจุบัน การทดสอบเบื้องต้นเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูด การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวด การวิเคราะห์ความเหมาะสมของเครื่องเก็บเกี่ยวในปัจจุบันและแนวทางในการปรับปรุง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประวัติการพัฒนาและการผลิตเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวในประเทศ

ปัจจุบันเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวที่มีใช้ในประเทศไทยมีอยู่ 2 แบบหลัก ๆ คือ เครื่องเกี่ยววางราย และเครื่องเกี่ยวนวด โดยมีลำดับการพัฒนาและการผลิตโดยสังเขปดังต่อไปนี้

ลำดับการพัฒนา

ในอดีตที่ผ่านมา หน่วยงานของรัฐและภาคเอกชนได้พยายามศึกษาและปรับปรุงเครื่องเก็บเกี่ยวข้าว โดยใช้ต้นแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวจากต่างประเทศ แล้วนำมาดัดแปลงและปรับปรุงให้มีราคาต่ำลง ผลิตได้ง่าย โดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศ ดังมีลำดับการพัฒนาโดยสังเขปของเครื่องเกี่ยววางราย และเครื่องเกี่ยวนวดดังต่อไปนี้

ปี	การพัฒนา
เครื่องเกี่ยววางราย	
2515	กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร นำเครื่องเกี่ยวมัดฟ่อนจากประเทศญี่ปุ่นมาทดสอบและพัฒนา พบว่า ยังทำงานได้ไม่ดีนักโดยเฉพาะระบบการมัดฟ่อน
2521	กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ศึกษา ทดสอบ และปรับปรุงเครื่องเกี่ยววางรายแบบมามีโดราที่นำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น
2522	กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร นำเครื่องเกี่ยววางรายแบบใบมีดวงเดือน จากประเทศญี่ปุ่นมาศึกษาและทดสอบ
2524	❶ ผู้ผลิตในประเทศประมาณ 2 ราย เริ่มผลิตเครื่องเกี่ยววางรายแบบมามีโดรา แต่ยังไม่มีการจำหน่าย เพราะได้รับผลกระทบจากการนำเข้าเครื่องเกี่ยววางรายจากประเทศจีน ❷ ภาคเอกชน นำเครื่องเกี่ยววางรายแบบใบมีดตัดจากประเทศจีนมาเผยแพร่และจำหน่าย
2525	บริษัทคูโบต้า พัฒนาเครื่องเกี่ยววางรายให้มีน้ำหนักเบา และราคาถูก แต่ไม่ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรมากนัก เพราะเกษตรกรมีประสบการณ์ที่ไม่ดีจากการใช้เครื่องเกี่ยววางรายที่นำเข้ามาจำหน่ายก่อนหน้านี้

ปี	การพัฒนา
2526	โรงงานผู้ผลิต 4 แห่ง เริ่มผลิตเครื่องเกี่ยววางรายตามต้นแบบที่นำเข้าจากประเทศจีน แต่ไม่ประสบความสำเร็จทางการจำหน่าย เพราะเกษตรกรไม่มีความมั่นใจในเครื่องเกี่ยวแบบนี้
2527-2530	ภาคเอกชน พัฒนาและปรับปรุงเครื่องเกี่ยววางรายตามต้นแบบที่นำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น เพื่อผลิตจำหน่ายอีกครั้ง โดยคาดว่าจะเหมาะกับพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
2536-ปัจจุบัน	กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ติดตามการวิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยววางรายที่ผลิตในประเทศ
เครื่องเกี่ยวนวด	
2511	กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร โดย ม.ร.ว.เทพฤทธิ์ เทวกุล ออกแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบบจรวด (Jet Harvester) ซึ่งทำงานโดยติดตั้งเข้ากับรถแทรกเตอร์ขนาด 25 แรงม้า
2522	บริษัทเอกชนและหน่วยงานของรัฐ นำเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบบนวดเฉพาะรวงข้าวจากประเทศญี่ปุ่น มาทดสอบและเผยแพร่
2524	บริษัทเอกชน นำเครื่องเกี่ยวนวดแบบนวดทั้งต้นจากประเทศสหรัฐอเมริกา เข้ามาทดลองใช้ในประเทศ
2526-2527	บริษัท จ.เจริญชัย สร้างเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโดยประยุกต์จากเครื่องเกี่ยววางรายแบบที่นำเข้ามาจากประเทศจีน และเครื่องนวดข้าวแบบไหลตามแกน แต่ไม่มีการผลิตจำหน่าย
2528-2530	อุษัฒ์ในจังหวัดปทุมธานีและนครปฐม พัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวเพื่อใช้ในการรับจ้างเป็นผลสำเร็จ ซึ่งเป็นรูปแบบของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน
2530	โรงงานผู้ผลิตเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศ ดัดแปลงเครื่องเกี่ยวนวดข้าวจากประเทศตะวันตก โดยเฉพาะหัวเกี่ยวและระบบลำเลียง เข้ามาผสมผสานกับเครื่องนวดข้าวแบบไหลตามแกน กลายเป็นเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบบไทย ซึ่งมีการผลิตจำหน่ายและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในระยะต่อมา
2531-2534	เครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ผลิตในประเทศ ได้รับความนิยมและการยอมรับอย่างแพร่หลาย โดยมีโรงงานผู้ประกอบการผลิตจำหน่ายกว่า 20 โรงงาน
2535-ปัจจุบัน	กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ทดสอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบบรูดของอิรี (IRRI) ทั้งนี้เพื่อปรับใช้ในเขตที่มีกระตังนาขนาดเล็ก

การผลิตภายในประเทศ

เครื่องเกี่ยววางราย

การทดลองใช้เครื่องเกี่ยววางรายในประเทศ ในระยะแรกนำเข้าเครื่องเกี่ยววางรายจากต่างประเทศมาทดลองจำหน่ายเพื่อสร้างตลาด แต่เครื่องหลาย ๆ แบบที่นำเข้าไม่ประสบผลสำเร็จทางการจำหน่าย เนื่องจากเครื่องมีน้ำหนักมากซึ่งก่อให้เกิดการติดหล่มเมื่อใช้ในสภาพดินชื้น เครื่องมีราคาสูง และไม่สามารถใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของเกษตรกร แต่อย่างไรก็ตามยังคงมีบริษัทผู้จำหน่ายนำเครื่องเกี่ยววางรายแบบต่าง ๆ เข้ามาทดลองตลาดอยู่เป็นประจำ จนกระทั่งนำเครื่องของบริษัทคูโบต้าเข้ามา ซึ่งเป็นเครื่องที่มีน้ำหนักเบา มีขนาดกะทัดรัด สามารถขับเคลื่อนถอยหลังได้ (มีทั้งเกียร์เดินหน้าและถอยหลัง) จึงทำให้เกษตรกรยอมรับเครื่องเกี่ยววางรายได้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการจำหน่ายเครื่องนี้ก็ยังคงอยู่ในวงจำกัด เพราะเกษตรกรมีประสบการณ์ที่ไม่ดีกับเครื่องเกี่ยววางรายแบบต่าง ๆ ที่นำมาทดลองตลาดในช่วงก่อน ๆ พร้อมทั้งรูปแบบความต้องการของเกษตรกรเริ่มเปลี่ยนไป คือ ต้องการให้สามารถทำงานได้รวดเร็วกว่าเดิม และเบ็ดเสร็จในการทำงานครั้งเดียว

หลังจากที่เครื่องเกี่ยววางรายของบริษัทคูโบต้าเริ่มประสบความสำเร็จในด้านการตลาด โรงงานผู้ผลิตในประเทศประมาณ 3-4 ราย ได้เล็งเห็นถึงโอกาสทางการค้าของเครื่องเกี่ยววางราย จึงทำการผลิตเพื่อจำหน่าย โดยใช้เครื่องเกี่ยววางรายของบริษัทคูโบต้าเป็นต้นแบบ แต่อย่างไรก็ตามเครื่องที่ผลิตในประเทศโดยโรงงานผู้ผลิตต่าง ๆ นี้มีปัญหาการเสียหายของชิ้นส่วน เนื่องจากเทคโนโลยีในการผลิตและเทคโนโลยีด้านโลหะวิทยาในประเทศยังไม่ดีพอ และยังมีปัญหาค่อนข้างมากในการปฏิบัติงาน จากปัญหาดังกล่าวประกอบกับภาวะที่แรงงานภาคเกษตรโยกย้ายเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม แรงงานภาคเกษตรจึงขาดแคลน อันเป็นเหตุให้ความต้องการของเกษตรกรเปลี่ยนไป โดยต้องการให้เครื่องเก็บเกี่ยวสามารถทำงานเบ็ดเสร็จในการทำงานครั้งเดียว จึงทำให้เครื่องเกี่ยววางรายไม่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง โรงงานผู้ผลิตในประเทศที่เคยดำเนินการผลิตเกือบทั้งหมด จึงหยุดหรือชะลอการผลิตเพื่อจำหน่าย ดังนั้นเครื่องเกี่ยววางรายที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันจึงมีไม่มากนัก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องที่เกษตรกรได้ซื้อใช้งานมาก่อน และยังคงใช้อยู่ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการทำงานของเครื่อง ซึ่งเครื่องดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่เป็นเครื่องที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องของบริษัทคูโบต้า

เครื่องเกี่ยวนวด

การผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศ เกิดจากความต้องการของเกษตรกรเพื่อจะทำได้สามารถเก็บเกี่ยวข้าวได้รวดเร็ว เพื่อทดแทนแรงงานคน โดยเฉพาะในเขตชลประทานของภาคกลางซึ่งเพาะปลูกข้าวปีละ 2 ครั้ง หรือในบางท้องที่ปลูกมากถึง 5 ครั้ง ใน 2 ปี ในอดีตที่ผ่านมาได้นำเครื่องเกี่ยวนวดจากยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่นเข้ามาทดลองใช้เป็นจำนวนมาก แต่ไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะเครื่องมีราคาสูง มีน้ำหนักมากทำให้เกิดหล่มบ่อย และไม่มีการบริการหลังการจำหน่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการซ่อมบำรุงและการจัดหาอะไหล่

ประมาณปี 2527 เกษตรกรและผู้อยู่ชุมชนขนาดเล็กที่มีแนวคิดเชิงช่างของพื้นที่ต่าง ๆ ในภาคกลางมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องเกี่ยวนวดขึ้นมาใช้งานเองและเพื่อการรับจ้าง โดยนำหัวเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวดจากต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยล้อไถและใบมีดตัด มาประกอบเข้ากับเครื่องนวดที่ผลิตและใช้งานได้ดียอยู่แล้วในประเทศ จนกระทั่งประมาณปี 2530 จึงมีการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดเพื่อใช้งานในประเทศได้สำเร็จเป็นเครื่องแรก เครื่องที่สร้างขึ้นนี้มีส่วนประกอบหลักดังกล่าวข้างต้น ส่วนระบบต้นกำลังและระบบขับเคลื่อนนำระบบของ

รถบรรทุกที่ใช้แล้วมาดัดแปลงใช้ สำหรับล้อขับเคลื่อนนั้นใช้ล้อตันตะขาบโดยผลิตขึ้นส่วนต่าง ๆ ขึ้นเอง นอกจากนี้แล้วเครื่องที่สร้างรุ่นแรกยังมีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมติดตั้งอยู่ด้วย เพื่อให้สะดวกต่อการซ่อมแซมในพื้นที่ปฏิบัติงานโดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายไปหาช่างซ่อม การที่มีอุปกรณ์เชื่อมติดตั้งอยู่ด้วยนี้ นับว่าเป็นความรอบคอบและเอื้ออำนวยต่อการซ่อมแซมในพื้นที่ แต่ก็อาจจะมองในอีกมุมหนึ่งได้ว่าเครื่องมีการชำรุดหรือเสียหายเป็นประจำในระหว่างการทำงาน จึงต้องเตรียมความพร้อมในการซ่อมแซม

เครื่องรุ่นแรกที่เกิดออกมาใช้งานนี้ แม้ว่าประสิทธิภาพในการทำงานไม่สูงมากนัก แต่เป็นเครื่องที่ตรงต่อความต้องการของเกษตรกร จึงมีผู้ซ่อมขนาดเล็กและโรงงานต่าง ๆ อีกหลายแห่ง เริ่มทำการผลิตโดยพัฒนาจากเครื่องรุ่นแรก ๆ ให้ดีขึ้นเป็นลำดับ ในปี 2533 คาดว่ามีโรงงานทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ผลิตเครื่องเกี่ยวววดประมาณ 20-30 โรงงาน โรงงานเหล่านี้เป็นโรงงานที่มีคนงานตั้งแต่ 7 คนจนถึงโรงงานที่มีคนงานเกือบ 100 คน โดยช่างฝีมือของเกือบทุกโรงงานเป็นช่างที่มีความชำนาญงาน แต่ไม่มีคุณวุฒิในทางวิชาชีพ ยกเว้นเพียงโรงงานเดียวที่ช่างฝีมือมีคุณวุฒิทางวิชาชีพ และมีวิศวกรประจำโรงงาน แต่ก็ประสบปัญหาในการจ้างวิศวกรซึ่งกำลังอยู่ในภาวะขาดแคลน จึงเป็นปัญหาในการพัฒนาและปรับปรุงเครื่องเกี่ยวววดในประเทศให้มีความภาพที่ดียิ่งขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการอันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้

เครื่องเกี่ยวววด นับเป็นเครื่องจักรกลเกษตรที่มีความซับซ้อนมากที่สุดเครื่องหนึ่งในบรรดาเครื่องจักรกลเกษตรที่ผลิตในประเทศ ดังนั้นการสร้างและประกอบจึงจำเป็นต้องใช้ช่างที่มีฝีมือและประสบการณ์ แต่เนื่องจากการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมของประเทศเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงขาดแคลนช่างฝีมือดังกล่าว ประกอบกับการผลิตและจำหน่ายเครื่องเกี่ยวววดมีการแข่งขันกันมาก จึงทำให้โรงงานผู้ผลิตส่วนใหญ่หยุดหรือปิดกิจการคงเหลือผู้ผลิตประมาณ 5 รายในปัจจุบัน โดยบางโรงงานก็ทำหน้าที่เพียงผลิตชิ้นส่วนจำหน่ายแต่ไม่มีการประกอบ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันคาดว่ามีเครื่องเกี่ยวววดใช้งานอยู่ประมาณ 3,000 เครื่อง

เกษตรกรมีความต้องการในสิ่งที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ ประกอบกับมีกำลังซื้อมากขึ้นจึงต้องการเครื่องเกี่ยวววดที่มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น ดังนั้นโรงงานผู้ผลิตจึงมีการปรับปรุงตลอดมา โดยปรับปรุงไปในทิศทางเดียวกับเครื่องเกี่ยวววดของประเทศทางยุโรปและอเมริกา ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังมีการปรับปรุงโดยสังเขปดังนี้

- ✦ เพิ่มขนาดเครื่องยนต์ให้กำลังสูงขึ้นแต่ยังคงใช้เครื่องยนต์ที่ใช้แล้วเพื่อความประหยัด
- ✦ ใช้ชิ้นส่วนที่มีความแข็งแรงมากขึ้นสำหรับการถ่ายทอดกำลัง และใช้ระบบขับเคลื่อนแบบไฮโดรสแตติก ซึ่งมีทั้งระบบไฮโดรสแตติกที่ใช้มอเตอร์ตัวเดียว (นิยมเรียกว่า Power เดี่ยว) และระบบไฮโดรสแตติกที่ใช้มอเตอร์สองตัว (นิยมเรียกว่า Power คู่) ซึ่งเป็นระบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน
- ✦ นำล้อขับเคลื่อนตันตะขาบและอุปกรณ์ประกอบของรถแทรกเตอร์ที่ใช้สำหรับงานดิน มาใช้ขับเคลื่อนเครื่องเกี่ยวววด แต่พบว่าอาจรับน้ำหนักได้ไม่มากตามที่ต้องการ เพราะผู้ผลิตต้องการประหยัดต้นทุนการผลิต ซึ่งหากต้องการให้สามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น จะต้องเพิ่มขนาดขึ้นไปอีก ซึ่งทำให้ราคาของเครื่องเกี่ยวววดต้องสูงขึ้นอีกมาก
- ✦ พัฒนาระบบขับเคลื่อนล้อไถ่ จากเดิมที่ใช้มูลและสายพานส่งกำลังไปใช้มอเตอร์ไฮดรอลิกขับเคลื่อน เพื่อควบคุมความเร็วของล้อไถ่ให้เหมาะสมกับความเร็วในการเคลื่อนที่
- ✦ บางโรงงานใช้มอเตอร์ไฮดรอลิก 2 ทาง ขับเคลื่อนเกลิยวลำเลียงเพื่อป้อนลำต้นข้าวเข้าสู่ห้องลู่ขนาด ทั้งนี้เพื่อช่วยแก้ปัญหาเมื่อลำต้นข้าวติดขัดที่เกลิยวลำเลียง

- ✦ บางโรงงานใช้เหล็กสแตนเลสสำหรับชิ้นส่วนที่สัมผัสโดยตรงกับลำต้นข้าวและเมล็ดข้าวเปลือก เช่น ชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ลำเลียงต้นข้าวจากหัวเกี่ยว เกลียวลำเลียงเมล็ดข้าวเปลือกภายหลังการนวด และบางชิ้นส่วนของลูกนวด ทั้งนี้เพื่อลดการสีห่อและช่วยให้วัสดุไหลได้สะดวกยิ่งขึ้น
- ✦ บางโรงงานมีการรับประกันชิ้นส่วนที่สำคัญ ๆ เช่น เครื่องยนต์และอุปกรณ์ไฮดรอลิค

จากการปรับปรุงชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น แม้จะทำให้เครื่องเกี่ยวนวดมีคุณภาพดีขึ้นและใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น แต่ก็ทำให้มีราคาจำหน่ายสูงขึ้นตามไปด้วย โดยราคาจำหน่ายเพิ่มขึ้นจากประมาณ 3 แสนกว่าบาท เมื่อเริ่มการผลิต จนในปัจจุบันราคาจำหน่ายอยู่ในช่วงประมาณ 7-9.5 แสนบาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุ อุปกรณ์ และระบบขับเคลื่อนที่ใช้ สำหรับระบบการจำหน่ายส่วนใหญ่จำหน่ายโดยผู้ผลิต ส่วนการบริการหลังการจำหน่ายนั้น ผู้ผลิตเกือบทุกรายไม่มีการบริการหลังการจำหน่าย ยกเว้นบางรายที่อาจเรียกได้ว่ามีการติดตามหลังการจำหน่ายบ้าง และมีเพียงรายเดียวเท่านั้นที่มีการบริการหลังการจำหน่ายจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ดีตลอดจนมีการฝึกอบรมในด้านการใช้และการบำรุงรักษา

การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดที่ผ่านมา

การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดในระยะที่ผ่านมา ส่วนใหญ่เน้นในด้านการทดสอบสมรรถนะการใช้งานในสนามเป็นหลัก ดังมีรายละเอียดโดยสังเขปดังต่อไปนี้

เครื่องเกี่ยววางราย

สุรเวทย์ (2523) ทดสอบเครื่องเกี่ยววางรายแบบมามีโตรา สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 ที่ความชื้นเมล็ด 25%wb พบว่า มีความสูญเสีย 0.3-1.1% และจะเพิ่มสูงถึง 10% เมื่อความชื้นเมล็ดต่ำกว่า 18.5%wb

สุรเวทย์ (2525) ทดสอบเครื่องเกี่ยววางรายแบบที่นำเข้าจากประเทศจีน พบว่า มีปัญหาในการเก็บเกี่ยวในสภาพดินหล่ม ทั้งนี้เพราะเครื่องมีน้ำหนักมากถึง 600 กก. จึงได้ปรับปรุงโดยลดความกว้างของใบมีดตัดจาก 1.6 ม. เป็น 1 ม. ลดขนาดของตัวเครื่องลงจนมีน้ำหนักรวมทั้งเครื่องยนต์ประมาณ 120 กก. และได้นำมาทดสอบ พบว่า มีความสามารถในการเก็บเกี่ยวประมาณ 1 ไร่/ชม. แต่เป็นการทดสอบในสภาพดินแห้ง

Amjad (1982) ทดสอบเครื่องเกี่ยววางรายแบบที่นำเข้าจากประเทศจีน สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 พบว่า มีความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยวประมาณ 4% เมื่อทดสอบที่ตำแหน่งเกียร์ 2 และ 4.7% เมื่อทดสอบที่ตำแหน่งเกียร์ 3

อนุสรณ์ (2536) รายงานว่าความสูญเสียเนื่องจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววางรายที่ผลิตในประเทศ มีค่าประมาณ 2.8% เมื่อเก็บเกี่ยวในขณะที่เมล็ดมีความชื้น 11.7%wb

เครื่องเกี่ยวนวด

Mekwanit (1982) ศึกษาเปรียบเทียบความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวข้าว 2 แบบ คือ เครื่องเกี่ยววางรายแบบมัดฟ่อน และเครื่องเกี่ยวนวดแบบนวดเฉพาะรวงซึ่งนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น เปรียบเทียบกับการเกี่ยวโดยคน พบว่า มีความสูญเสียประมาณ 1.06, 2.06 และ 5.98% ตามลำดับ

บัณฑิต และเสกสรร (2532) รายงานจากการสำรวจข้อมูลของ นายวิชาญ พิมพ์เจริญ ซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องเกี่ยวนวดข้าวรายแรก ๆ ว่าเครื่องเกี่ยวนวดเมื่อใช้สำหรับข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 มีความสูญเสียประมาณ 5% มีความสามารถในการทำงาน 3-4 ไร่/ชม. เมื่อเกี่ยวนวดข้าวต้นตั้ง และ 1.5-2.0 ไร่/ชม. เมื่อเกี่ยวนวดข้าวต้นล้ม นอกจากนี้ได้เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนเกี่ยวพบว่า เครื่องเกี่ยวนวดสามารถประหยัดเวลาได้ประมาณ 50% ราคาค่าใช้จ่ายต่อไร่ลดลงประมาณ 20% และช่วยลดความสูญเสีย

ฐานิสร์ และคณะ (2534) ทดสอบเครื่องเกี่ยวนวดซึ่งขับเคลื่อนโดยระบบเกียร์ สำหรับข้าวพันธุ์โอปอ 5 พบว่า มีความสามารถในการทำงาน 2.54 ไร่/ชม. ประสิทธิภาพการทำงานในพื้นที่ 47.8% ความสูญเสียจากการเกี่ยว 1.34% ความสูญเสียจากการคัดแยก 1.57% และความสูญเสียจากการนวดไม่หมด 0.45%

สุรเวทย์ และฐานิสร์ (2534) ทดสอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ผลิตในประเทศ จำนวน 4 เครื่อง ซึ่งเป็นเครื่องใหม่จำนวน 2 เครื่อง เครื่องซึ่งใช้งานมาแล้ว 4 เดือน จำนวน 1 เครื่อง และเครื่องซึ่งใช้งานมาแล้ว 2 ปี จำนวน 1 เครื่อง ผลการทดสอบพบว่ามีความสูญเสียรวมโดยเฉลี่ย 0.04, 2.98, 0.04 และ 0.10% ตามลำดับ โดยมีความสามารถในการทำงาน 6.0, 2.6, 4.5 และ 2.0 ไร่/ชม. ตามลำดับ

Manthamkan and Ganno (1992) ทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว 2 แบบ คือ เครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ผลิตในประเทศขนาด 85 แรงม้า และเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบบนวดเฉพาะรวงซึ่งนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น สำหรับข้าวพันธุ์ กข.21 พบว่า มีความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว 6.75 และ 3.21% ตามลำดับ มีความสูญเสียเนื่องจากเมล็ดไม่ถูกนวด 1.44 และ 1.38% ตามลำดับ และมีความสูญเสียเนื่องจากการคัดแยก 0.13 และ 0.27% ตามลำดับ

อัญญะ และคณะ (2536) ศึกษาประสิทธิภาพและคุณภาพของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ผลิตในประเทศ ซึ่งมีระบบขับเคลื่อน 2 ระบบ คือ ระบบขับเคลื่อนโดยตรง และระบบขับเคลื่อนด้วยน้ำมัน พบว่า มีความสูญเสียรวมโดยเฉลี่ย 3.3 และ 2.7% ตามลำดับ และมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 2.5 และ 6.5 ไร่/ชม. ตามลำดับ

Kalsirisilp (1993) ประเมินผลประสิทธิภาพของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ผลิตในประเทศ 3 เครื่อง คือ แบบ 2 เกียร์ (145 แรงม้า) แบบ 2 เกียร์ (100 แรงม้า) และ แบบ 3 เกียร์ (100 แรงม้า) พบว่า มีความสูญเสียรวม 4.8, 5.1 และ 5.4% ของผลผลิตรวม ตามลำดับ และมีความสามารถในการทำงาน 2.5, 2.2 และ 2.6 ไร่/ชม. ตามลำดับ

วิชา และคณะ (2537) ทดสอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบบขับเคลื่อนด้วยน้ำมัน สำหรับข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60, IR 841 และ กข.7 ที่ความเร็ว 0.79, 0.56 และ 0.35 เมตร/วินาที พบว่า มีความสูญเสียรวมโดยเฉลี่ย 2.34, 2.49 และ 3.11% ตามลำดับ โดยมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 2.06, 0.89 และ 0.89 ไร่/ชม. ตามลำดับ

การศึกษาและวิจัยดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นชี้ให้เห็นว่า การดำเนินการศึกษาต่าง ๆ เน้นถึงการทดสอบสมรรถนะของเครื่องเป็นหลัก ซึ่งนับว่าเป็นพื้นฐานที่ดีต่อการพัฒนาและใช้เครื่องเก็บเกี่ยว แต่หากมีการศึกษาให้ครอบคลุมสภาพการใช้งานต่าง ๆ ให้มากยิ่งขึ้น รวมถึงการศึกษาการยอมรับและความต้องการในการปรับปรุงของผู้ใช้ ตลอดจนการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้งานอย่างกว้างขวาง ก็จะเป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

การสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดในปัจจุบัน

การสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบข้อมูลพื้นฐาน และรายละเอียดการใช้งาน ซึ่งครอบคลุมถึง ระบบการจัดการ ข้อมูลการรับจ้าง ขึ้นส่วนหรือระบบที่ชำรุดหรือเสียหายเป็นประจำ ขึ้นส่วนหรือระบบที่ควรปรับปรุงให้ดีขึ้น และปัญหาในการใช้เครื่องเก็บเกี่ยว ทั้งนี้โดยมีรายละเอียดของแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ก และ ข สำหรับเครื่องเกี่ยววางราย และเครื่องเกี่ยวนวด ตามลำดับ

การสอบถามกระทำในภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งเป็นภาคที่มีการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวมากที่สุด โดยการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย กระทำในจังหวัดพิษณุโลกและสุพรรณบุรี รวมทั้งสิ้น 24 ราย ส่วนการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวกระทำในจังหวัดฉะเชิงเทรา นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี พิจิตร พิษณุโลก สุพรรณบุรี และอุทัยธานี รวมทั้งสิ้น 66 ราย ทั้งนี้โดยมีรายละเอียดของจำนวนเจ้าของเครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดในแต่ละจังหวัดที่สำรวจสถานะภาพการใช้งาน แสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ จากการสำรวจดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปข้อมูลต่าง ๆ ได้ ดังแสดงในภาคผนวก ค และ ง สำหรับเครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวด ตามลำดับ โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดของผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 จำนวนเจ้าของเครื่องเกี่ยววางรายในแต่ละจังหวัดที่สำรวจสถานะภาพการใช้งาน

สถานที่สอบถาม จังหวัด/อำเภอ/ตำบล			แบบของเครื่องเกี่ยววางราย		
			แบบคูใบดำ (ราย)	แบบที่ผลิตในประเทศจีน (ราย)	
				ติดตาม	นั่งขับ
☐ พิษณุโลก	บางระกำ	ทำนงงาม	5	-	-
		บางระกำ	1	-	-
		ปลักแรด	1	-	-
	เมือง	จ้างาม	1	-	-
		ท่าโพธิ์	4	-	-
		บ้านกร่าง	1	-	-
☐ สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	หนองสาหร่าย	-	3	2
		บ้านสระ	1	4	-
	สามชุก	หนองผักนาก	-	1	-
		รวม	14	8	2

สถานะภาพการไถ่เครื่องเกี่ยววางราย

เครื่องเกี่ยววางรายที่ยังคงมีใช้กันอยู่ในประเทศ มี 2 แบบหลัก ๆ คือ เครื่องเกี่ยววางรายแบบที่ผลิตโดยบริษัทคูโบต้าหรือผลิตในประเทศตามแบบของบริษัทคูโบต้า และแบบที่ผลิตในประเทศจีนซึ่งมีทั้งรุ่นเดินตามและรุ่นนั่งขับ สำหรับเครื่องเกี่ยววางรายแบบที่ผลิตโดยหรือผลิตตามแบบบริษัทคูโบต้าเป็นเครื่องที่มีขนาดเล็ก (ความกว้างหัวเกี่ยว 1.2 ม.) และมีน้ำหนักเบา (ประมาณ 120 กก.) ส่วนแบบที่ผลิตในประเทศจีนมีขนาดใหญ่กว่าโดยมีความกว้างหัวเกี่ยว 1.2–2.0 ม. และมีน้ำหนักประมาณ 250 กก.ขึ้นไป เครื่องเกี่ยวทั้งสองแบบสามารถเกี่ยวข้าวได้ในระยะตั้งแต่ประมาณ 10 ซม.เหนือพื้นดิน จนถึงประมาณ 50 ซม.เหนือพื้นดิน ส่วนการล่ำเลียงต้นข้าวเพื่อวางรายนั้น แบบที่ผลิตโดยหรือผลิตตามแบบบริษัทคูโบต้าใช้ระบบโซ่ล่ำเลียง แต่แบบที่ผลิตในประเทศจีนใช้ระบบสายพานล่ำเลียง อย่างไรก็ตามเครื่องเกี่ยวทั้งสองแบบส่วนใหญ่มีเกียร์ถอยหลังเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน เกษตรกรผู้ซื้อเครื่องเกี่ยววางรายทั้งสองแบบ ส่วนใหญ่ซื้อในระบบเงินสด โดยราคาจำหน่ายขึ้นอยู่กับรุ่นที่ผลิตและช่วงเวลาซื้อ

เกษตรกรเกือบทั้งหมด (ร้อยละ 86.4) ซื้อเครื่องเกี่ยววางรายเพื่อใช้สำหรับพื้นที่ตนเอง เครือญาติ และเพื่อการรับจ้าง เกษตรกรผู้ซื้อเครื่องเกี่ยววางรายเหล่านี้เกือบทั้งหมดปลูกข้าวปีละ 2 ครั้ง เกษตรกรส่วนที่เหลือซื้อเครื่องเกี่ยววางรายเพื่อใช้รับจ้างอย่างเดียวโดยไม่มีการปลูกข้าว ข้าวนาปีที่เก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยววางรายของเกษตรกรร้อยละ 81.8 เป็นข้าวที่มีลำต้นตั้งหรือต้นล้มไม่มากนัก ส่วนข้าวนาปรังทั้งหมดเป็นข้าวที่มีลำต้นตั้ง ส่วนสภาพพื้นที่ในขณะเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่ (ร้อยละ 72.7 ของเกษตรกร) อยู่ในสภาพแห้ง

เกษตรกรส่วนมากที่ซื้อเครื่องเกี่ยววางราย สำหรับใช้ส่วนตัวหรือเพื่อการรับจ้าง นอกจากต้องซื้อเครื่องเกี่ยววางรายแล้ว ยังต้องจัดหาถนบกทุกข้าวหรือรถใช้ส่วนตัว เพื่อใช้สนับสนุนการดำเนินการ ในการหาพื้นที่รับจ้างนอกจากเจ้าของเครื่องจะหาพื้นที่เองแล้ว ยังมีผู้ว่าจ้างมาติดต่อโดยตรง หรือมีนายหน้าหาพื้นที่ให้ ซึ่งแต่ละเครื่องจะถูกใช้งานปีละประมาณ 29–150 วัน โดยเกี่ยวได้พื้นที่ปีละประมาณ 100–1,350 ไร่ การใช้งานส่วนใหญ่ (ร้อยละ 86.9) แบ่งการปฏิบัติงานออกเป็น 2 ช่วง คือช่วงนาปีและนาปรัง โดยมีอัตราค่ารับจ้างเกี่ยวประมาณ 100–120 บาท/ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ สภาพพื้นที่ สภาพข้าว ความสนิทสนมส่วนตัว ความยากง่ายในการปฏิบัติงาน หรือความดกของผลผลิต

เครื่องเกี่ยววางรายมีความสามารถในการเกี่ยว 1.5–5.0 ไร่/ชม. (ค่าเฉลี่ย 2.3 ไร่/ชม.) สำหรับข้าวที่มีลำต้นตั้ง และ 0.5–1.0 ไร่/ชม. (ค่าเฉลี่ย 0.8 ไร่/ชม.) สำหรับข้าวที่มีลำต้นล้มไม่มากนัก ภายหลังการเกี่ยวเกษตรกรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการมัดฟ่อน 100–200 บาท/ไร่ และค่าใช้จ่ายในการนวด 100 บาท/ไร่ หรือ 0.1 บาท/กก.ข้าวเปลือก ส่วนค่าใช้จ่ายอื่นของเครื่อง เช่น ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าขนย้ายเครื่อง และค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ แสดงในตารางที่ 3 ซึ่งตารางนี้ชี้ให้เห็นว่า ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาในแต่ละปีมีค่าอยู่ในราวประมาณ 7.28–13.25% ของราคาแรกซื้อ ซึ่งนับว่าค่อนข้างสูง

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายสำหรับการทำงานของเครื่องเกี่ยววางราย

รายการ	แบบของเครื่องเกี่ยววางราย		
	แบบทูปโต	แบบที่ผลิตในประเทศจีน	
		ติดตาม	นั่งขับ
➤ ค่าน้ำมันหล่อลื่น (บาท/ปี)			
ช่วง	250-1,500	250-2,500	1,500
เฉลี่ย	735	954	-
ส่วนใหญ่	500	-	1,500
➤ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/ไร่)			
ช่วง	3-10	8-24	10-16
เฉลี่ย	6.3	16.7	13
ส่วนใหญ่	4.0	16.0	-
➤ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (บาท/ปี)			
ช่วง	3,500-10,000	400-5,500	1,000-6,250
เฉลี่ย	7,023	2,807	3,625
ส่วนใหญ่	10,000	-	-
➤ ค่าขนย้ายเครื่องเกี่ยววางราย (บาท/ปี)			
ช่วง	500-1,000	-	-
เฉลี่ย	619	-	-
ส่วนใหญ่	500	-	-
➤ ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่น (บาท/ปี)			
ช่วง	750-2,000	-	-
เฉลี่ย	1,171	-	-
ส่วนใหญ่	1,000	-	-

ปัญหาในการใช้เครื่องเกี่ยววางราย ส่วนมากเกิดจากชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์เกิดการชำรุดหรือเสียหายบ่อย ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาที่อยู่ในเกณฑ์สูงดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ ใบมีดและสลักยึดพร้อมระบบขับเคลื่อนใบมีด โซ่และสายพานลำเลียง และเครื่องยนต์ต้นกำลัง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการทำงานในพื้นที่ เช่น ขาดแรงงานหรือช่างซ่อมที่ชำนาญ หรือสภาพพื้นที่ไม่อำนวยต่อการทำงานของเครื่อง ปัญหาเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงาน เช่น เกี่ยวข้าวต้นล้มไม่ได้ เก็บรวบรวมเพื่อมัดฟ่อนลำบาก หรือแรงงานสำหรับการมัดฟ่อนหายาก และปัญหาเกี่ยวกับการประกอบการ เช่น ผู้ว่าจ้างนิยมจ้างเครื่องเกี่ยวขนาดมากกว่า หรือมีการแข่งขันกันสูงระหว่างผู้ประกอบการด้วยกัน

สถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวвод

เครื่องเกี่ยวводที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็นเครื่องที่ผลิตในประเทศ โดยโรงงานผลิตที่เป็นอู่ซ่อมขนาดเล็ก ซึ่งมีคนงานไม่เกิน 10 คน ไปจนถึงโรงงานขนาดใหญ่ที่มีการจัดระบบการบริหารแบบโรงงานอุตสาหกรรม และมีคนงานเกือบ 100 คน เครื่องเกี่ยวводที่ใช้กันอยู่มีเครื่องยนต์ต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้แล้ว มีขนาดตั้งแต่ 85–200 กำลังม้า โดยมีระบบขับเคลื่อนที่พบอยู่ในปัจจุบัน 2 ระบบคือ ระบบเกียร์และระบบไฮโดรสแตติก ซึ่งมีทั้งระบบไฮโดรสแตติกที่ใช้มอเตอร์ตัวเดียว (นิยมเรียกว่า Power เดี่ยว) และระบบไฮโดรสแตติกที่ใช้มอเตอร์สองตัว (นิยมเรียกว่า Power คู่) ซึ่งเป็นระบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน เพราะให้ความคล่องตัวในการบังคับเลี้ยวได้ดีกว่า แต่ก็มีข้อเสียคือ มีราคาแพงและยากต่อการซ่อมแซม ส่วนระบบที่ทำหน้าที่ตัดนั้น ประกอบไปด้วยหัวเกี่ยวที่มีความกว้างประมาณ 2.5–3.0 ม. สำหรับระบบที่ทำหน้าที่นั้นนั้นนิยมใช้ลู่ขนาดที่มีขนาดตั้งแต่ 5–7 ฟุต

เกษตรกรนิยมซื้อเครื่องเกี่ยวводในสภาพใหม่โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ในระยะแรก ๆ การซื้อส่วนใหญ่ซื้อด้วยเงินสด แต่ต่อมาในระยะหลังซึ่งมีการแข่งขันในด้านการผลิต จึงมีเครื่องออกมาจำหน่ายมากขึ้น การซื้อส่วนใหญ่จึงเป็นระบบเงินผ่อน อย่างไรก็ตามเครื่องเกี่ยวводที่ซื้อนี้ เกือบทั้งหมด (ร้อยละ 85.7) ใช้เพื่อการรับจ้างเป็นหลัก ส่วนที่เหลือซื้อเพื่อใช้ส่วนตัวและครอบครัว การใช้เครื่องเกี่ยวводนี้ใช้สำหรับทั้งข้าวนาปีและข้าวนาปรังในทุกสภาพของพืชและดิน ตั้งแต่ข้าวต้นตั้งไปจนถึงข้าวต้นล้ม และดินเปียกชื้นไปจนถึงดินแห้ง โดยที่ข้าวนาปรังมีเปอร์เซ็นต์ของข้าวต้นตั้งมากกว่าข้าวนาปี และสภาพพื้นที่ในขณะเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่อยู่ในสภาพหมาดจนถึงเปียกชื้น

ในการหาพื้นที่รับจ้างนอกจากเจ้าของเครื่องจะหาพื้นที่เองแล้ว ยังมีผู้ว่าจ้างมาติดต่อโดยตรงหรือมีนายหน้าหาพื้นที่ให้อีกด้วย โดยเสียค่านายหน้าไร่ละประมาณ 10–30 บาท ในการประกอบการรับจ้างเกี่ยวводนั้น นอกจากเกษตรกรต้องซื้อเครื่องเกี่ยวводแล้ว ยังต้องจัดหารถใช้ส่วนตัว รถขนย้ายเครื่องเกี่ยวвод รถบรรทุกข้าว โทรศัพท์หรืออุปกรณ์สื่อสารอื่น หรือโรงซ่อมบำรุง ทั้งนี้เพื่อใช้สนับสนุนการดำเนินงาน โดยในช่วงที่ไม่ได้รับจ้างเกี่ยวвод ผู้ประกอบการส่วนมากใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวเป็นการส่วนตัว หรือใช้รับจ้างทั่วไป

เครื่องเกี่ยวводแต่ละเครื่องถูกใช้งานปีละประมาณ 40–240 วัน โดยเกี่ยวводได้พื้นที่ปีละประมาณ 340–4,000 ไร่ (ค่าเฉลี่ย 1,470.8 ไร่) ซึ่งแบ่งการปฏิบัติงานออกเป็น 2 ช่วง คือช่วงนาปีและช่วงนาปรัง ร้อยละ 46.0 ของผู้ประกอบการซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง นำเครื่องไปรับจ้างในเขตภาคเหนือตอนล่าง และร้อยละ 1.6 นำไปรับจ้างในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยในการขนย้ายเครื่องเพื่อไปปฏิบัติงานแต่ละครั้งผู้ประกอบการคำนึงถึงพื้นที่ปฏิบัติงานซึ่งน้อยที่สุดต้องไม่ต่ำกว่า 100 ไร่ ทั้งนี้เพื่อให้คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายในการขนย้ายเครื่อง อย่างไรก็ตามการนำเครื่องเกี่ยวводไปรับจ้างในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีเพียงร้อยละ 1.6 นั้น เป็นข้อมูลก่อนฤดูการเก็บเกี่ยวข้าวนาปีของปีการเพาะปลูก 2537 ซึ่งในฤดูนี้มีเครื่องเกี่ยวводมากกว่า 100 เครื่อง เข้าไปรับจ้างเกี่ยวводในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะในเขตทุ่งกุลาร้องไห้

ระบบการว่าจ้างเครื่องเกี่ยวนวดที่พบในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่างมี 3 ระบบ คือ ระบบเหมาเกี่ยวนวด ระบบเหมาเกี่ยวนวดและขนส่ง และระบบเหมาเกี่ยวนวดโดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับระบบเหมาเกี่ยวนวดส่วนใหญ่มีอัตราค่าจ้างประมาณ 300 บาท/ไร่ สำหรับข้าวต้นตั้ง และ 350 บาท/ไร่ สำหรับข้าวต้นล้ม ส่วนระบบเหมาเกี่ยวนวดโดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง มีอัตราค่าจ้างประมาณ 250 บาท/ไร่ ทั้งสำหรับข้าวต้นตั้งและข้าวต้นล้ม ในขณะที่ระบบเหมาเกี่ยวนวดและขนส่งนั้น มีอัตราค่าจ้างที่เพิ่มขึ้นจากระบบเหมาเกี่ยวนวดตามระยะทางที่จะต้องทำการขนส่ง ปัจจัยที่กำหนดอัตราค่าจ้างทุกระบบตามข้างต้นขึ้นอยู่กับสภาพข้าว ความดกของผลผลิต สภาพพื้นที่ ความยากง่ายในการปฏิบัติงาน ระยะทางที่ต้องขนย้ายเครื่องไปปฏิบัติงาน หรือความสนิทสนมส่วนตัว

เครื่องเกี่ยวนวดส่วนใหญ่มีความสามารถในการเกี่ยว 3 ไร่/ชม.สำหรับข้าวต้นตั้ง 2 ไร่/ชม.สำหรับข้าวต้นล้มไม่มากนัก และ 0.8 ไร่/ชม.สำหรับข้าวต้นล้มมาก โดยในการปฏิบัติงานนั้นนอกจากจะต้องมีผู้ควบคุมเครื่องและผู้ปฏิบัติงานสนับสนุนแล้ว ต้องมีผู้ปฏิบัติงานสำหรับรองรับและเย็บกระสอบข้าวเปลือกอีกไม่น้อยกว่า 2 คน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ทันกับอัตราการไหลออกของข้าวเปลือกในขณะปฏิบัติการเกี่ยวนวด สำหรับผู้ควบคุมเครื่องเกี่ยวนวดส่วนมากเป็นแรงงานจ้าง โดยมีอัตราค่าจ้างประมาณไร่ละ 20 บาท หรือวันละประมาณ 200 บาท/คน ส่วนแรงงานที่ใช้สำหรับรองรับและเย็บกระสอบข้าวเปลือกนั้น เกือบทั้งหมดเป็นแรงงานจ้าง ซึ่งมีอัตราค่าจ้างประมาณไร่ละ 20 บาท หรือวันละประมาณ 100 บาท/คน สำหรับค่าใช้จ่ายอื่นในการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวด เช่น ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าขนย้ายเครื่อง และค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ แสดงในตารางที่ 4 ซึ่งตารางนี้ชี้ให้เห็นว่าค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาในแต่ละปี อยู่ในราวประมาณ 13.59–16.78% ของราคาแรกซื้อเครื่องในสภาพใหม่ ซึ่งนับว่าค่อนข้างสูง

ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายสำหรับการทำงานของเครื่องเกี่ยวвод

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง		
	ผลิตโดยโรงงาน ขนาดกลาง/ใหญ่	ผลิตโดยโรงงาน ขนาดเล็ก	ประกอบของ
●ค่าน้ำมันหล่อลื่น (บาท/ปี)			
ช่วง	2,000-30,000	1,200-25,000	1,140-30,000
เฉลี่ย	12,304	8,768	7,835
ส่วนใหญ่	10,000	15,000	5,000
●ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/ไร่)			
ช่วง	16-33	14-28	14-25
เฉลี่ย	22.0	20.4	18.8
ส่วนใหญ่	16, 20, 24	21	21
●ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (บาท/ปี)			
ช่วง	4,000-200,000	8,000-200,000	10,000-200,000
เฉลี่ย	86,625	89,500	69,267
ส่วนใหญ่	100,000	100,000	30,000
●ค่าขนย้ายเครื่องเกี่ยวвод (บาท/ปี)			
ช่วง	3,500-80,000	5,000-70,000	5,000-50,000
เฉลี่ย	25,575	22,425	19,133
ส่วนใหญ่	20,000	20,000	20,000
●ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่น (บาท/ปี)			
ช่วง	2,000-50,000	5,000-50,000	3,000-15,000
เฉลี่ย	13,971	17,024	8,964
ส่วนใหญ่	15,000	10,000	10,000

ปัญหาที่พบในการใช้เครื่องเกี่ยวвод ส่วนมากเกิดจากชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์เกิดการชำรุดหรือเสียหาย บ่อย ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาที่อยู่ในเกณฑ์สูงดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ สายพานดินตะขาบ ลูกรอกสายพานดินตะขาบและลูกปืน ระบบช่วงล่าง ระบบคลัทช์ และระบบไฮดรอลิค เป็นต้น ผู้ใช้เครื่องเกี่ยวводจึงมีความต้องการให้ปรับปรุงเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานยิ่งขึ้น คือ เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ปรับปรุงให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นและไม่เสียบ่ลดขนาดให้กะทัดรัดและมีน้ำหนักเบา ตลอดจนกระทั่งให้สามารถปรับใช้ได้กับพืชอื่น โดยมีชิ้นส่วนหรือระบบของเครื่องเกี่ยวводที่ควรปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และแนวทางในการปรับปรุง แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ชิ้นส่วนหรือระบบของเครื่องเกี่ยวมัดที่ควรปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และแนวทางในการปรับปรุง

ชิ้นส่วนหรือระบบ	แนวทางในการปรับปรุง
1. ระบบช่วงล่าง	-เพิ่มความแข็งแรง -ลดน้ำหนักและขนาด เพื่อให้เกิดความคล่องตัว
2. ล้อขับเคลื่อนดินตะขาบและอุปกรณ์ประกอบ	-เพิ่มความแข็งแรง -ลดน้ำหนัก
3. ชุดเฟืองล้อ	-ลดขนาดให้เล็กลง
4. ระบบเกียร์	-เพิ่มความแข็งแรง
5. ระบบคลัทช์	-เพิ่มความแข็งแรง
6. ระบบไฮดรอลิค	-เพิ่มความแข็งแรง
7. ระบบถ่ายทอดกำลัง	-เปลี่ยนเป็นระบบขับเคลื่อนแบบไฮโดรสแตติก ที่ใช้มอเตอร์สองตัว (Power คู่)
8. ชุดใบมีด	-ลดขนาดให้เล็กลง
9. ระบบหัวเกี่ยว	-ใช้มอเตอร์ไฮดรอลิคขับเคลื่อนเพื่อควบคุมความเร็วให้เหมาะสมกับความเร็วในการเคลื่อนที่ -เพิ่มความแข็งแรงของใบมีดตัด
10. ชุดลำเลียงลำต้นข้าวไปสู่ห้องลวกนวด	-เปลี่ยนไปใช้เหล็กสแตนเลส -เพิ่มจำนวนครีบนับลำต้นข้าวให้มากขึ้น
11. ระบบการนวด	-เปลี่ยนไปใช้เหล็กสแตนเลส -เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นนวด โดยการเปลี่ยนไปใช้เหล็กคุณภาพสูง และเพิ่มความแข็งแรงของรอยเชื่อม
12. ระบบไฟฟ้า	-ย้ายมาอยู่ด้านบน
13. ระบบอำนวยความสะดวก	-ติดเครื่องปรับอากาศ

นอกจากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ยังพบปัญหาที่เกิดจากการทำงานในพื้นที่ เช่น ความยุ่งยากในการขนย้ายเครื่อง ขาดแรงงานหรือช่างซ่อมที่ชำนาญ หรือสภาพพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่อง ปัญหาที่เกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานที่พบมากได้แก่ ข้าวภายหลังการเกี่ยวมัดมีความชื้นสูงและมีสิ่งเจือปนมาก เกิดการสูญเสียมากจากการเกี่ยวหรือจากการคัดแยกและทำความสะอาด ส่วนปัญหาที่พบเกี่ยวกับการประกอบกิจการคือ ราคาต้นทุนเครื่องสูง มีการแข่งขันมากระหว่างผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวมัด หรือยุ่งยากในการขนย้ายบนถนนหลวง

การวัดสมรรถนะเครื่องเกี่ยวแนวในเขตทุ่งกุลาร้องไห้

จากการที่มีเครื่องเกี่ยวแนวมากกว่า 100 เครื่อง เข้าไปรับจ้างในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ สำหรับฤดูเก็บเกี่ยวข้าวนาปีของปีการเพาะปลูก 2537 จึงได้สุ่มวัดสมรรถนะการใช้งานเครื่องเกี่ยวแนว (รูปที่ 1) จำนวน 3 เครื่อง ซึ่งเป็นเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ การเกี่ยวแนวกระทำ ณ อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งมีความชื้นในขณะเก็บเกี่ยว 20.42–26.74%wb ส่วนสภาพดินในขณะเก็บเกี่ยวมีลักษณะแห้ง โดยมีผลสมรรถนะการทำงานแสดงในตารางที่ 6 ตารางนี้ชี้ให้เห็นว่า ความสูญเสียส่วนใหญ่เกิดจากการเกี่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเครื่องที่ 1 และ 2 ซึ่งมีความสูญเสียรวมเกินกว่า 5% ซึ่งนับว่าค่อนข้างสูงมาก ความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยวที่สูงมากนี้เป็นเพราะการใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนที่เร็วกว่าปกติสำหรับการใช้งานในสภาพดินเปียกชื้นโดยทั่วไป ประกอบกับการปรับความเร็วของล้อไถที่ไม่เหมาะสมกับความเร็วในการขับเคลื่อน การที่ผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวแนวใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนสูงกว่าปกติ เป็นเพราะดินอยู่ในสภาพแห้ง จึงทำให้ขับเคลื่อนได้เร็วขึ้น นอกจากนี้แล้วระบบการรับจ้างแบบเหมาต่อไร่ยังมีส่วนทำให้ผู้ประกอบการรับจ้างเร่งปฏิบัติงานจนไม่คำนึงถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้น



รูปที่ 1 การสุ่มวัดสมรรถนะการใช้งานเครื่องเกี่ยวแนว

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดซึ่งรับจ้างในเขตทุ่งกุลาร้องไห้

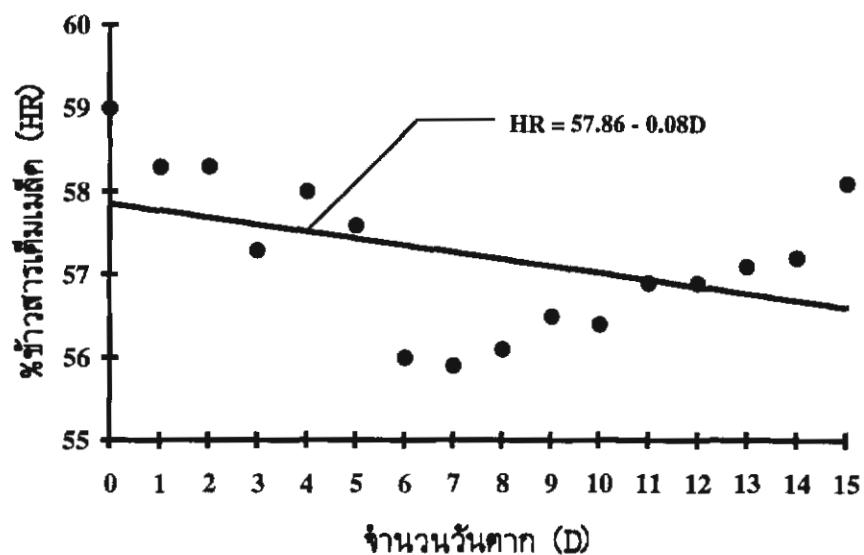
รายการ	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3
ความชื้นเริ่มต้นของข้าวเปลือก (%wb)	26.74	22.01	20.42
ความเร็วในการขับเคลื่อน (กม./ชม.)	5.04	5.95	3.59
ความสามารถในการทำงาน (ไร่/ชม.)	5.34	4.92	4.08
ความสูญเสีย (%)	6.47	5.31	2.92
-จากการเกี่ยว	5.19	4.52	2.00
-จากการนวด	0.13	0.16	0.36
-จากการคัดแยก	1.15	0.63	0.56

นอกจากการสุ่มวัดสมรรถนะการทำงานแล้ว ยังได้สุ่มเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกจากเครื่องเกี่ยวขนาดต่าง ๆ ที่ตระเวนรับจ้างในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ ข้าวเปลือกนี้นำมาตากแดดเป็นระยะเวลา 15 วัน โดยในแต่ละวันสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อวัดความชื้น แล้วนำมาผึ่งในที่ร่ม เพื่อตรวจวัดคุณภาพโดยเครื่องสีข้าวและเครื่องคัดแยกข้าวสาร แบบที่นิยมใช้โดยตลาดกลางสินค้าเกษตร และผู้ประกอบการรับซื้อข้าวเปลือก ซึ่งดำเนินการหลังการตากแดด ประมาณ 3 สัปดาห์ ข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพแสดงในภาคผนวก จ โดยมีผลสรุปแสดงในตารางที่ 7 ตารางนี้ชี้ให้เห็นว่า จำนวนวันตากข้าวเปลือกมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด โดยมีผลกระทบถึง 2 เครื่องจากทั้งหมด 3 เครื่อง ในกรณีที่มีผลกระทบนี้ จะทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด ลดลง 0.08–0.18% ต่อวันที่ตาก (รูปที่ 2–3) นอกจากนี้แล้วตารางที่ 7 ยังแสดงให้เห็นว่าข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวขนาด ให้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดภายหลังการสีเป็นข้าวสารอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การใช้เครื่องเกี่ยวขนาดที่เหมาะสมจะมีส่วนช่วยพัฒนาคุณภาพของข้าวเปลือก

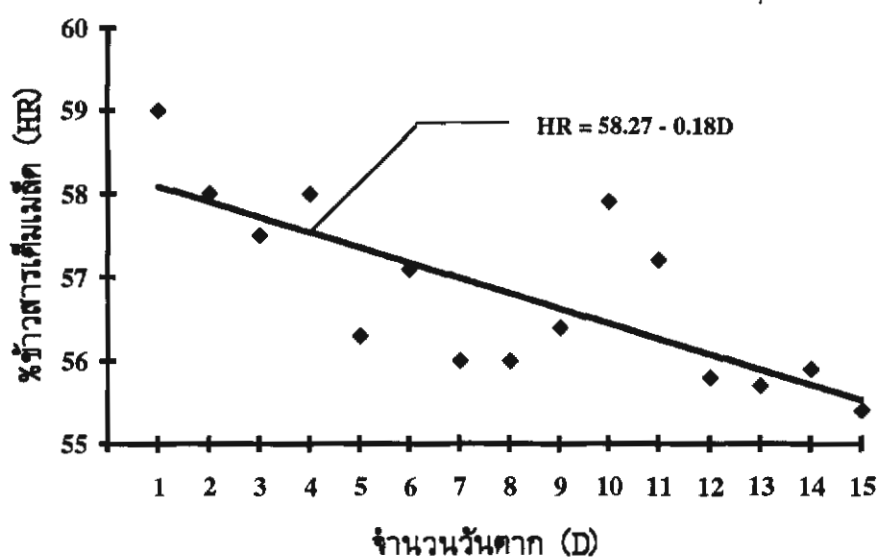
ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดโดยเฉลี่ยที่ได้จากการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแดดไว้ภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวขนาด

จำนวนวันตาก	ข้าวสารเต็มเมล็ด (%โดยน.ข้าวเปลือก)		
	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3
0	59.0	57.7	NA
1	58.3	61.4	59.0
2	58.3	59.6	58.0
3	57.3	60.0	57.5
4	58.0	59.5	58.0
5	57.6	58.9	56.3
6	56.0	59.0	57.1
7	55.9	58.3	56.0
8	56.1	58.2	56.0
9	56.5	58.8	56.4
10	56.4	59.1	57.9
11	56.9	59.0	57.2
12	56.9	59.3	55.8
13	57.1	59.1	55.7
14	57.2	60.3	55.9
15	58.1	60.3	55.4

หมายเหตุ: เครื่องที่ 1 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%
 เครื่องที่ 2 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดไม่มีแนวโน้มลดลง
 เครื่องที่ 3 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%
 NA หมายถึง ไม่มีข้อมูล



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์หัวสารเต็มเมสส์กับจำนวนวันตาก
สำหรับเครื่องเกี่ยวนวดเครื่องที่ 1



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์หัวสารเต็มเมสส์กับจำนวนวันตาก
สำหรับเครื่องเกี่ยวนวดเครื่องที่ 3

การทดสอบเบื้องต้นเครื่องเกี่ยวขนาดแบบรูด

เครื่องเกี่ยวขนาดแบบรูด (Stripper Harvester) เป็นเครื่องที่เกี่ยวเกี่ยวโดยไม่ตัดลำต้น ซึ่งได้รับการพัฒนาเพื่อผลิตจำหน่ายในยุโรป เครื่องนี้มีหลักการทำงานเช่นเดียวกันกับเครื่องเกี่ยวขนาดธัญพืช (Grain Combine Harvester) ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป ยกเว้นในการเกี่ยวจะไม่มี การตัดลำต้นเพื่อป้อนเข้าไปในเครื่อง แต่จะมีกลไกสำหรับรูดเอาเมล็ดพืชออกจากรวงในขณะที่ลำต้นยังคงอยู่ในพื้นที่

สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (International Rice Research Institute, IRRI) ได้นำหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้สำหรับการเกี่ยวเกี่ยวข้าวในกระตังขนาดเล็ก เครื่องเกี่ยวขนาดข้าวแบบรูด (Rice Stripper Harvester) ที่สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติพัฒนานี้มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 4 การออกแบบเครื่องนี้ เน้นถึงการเกี่ยวหรือรวบรวมเมล็ดข้าวโดยการรูดเมล็ดออกจากลำต้น และการรวบรวมวัสดุที่ได้ภายหลังการรูด ดังนั้นอุปกรณ์ที่สำคัญของเครื่องจึงประกอบด้วย อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รูดเมล็ดออกจากลำต้น และอุปกรณ์สำหรับรองรับวัสดุภายหลังการรูด จึงทำให้ต้องทำการวัดและทำความสะอาดเมล็ดข้าภายหลังการรวบรวม ดังนั้นในระบบการทำงานจึงต้องใช้เครื่องนวดข้าวขนาดเล็กควบคู่ไปด้วย

การทดสอบเครื่องเกี่ยวขนาดแบบรูดที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการทำงานของเครื่องต้นแบบในด้านเทคนิค และความเหมาะสมต่อการใช้งานในประเทศไทย

การทดสอบกระทำในฤดูเก็บเกี่ยวข้าวนาปีของปีเพาะปลูก 2536/37 ณ บ้านโคกสี ต.โคกสี อ.เมือง จ.ขอนแก่น พันธุ์ข้าวที่ใช้ทดสอบเป็นพันธุ์พื้นเมือง (ตชด.) ซึ่งมีความชื้นขณะเกี่ยวเกี่ยว 21.87% มีผลผลิตรวมต่อไร่ 699.68 กก. และเป็นข้าวที่มีลำต้นตั้งตรงและสูงประมาณ 134 ซม. ส่วนสภาพพื้นที่ในขณะเกี่ยวเกี่ยวมีลักษณะค่อนข้างราบเรียบและดินมีสภาพเหมาะแก่การเกี่ยวเกี่ยว เครื่องที่ใช้ทดสอบเป็นเครื่องต้นแบบของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ ซึ่งมีหน้ากว้างในการตัด 0.8 ม. และใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนประมาณ 3.97 กม./ชม. การประเมินผลการทำงานทางเทคนิคของเครื่องใช้ ความสูญเสียหลังการเกี่ยวทั้งจากเมล็ดติดต้นและเมล็ดร่วงหล่นองค์ประกอบของวัสดุที่ได้จากการรวบรวม และประสิทธิภาพการรวบรวมเมล็ดที่รูดได้ เป็นค่าชี้

ผลการทำงานดังแสดงในตารางที่ 8 ชี้ให้เห็นว่า เครื่องเกี่ยวขนาดแบบรูดที่ทดสอบมีความสูญเสียเนื่องจากเมล็ดติดต้น 0.15% ซึ่งนับได้ว่ากลไกการรูดมีประสิทธิภาพที่ดีในการรูดเมล็ดออกจากลำต้น แต่กลไกหรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวบรวมเมล็ดที่ถูกรูดออกแล้วทำหน้าที่ได้ไม่ดีนัก จึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากเมล็ดร่วงหล่นสูงถึง 23.45% อันเป็นเหตุทำให้ประสิทธิภาพการรวบรวมเมล็ดที่รูดแล้วลดลงเหลือเพียง 78.94% ส่วนวัสดุที่รวบรวมได้ประกอบไปด้วย ฟางและสิ่งเจือปนมากกว่า 40% (รูปที่ 5) และเมล็ดติดรวงซึ่งยังไม่ถูกรูดอีก 0.59% จึงทำให้ต้องนวดและทำความสะอาดโดยใช้เครื่องนวดข้าวอีกครั้งหนึ่ง จากข้อมูลทางเทคนิคดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เครื่องเกี่ยวขนาดแบบรูดมีความสามารถในการรูดเมล็ดออกจากลำต้นได้ดี แต่มีปัญหาในการรวบรวมเมล็ดภายหลังการรูด และการนวดและทำความสะอาดวัสดุที่ได้ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ 4 เครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบบรูดที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยข้าวแห่งชาติ



รูปที่ 5 ฟางและสิ่งเจือปนที่รวมอยู่กับเมล็ดข้าวภายหลังการเกี่ยวแบบรูด

นอกจากนี้ในระบบการทำงานยังพบว่า ต้องหยุดเครื่องบ่อยเพื่อขนถ่ายวัสดุที่รวบรวมภายหลังการรูด เพื่อนำไปนวดข้าว และพบว่าฟางเข้าไปพันกลไกขับเคลื่อนระบบรูดอยู่ตลอดเวลา อันเป็นเหตุให้ต้องหยุดเครื่อง บ่อยมากยิ่งขึ้น

จากข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า อุปกรณ์รูดเมล็ดออกจากลำต้นทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบบรูดที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ ไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในประเทศไทย เนื่องจากมีปัญหาในการรวบรวมข้าวภายหลังการรูด ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างมาก ในขณะทำงานต้องหยุดเครื่องบ่อยเพื่อขนถ่ายวัสดุออกจากตัวเครื่อง และการทำงานไม่เบ็ดเสร็จในครั้งเดียว กล่าวคือต้องนำวัสดุที่รวบรวมได้ไปนวดและทำความสะอาดซ้ำด้วยเครื่องนวดข้าว

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบทางเทคนิคของเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูด

รายการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
สภาพข้าว				
-ความชื้น (%wb)	21.84	22.71	21.06	21.87
-ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	776.96	734.56	587.52	699.68
-ผลผลิตสุทธิ (กก./ไร่)	544.31	620.49	492.32	552.37
-ความสูญเสียก่อนเกี่ยว (%)	0.39	0.43	1.39	0.74
ค่าชี้				
-ความสูญเสียหลังเกี่ยว (%)				
-เมล็ดติดต้น	0.46	0.00	0.00	0.15
-เมล็ดร่วงหล่น	23.82	24.37	22.15	23.45
-องค์ประกอบของวัสดุที่ได้ (%)				
-เมล็ดข้าว	59.05	62.60	54.12	58.59
-เมล็ดติดรวง	0.31	0.55	0.92	0.59
-ข้าวลีบและสิ่งเจือปน	4.13	3.54	3.77	3.81
-ฟาง	36.51	33.31	41.19	37.00
-ประสิทธิภาพการรวบรวมเมล็ดที่รูดได้ (%)	77.79	88.68	70.36	78.94

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวด

เนื่องจากผลการทดสอบเบื้องต้นเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูด ชี้ให้เห็นว่าเครื่องนี้ยังไม่มีความเหมาะสมในทางเทคนิค ดังนั้นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้งานจึงเน้นเฉพาะสำหรับเครื่องเกี่ยววางรายและเครื่องเกี่ยวนวดเท่านั้น การวิเคราะห์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะพิจารณาถึงความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้เครื่องทั้งสองดังกล่าว หากลงทุนซื้อเครื่องทั้งสองเพื่อประกอบกิจการในราคาปัจจุบัน การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายนี้เป็นการวิเคราะห์แบบไม่ซับซ้อน แต่จะสะท้อนให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจผู้ประกอบการรับจ้าง การวิเคราะห์ดังกล่าวมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ❶ ไม่คิดมูลค่าซาก
- ❷ ใช้วิธีเส้นตรงในการคิดค่าเสื่อมราคา
- ❸ ไม่คิดค่าโรงเรือน
- ❹ ไม่คิดค่าใช้จ่ายทางอ้อมอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ในการขนส่งหรือติดต่อสื่อสาร
- ❺ ใช้ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าจ้างแรงงาน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่นโดยเฉลี่ย ซึ่งได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง

จากเงื่อนไขต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นสามารถเขียนสมการทั่วไปของปริมาณใช้งานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุน และสมการระยะเวลาคืนทุน ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{BEP (ไร่/ปี)} = \frac{P(1/Y + 0.5I) + RM}{CR - L_d - L_s - F - O - T - E} \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{PBP (ปี)} = \frac{P}{A(CR - L_d - L_s - F - O - T - E) - (0.5PI + RM)} \quad \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ

- BEP = ปริมาณใช้งานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุน (ไร่/ปี)
 PBP = ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
 P = ราคาแรกซื้อ (บาท)
 Y = อายุใช้งาน (ปี)
 I = อัตราดอกเบี้ย (%ต่อปี)
 RM = ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (บาท/ปี)
 L_d = ค่าจ้างผู้ควบคุมเครื่อง (บาท/ไร่)
 L_s = ค่าจ้างผู้ช่วยปฏิบัติงาน (บาท/ไร่)
 F = ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/ไร่)
 O = ค่าน้ำมันหล่อลื่น (บาท/ไร่)
 T = ค่าใช้จ่ายในการขนย้าย (บาท/ไร่)
 E = ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ (บาท/ไร่)
 CR = อัตราค่ารับจ้างเกี่ยว (บาท/ไร่)
 A = พื้นที่ปฏิบัติงานในแต่ละปี (ไร่/ปี)

เครื่องเกี่ยววางราย

จากสมการที่ 1 และ 2 เมื่อใช้ค่าต่าง ๆ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยสำหรับเครื่องเกี่ยววางรายที่ผลิตโดยหรือผลิตตามแบบบริษัทคูโบต้า ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลจากผู้ใช้เครื่องเกี่ยววางรายเพื่อการรับจ้าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$P = 65,000$ บาท ซึ่งเป็นราคาในปี 2538

$I = 12.5\%$ ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.)

$RM = 7,023$ บาท/ปี ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง

$L_d = 17.5$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง

$L_s = 0$ บาท/ไร่ ทั้งนี้เพราะในการปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่ต้องมีผู้ช่วยปฏิบัติงาน

$F = 6.3$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง

$O = 2.02$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยตลอดปีที่ปฏิบัติงาน (735 บาท/ปี)

ต่อพื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ยในแต่ละปี (363.6 ไร่/ปี)

$T = 1.70$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าขนย้ายเฉลี่ยในแต่ละปี (619 บาท/ปี) ต่อพื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ยในแต่ละปี (363.6 ไร่/ปี)

$E = 3.22$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดเฉลี่ยในแต่ละปี (1,171 บาท/ปี)

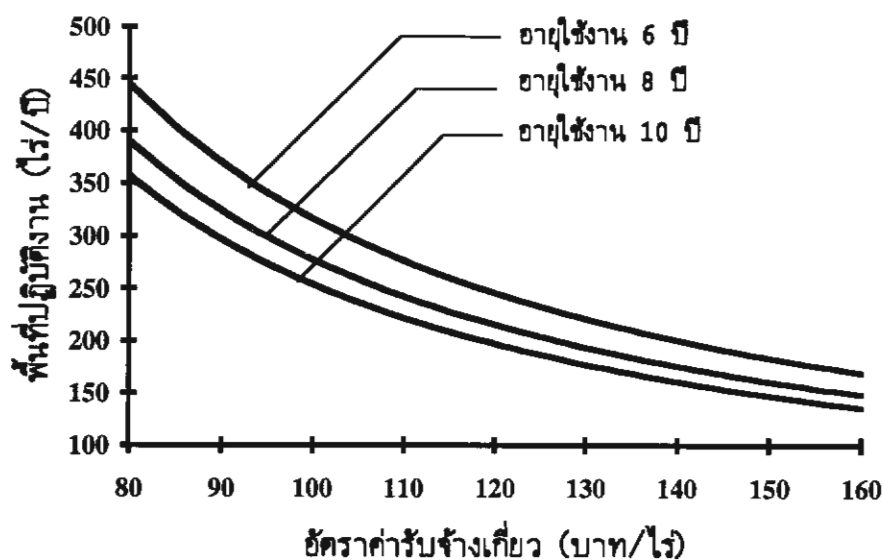
ต่อพื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ยในแต่ละปี (363.6 ไร่/ปี)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สามารถเขียนสมการของปริมาณใช้งานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุน (BEP) ให้อยู่ในรูปของอัตราค่ารับจ้างเกี่ยว (CR) และอายุใช้งานของเครื่อง (Y) ได้ดังแสดงในสมการที่ 3 และสามารถเขียนสมการของระยะเวลาคืนทุน (PBP) ให้อยู่ในรูปของอัตราค่ารับจ้างเกี่ยว (CR) และพื้นที่ปฏิบัติงานในแต่ละปี (A) ได้ดังแสดงในสมการที่ 4

$$BEP \text{ (ไร่/ปี)} = \frac{65,000 (1/Y + 0.06) + 7,023}{CR - 30.74} \dots\dots\dots(3)$$

$$PBP \text{ (ปี)} = \frac{65,000}{(CR - 30.74) A - 11,085.5} \dots\dots\dots(4)$$

เนื่องจากอายุใช้งานโดยเฉลี่ยของเครื่องเกี่ยววางรายไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด จึงคาดคะเนว่าอายุใช้งานจะอยู่ในช่วง 6-10 ปี หากกำหนดอายุใช้งานเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี จะสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุนกับอัตราค่ารับจ้างเกี่ยวได้ดังแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งรูปนี้ชี้ให้เห็นว่า พื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุนจะลดลงเมื่ออายุใช้งานของเครื่องเพิ่มขึ้น หรืออัตราค่ารับจ้างเกี่ยวเพิ่มขึ้น โดยที่หากใช้อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวเท่ากับ 100 บาท/ไร่ ซึ่งเป็นอัตราที่ชักจูงส่วนใหญ่ในปัจจุบัน พื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อให้คุ้มทุนจะเท่ากับ 316.47 ไร่/ปี 277.37 ไร่/ปี และ 253.91 ไร่/ปี เมื่ออายุใช้งานของเครื่องเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี ตามลำดับ

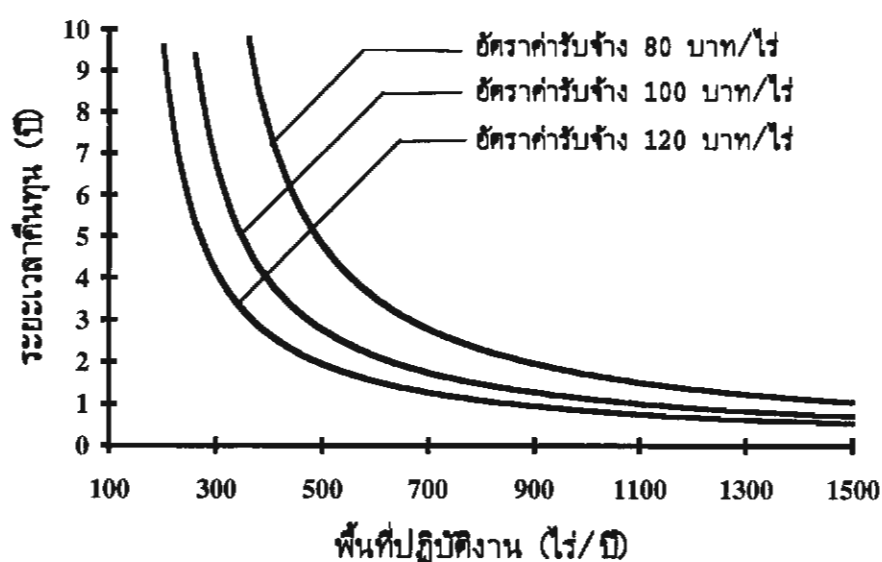


รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุนกับอัตราค่ารับจ้างเกี่ยว
เมื่ออายุใช้งานของเครื่องเกี่ยววางรายเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี

จากการสำรวจผู้ใช้เครื่องเกี่ยววางรายเพื่อการรับจ้างพบว่า เครื่องเกี่ยววางรายส่วนใหญ่มีความสามารถในการทำงาน 2 ไร่/ชม. สำหรับข้าวที่มีลำต้นตั้ง และ 1 ไร่/ชม. สำหรับข้าวที่มีลำต้นล้มไม่มากนัก หากใช้ความสามารถในการทำงานเท่ากับ 1.5 ไร่/ชม. สำหรับการปฏิบัติงานทั่วไปโดยเฉลี่ย จะเห็นได้ว่าการใช้เครื่องเกี่ยววางรายเพื่อให้คุ้มทุนจะต้องปฏิบัติงานปีละ 27 วัน 24 วัน และ 22 วัน เมื่ออายุใช้งานของเครื่องเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี ตามลำดับ โดยปฏิบัติงานวันละ 8 ชั่วโมง ซึ่งเป็นจำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ในแต่ละวันของผู้ใช้เครื่องเกี่ยววางรายเพื่อการรับจ้าง จำนวนวันที่จะต้องปฏิบัติงานในแต่ละปีเพื่อให้คุ้มทุนนี้ ผู้รับจ้างเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววางรายสามารถปฏิบัติงานได้ ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันผู้รับจ้างปฏิบัติงานปีละ 29-150 วัน โดยส่วนใหญ่ปฏิบัติงานปีละ 90 วัน นอกจากนี้แล้วข้อมูลดังกล่าวยังชี้ให้เห็นว่า อายุใช้งานของเครื่องในช่วง 6-10 ปี ไม่มีผลมากนักต่อจำนวนวันที่จะต้องปฏิบัติงานในแต่ละปีเพื่อให้คุ้มทุน

รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาคืนทุนกับพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปี สำหรับการใช้เครื่องเกี่ยววางรายเพื่อการรับจ้างเกี่ยวในอัตราไร่ละ 80 บาท 100 บาท และ 120 บาท รูปนี้แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาคืนทุนจะลดลงเมื่อพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพิ่มขึ้นหรือ อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวเพิ่มขึ้น โดยที่หากปฏิบัติงานปีละ 500 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ผู้รับจ้างเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววางรายส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในแต่ละปี และคิดอัตราค่ารับจ้างไร่ละ 100 บาท ซึ่งเป็นอัตราที่ใช้กันอยู่เป็นส่วนใหญ่ การลงทุนซื้อเครื่องเกี่ยววางรายจะคืนทุนภายในเวลา 2.76 ปี หรือ 3 ปีในทางปฏิบัติ และหากลดอัตราค่ารับจ้างเหลือไร่ละ 80 บาท จะคืนทุนภายในระยะเวลา 5 ปี แต่หากเพิ่มอัตราค่ารับจ้างเป็นไร่ละ 120 บาท ซึ่งมีการปฏิบัติกันบ้างในบางพื้นที่ จะคืนทุนภายใน 2 ปี

ในกรณีที่ต้องการคืนทุนภายใน 1 ปี โดยรับจ้างเกี่ยวในอัตราไร่ละ 100 บาท จะต้องรับจ้างเกี่ยวปีละ 1,098.5 ไร่ ซึ่งนับได้ว่าพอเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ทั้งนี้เพราะผู้รับจ้างบางรายปฏิบัติงานสูงถึงปีละ 1,350 ไร่ การคืนทุนภายใน 1 ปีนี้ จะต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 92 วัน ซึ่งเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเช่นเดียวกัน



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาคืนทุนกับพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปี เมื่อรับจ้างเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววางรายในอัตราไร่ละ 80 บาท 100 บาท และ 120 บาท

เครื่องเกี่ยวนวด

จากสมการที่ 1 และ 2 เมื่อใช้ค่าต่าง ๆ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยสำหรับเครื่องเกี่ยวนวดที่ผลิตจากโรงงานขนาดกลางถึงใหญ่ ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลจากผู้ใช้เครื่องเกี่ยวนวดเพื่อการรับจ้าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$P = 900,000$ บาท ซึ่งเป็นราคาในปี 2538

$I = 12.5\%$ ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.)

$RM = 86,625$ บาท/ปี ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง

$L_d = 20.2$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง

$L_s = 19.2$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง

$F = 22.0$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง

$O = 8.37$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยตลอดปีที่ปฏิบัติงาน (12,308 บาท/ปี)

ต่อพื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ยในแต่ละปี (1,470.8 ไร่/ปี)

$T = 17.39$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าขนย้ายเฉลี่ยในแต่ละปี (25,575 บาท/ปี) ต่อพื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ยในแต่ละปี (1,470.8 ไร่/ปี)

$E = 9.50$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดเฉลี่ยในแต่ละปี (13,971 บาท/ปี)

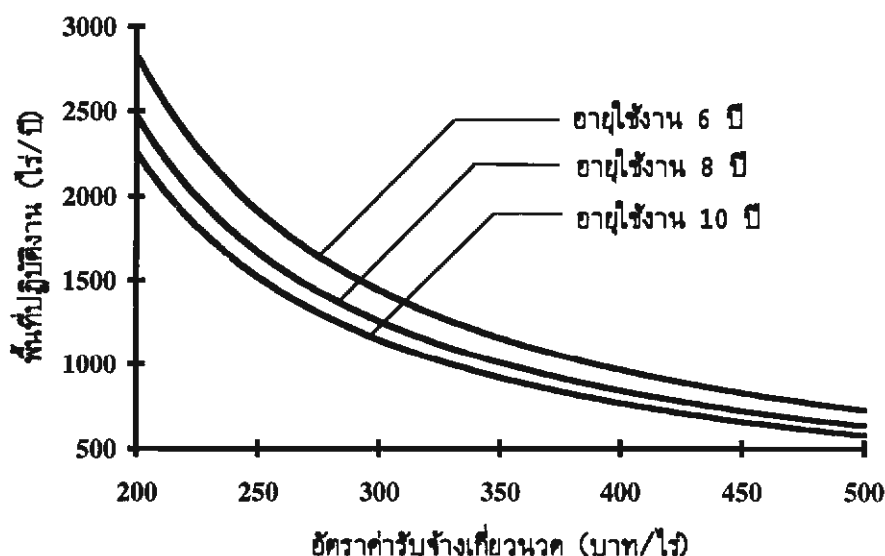
ต่อพื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ยในแต่ละปี (1,470.8 ไร่/ปี)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สามารถเขียนสมการของปริมาณใช้งานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุน (BEP) ให้อยู่ในรูปของอัตราค่ารับจ้างเกี่ยว (CR) และอายุใช้งานของเครื่อง (Y) ได้ดังแสดงในสมการที่ 5 และสามารถเขียนสมการของระยะเวลาคืนทุน (PBP) ให้อยู่ในรูปของอัตราค่ารับจ้างเกี่ยว (CR) และพื้นที่ปฏิบัติงานในแต่ละปี (A) ได้ดังแสดงในสมการที่ 6

$$\text{BEP (ไร่/ปี)} = \frac{900,000 (1/Y + 0.06) + 86,625}{\text{CR} - 96.65} \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{PBP (ปี)} = \frac{900,000}{(\text{CR} - 96.65) A - 142,875} \quad \dots\dots\dots(6)$$

เนื่องจากอายุใช้งานโดยเฉลี่ยของเครื่องเกี่ยวนวดไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด จึงคาดคะเนว่าอายุใช้งานจะอยู่ในช่วง 6-10 ปี เช่นเดียวกันกับเครื่องเกี่ยววางราย หากกำหนดอายุใช้งานเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี จะสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุนกับอัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวด ได้ดังแสดงในรูปที่ 8 ซึ่งรูปนี้ชี้ให้เห็นว่า พื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุนจะลดลงเมื่ออายุใช้งานของเครื่องเพิ่มขึ้น หรืออัตราค่ารับจ้างเกี่ยวเพิ่มขึ้น



รูปที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุนกับอัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวด เมื่ออายุใช้งานของเครื่องเกี่ยวนวดเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี

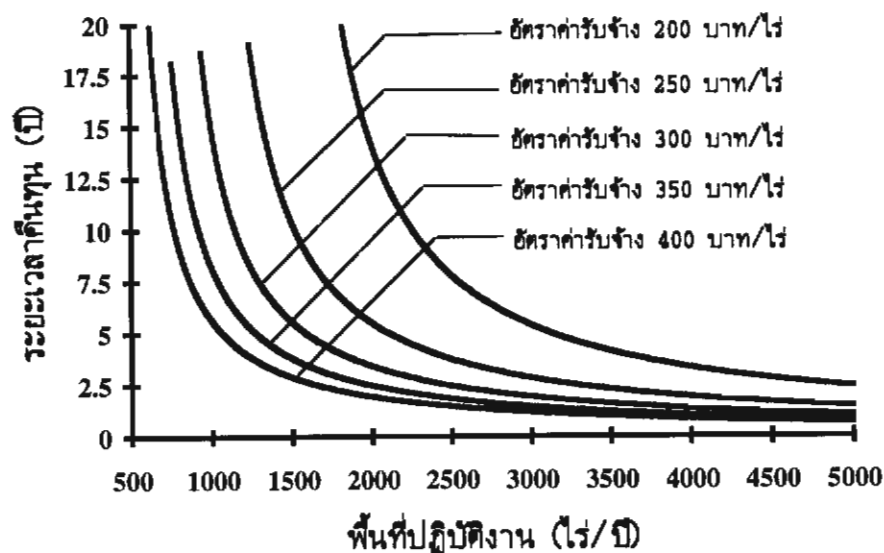
จากการสำรวจผู้มีเครื่องเกี่ยวนวดเพื่อการรับจ้างพบว่า ระบบการว่าจ้างเกี่ยวนวดที่นิยมมี 2 ระบบคือ ระบบเหมาเกี่ยวนวดและระบบเหมาเกี่ยวนวดโดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับระบบเหมาเกี่ยวนวดส่วนใหญ่มีอัตราค่ารับจ้างเกี่ยวเท่ากับ 300 บาท/ไร่ สำหรับข้าวที่มีลำต้นตั้ง และ 350 บาท/ไร่ สำหรับข้าวที่มีลำต้นล้ม ส่วนระบบเหมาเกี่ยวนวดโดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ส่วนใหญ่มีอัตราค่ารับจ้างเท่ากับ 250 บาท/ไร่ ทั้งสำหรับข้าวต้นตั้งและข้าวต้นล้ม หากใช้อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวดเท่ากับ 300 บาท/ไร่ สำหรับอัตราทั่วไปโดยเฉลี่ย พื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อให้คุ้มทุนจะเท่ากับ 1,429.19 ไร่/ปี 1,244.78 ไร่/ปี และ 1,134.13 ไร่/ปี เมื่ออายุใช้งานของเครื่องเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี ตามลำดับ

เครื่องเกี่ยวนวดส่วนใหญ่มีความสามารถในการทำงาน 3 ไร่/ชม.สำหรับข้าวที่มีลำต้นตั้ง 2 ไร่/ชม. สำหรับข้าวที่มีลำต้นล้มไม่มากนัก และ 0.8 ไร่/ชม.สำหรับข้าวที่มีลำต้นล้ม หากใช้ความสามารถในการทำงานเท่ากับ 2 ไร่/ชม. สำหรับการปฏิบัติงานในสภาพจริง จะเห็นได้ว่าการใช้เครื่องเกี่ยวนวดเพื่อให้คุ้มทุนจะต้อง

ปฏิบัติงานปีละ 90 วัน 78 วัน และ 71 วัน เมื่ออายุใช้งานของเครื่องเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี ตามลำดับ โดยปฏิบัติงานวันละ 8 ชั่วโมง ซึ่งเป็นจำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ในแต่ละวันของผู้ใช้เครื่อง เกียววดเพื่อการรับจ้าง จำนวนวันที่จะต้องปฏิบัติงานในแต่ละปีเพื่อให้คุ้มทุนนี้ ผู้รับจ้างเกี่ยวโดยใช้เครื่อง เกียววดสามารถปฏิบัติงานได้ ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันผู้รับจ้างปฏิบัติงานปีละ 40–240 วัน โดยส่วนใหญ่ ปฏิบัติงานปีละ 240 วัน นอกจากนี้แล้วข้อมูลดังกล่าวยังชี้ให้เห็นว่า อายุใช้งานของเครื่องในช่วง 6–10 ปี ไม่มีผลมากนักต่อจำนวนวันที่จะต้องปฏิบัติงานในแต่ละปีเพื่อให้คุ้มทุน ซึ่งเป็นเช่นเดียวกันกับกรณีเครื่องเกี่ยว วาราย

รูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาคืนทุนกับพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปี สำหรับการใช้เครื่อง เกียววดเพื่อการรับจ้างในอัตราไร่ละ 200 บาท 250 บาท 300 บาท 350 บาท และ 400 บาท รูปนี้แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาคืนทุนจะลดลงเมื่อพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพิ่มขึ้นหรือ อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวเพิ่มขึ้น โดยที่หากปฏิบัติงานปีละ 1,500 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ผู้รับจ้างเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวววดส่วนใหญ่ปฏิบัติงานใน แต่ละปี และคิดอัตราค่ารับจ้างไร่ละ 300 บาท ซึ่งเป็นอัตราโดยเฉลี่ยที่ใช้กันอยู่ทั่วไป การลงทุนซื้อเครื่อง เกียววดจะคืนทุนภายในเวลา 5.55 ปี หรือ 6 ปีในทางปฏิบัติ และหากลดอัตราค่ารับจ้างเหลือไร่ละ 250 บาท จะคืนทุนภายในระยะเวลา 11 ปี แต่หากเพิ่มอัตราค่ารับจ้างเป็นไร่ละ 350 บาท จะคืนทุนภายใน 3 ปี

ในกรณีที่ต้องการคืนทุนภายใน 2 ปี โดยรับจ้างเกี่ยวในอัตราไร่ละ 300 บาท จะต้องรับจ้างเกี่ยวปีละ 2,915.5 ไร่ ซึ่งนับได้ว่าพอเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ทั้งนี้เพราะผู้รับจ้างบางรายปฏิบัติงานสูงถึงปีละ 4,000 ไร่ การคืนทุนภายใน 2 ปีนี้ จะต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 183 วัน ซึ่งนับได้ว่ามีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เช่นเดียวกัน



รูปที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาคืนทุนกับพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปี เมื่อรับจ้างเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวววด ในอัตราไร่ละ 200 บาท 250 บาท 300 บาท 350 บาท และ 400 บาท

การวิเคราะห์ต่าง ๆ ดังกล่าวนี้นี้ไม่ได้คิดรวมถึงการลงทุนซื้อวัสดุหรืออุปกรณ์สนับสนุนการดำเนินงาน แต่ในทางปฏิบัติผู้รับจ้างเกี่ยวววดส่วนใหญ่ต้องลงทุนซื้อวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รถบรรทุกเพื่อขนย้ายเครื่อง วัสดุหรืออุปกรณ์นี้แม้ว่าจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมอื่นด้วย แต่ก็เป็นการเพิ่ม เงินลงทุนในระยะเริ่มแรก จึงทำให้พื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนในทางปฏิบัติสูงกว่าข้อมูล ที่ได้จากการวิเคราะห์นี้

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของเครื่องเก็บเกี่ยวในปัจจุบัน และแนวทางในการปรับปรุง

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของเครื่องเกี่ยววางราย เครื่องเกี่ยวนวดแบบรูด และเครื่องเกี่ยวนวด

เครื่องเกี่ยววางราย

ข้อมูลจากการสำรวจการใช้เครื่องเกี่ยววางรายพบว่า เครื่องนี้ส่วนใหญ่ใช้กับข้าวที่มีลำต้นตั้งหรือต้นล้ม ไม่มากนัก และดินต้องมีความชื้นพอสมควร แม้ว่าการใช้เครื่องเกี่ยววางรายจะมีข้อดีคือ ข้าวเปลือกที่ได้ภายหลังการนวดมีความชื้นไม่สูงนัก แต่การใช้งานก็ยังอยู่ในวงจำกัด ทั้งนี้เพราะมีปัญหาการชำรุดและเสียหายได้ง่ายของชิ้นส่วน นอกจากนี้ยังเกี่ยวได้ฟางยาวทำให้มัดฟ่อนและนวดยาก การเก็บรวบรวมเพื่อมัดฟ่อนทำได้ลำบาก แรงงานสำหรับการมัดฟ่อนหายาก และที่สำคัญที่สุดก็คือ การทำงานไม่เบ็ดเสร็จในครั้งเดียว จึงมีความยุ่งยากในการจัดการเหมือนการเกี่ยวด้วยคน ผู้ว่าจ้างจึงหันไปนิยมเครื่องเกี่ยวนวดมากกว่า นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายจนเสร็จสิ้นทั้งขบวนการยังไม่ถูกไปกว่าการว่าจ้างเครื่องเกี่ยวนวดอีกด้วย

สำหรับการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยววางรายนั้น พบว่าหากกำหนดให้อายุใช้งานเท่ากับ 8 ปี และใช้อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวไร่ละ 100 บาท จะต้องปฏิบัติงานปีละ 275 ไร่ เพื่อให้คุ้มทุนจากความสามารถในการทำงาน 1.5 ไร่/ชม. ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยสำหรับการปฏิบัติงานโดยทั่วไป การใช้เครื่องเกี่ยววางรายเพื่อให้คุ้มทุน จะต้องปฏิบัติงานปีละ 185 ชม. หรือ 23 วัน ซึ่งเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ในกรณีที่รับจ้างเกี่ยวปีละ 500 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่รับจ้างที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ปฏิบัติ การลงทุนซื้อเครื่องเกี่ยววางรายจะคืนทุนภายในเวลา 3 ปี โดยจะต้องปฏิบัติงานไม่น้อยกว่าปีละ 40 วัน ซึ่งมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเช่นกัน

จากข้อมูลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย เครื่องเกี่ยววางรายน่าจะเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรอย่างกว้างขวาง แต่ในการปฏิบัติงานจริง เครื่องนี้ประสบปัญหาทั้งทางเทคนิคและผลการปฏิบัติงานดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ประกอบกับในสภาวะปัจจุบันแรงงานภาคเกษตรขาดแคลน อันเนื่องมาจากการโยกย้ายเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรผู้เพาะปลูกข้าวจึงต้องการให้เครื่องเก็บเกี่ยวทำงานได้รวดเร็วกว่าเดิม และเบ็ดเสร็จในการทำงานครั้งเดียว สาเหตุดังกล่าวข้างต้นทำให้การใช้งานเครื่องเกี่ยววางรายอยู่ในวงจำกัด

ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องเกี่ยววางราย อาจแก้ไขได้โดยการออกแบบให้เหมาะสม แต่ก็ก็จะก่อให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติ เช่นการปรับปรุงเพื่อให้สามารถเกี่ยวในระดับที่สูงขึ้นซึ่งจะทำให้ได้ฟางสั้นลง และลดปัญหาในการนวดโดยเครื่องนวด เป็นสิ่งที่สามารถทำได้ในทางเทคนิค แต่ก็จะทำให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติ กล่าวคือเมื่อเกี่ยวสูงขึ้นก็จะทำให้เหลือตอสูง ลำต้นข้าวที่เก็บเกี่ยวจะตกลงไปในตอซึ่งทำให้การรวบรวมทำได้ลำบาก นอกจากนี้แล้วปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ทำให้ความต้องการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และเบ็ดเสร็จในการทำงานครั้งเดียว ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าเครื่องเกี่ยววางรายจะไม่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย การใช้งานจะจำกัดอยู่ในเฉพาะบางพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีเครื่องนี้ใช้งานอยู่แล้ว และเครื่องยังคงอยู่ในสภาพใช้งานได้

เครื่องเกี่ยวนวดแบบรูด

เครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดเป็นเครื่องที่เก็บเกี่ยวโดยไม่ตัดลำต้น แต่จะรูดเอาเมล็ดพืชออกจากรวงในขณะที่ลำต้นยังคงอยู่ในพื้นที่ ระบบการทำงานมี 2 ขั้นตอน คือ การรูดเมล็ดออกจากลำต้นพร้อมทั้งรวบรวมวัสดุที่ได้ภายหลังการรูด และการนวดและทำความสะอาดข้าภายหลังจากการรวบรวม การทำงานที่ไม่เปิดเสร็จในครั้งเดียวนี้จะทำให้เกษตรกรไม่สามารถยอมรับในทางปฏิบัติ เพราะเครื่องเกี่ยวนวดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันทำงานเปิดเสร็จทั้งเกี่ยวและนวดในครั้งเดียว ตลอดจนสามารถทำงานได้เร็วกว่าอีกด้วย

จากการทดสอบเบื้องต้นพบว่า อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวบรวมเมล็ดที่ถูกรูดออกแล้วทำหน้าที่ได้ไม่ดีนัก จึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากเมล็ดร่วงหล่นสูงถึง 23.45% ดังนั้นจากการทำงานของเครื่องซึ่งต้องทำงาน 2 ขั้นตอน คือการรูดเมล็ดและรวบรวม และการนวดพร้อมทำความสะอาดข้าโดยเครื่องนวดที่จะต้องนำไปใช้ควบคู่กัน ประกอบกับความสูญเสียที่อยู่ในเกณฑ์สูงมาก จึงอาจกล่าวได้ว่าเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดในสภาพต้นแบบปัจจุบัน จะไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร แต่หลักการรูดเฉพาะเมล็ดออกจากลำต้นก็มีข้อดีคือปริมาณฟางและสิ่งเจือปนที่เข้าไปในเครื่องลดลง ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่าลดลงมากกว่า 60% ข้อดีนี้หากสามารถพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดให้สามารถรูดและนวดข้าในขั้นตอนเดียว ก็จะสามารถทำงานได้เร็วขึ้นเพราะฟางและสิ่งเจือปนที่เข้าไปในเครื่องมีปริมาณน้อย ทำให้สามารถออกแบบให้เครื่องมีขนาดกะทัดรัดและมีน้ำหนักเบาได้ และอาจทำให้เกษตรกรยอมรับเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดได้มากขึ้นในอนาคต แต่ทั้งนี้ต้องพัฒนาอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวบรวมเมล็ดภายหลังการรูดให้สามารถทำงานได้ดีกว่าเดิม เพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากเมล็ดร่วงหล่น

เครื่องเกี่ยวนวด

การลงทุนเครื่องเกี่ยวนวดในปัจจุบันเกือบทั้งหมดใช้เพื่อการรับจ้าง และได้รับการยอมรับจากผู้ใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งสำหรับชาวนาปีและนาปรัง โดยเฉพาะในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่างซึ่งเพาะปลูกข้าวปีละ 2 ครั้ง หรือในบางท้องที่ปลูกมากถึง 5 ครั้งใน 2 ปี เครื่องเกี่ยวนวดนี้ใช้ได้กับข้าวต้นตั้งไปจนถึงข้าวต้นล้ม แต่หากใช้กับข้าวต้นล้มอัตราค่ารับจ้างจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากเครื่องทำงานได้ช้าลง นอกจากนี้แล้วยังสามารถใช้ได้กับดินแห้งไปจนถึงดินเปียกมีน้ำขัง แม้ว่าระบบขับเคลื่อนในปัจจุบันถูกออกแบบให้เหมาะกับสภาพดินหมดจนถึงดินเปียก

การใช้เครื่องเกี่ยวนวดแม้ว่าจะมีส่วนช่วยทำให้สามารถเก็บเกี่ยวได้ทันเวลาที่เหมาะสม ลดปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ลดต้นทุนการผลิต และช่วยทำให้ข้าวเปลือกมีคุณภาพดีขึ้นหากมีการลดความชื้นที่ถูกต้อง แต่ก็ก่อให้เกิดปัญหาที่ตามมาคือ ข้าวเปลือกที่ได้ภายหลังการเกี่ยวนวดมีความชื้นสูงแม้จะเป็นชาวนาปีก็ตาม และมีสิ่งเจือปนมาก นอกจากนี้ยังมีปัญหาการชำรุดหรือเสียหายได้ง่ายของชิ้นส่วน ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากเทคโนโลยีในการผลิตและเทคโนโลยีด้านโลหะวิทยาในประเทศยังไม่ดีพอ ผู้ใช้ขาดทักษะในการใช้งาน ความเร่งรีบปฏิบัติงานเพื่อให้ได้ปริมาณงานมาก และการใช้ในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม ตลอดจนปัญหาด้านความยุ่งยากในการขนย้ายเครื่อง การสูญเสียมากจากการเกี่ยวและการคัดแยก มีการแข่งขันสูงระหว่างผู้ประกอบการ ราคาต้นทุนเครื่องสูง และผู้ผลิตเกือบทั้งหมดไม่มีการบริการหลังการขายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการซ่อมบำรุงและการจัดหาอะไหล่

สำหรับการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยววนวดยานพบว่า หากกำหนดให้อายุใช้งานเท่ากับ 8 ปี เช่นเดียวกันกับเครื่องเกี่ยววางราย และใช้อัตราค่ารับจ้างเกี่ยววนวดยานไร่ละ 300 บาท จะต้องปฏิบัติงานปีละประมาณ 1,250 ไร่ เพื่อให้คุ้มทุน จากความสามารถในการทำงาน 2 ไร่/ชม. สำหรับการปฏิบัติงานในสภาพจริง การใช้เครื่องเกี่ยววนวดยานเพื่อให้คุ้มทุนจะต้องปฏิบัติงานปีละ 625 ชม.หรือ 78 วัน ซึ่งเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ในกรณีที่รับจ้างเกี่ยววนวดยานไร่ละ 1,500 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่รับจ้างที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ปฏิบัติ การลงทุนซื้อเครื่องเกี่ยววนวดยานจะคืนทุนภายในเวลา 6 ปี ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างนาน เมื่อพิจารณาในแง่ของการลงทุน ส่วนในกรณีที่ต้องการคืนทุนภายในเวลา 1 ปี จะต้องปฏิบัติงานปีละประมาณ 5,130 ไร่ หรือ 320 วัน ซึ่งยากที่จะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่การคืนทุนภายในเวลา 2 ปี เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยต้องปฏิบัติงานปีละประมาณ 2,915 ไร่ หรือ 182 วัน ซึ่งจากการสำรวจพบว่า ผู้รับจ้างบางรายปฏิบัติงานมากถึง 4,000 ไร่ต่อปี

จากผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายข้างต้นจะเห็นได้ว่า การลงทุนเครื่องเกี่ยววนวดยานมีความเป็นไปได้ที่จะคุ้มค่า แต่หากมีการแข่งขันตัดราคาค่ารับจ้างมากไปกว่าที่เป็นอยู่ การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ปัญหาการตัดราคานี้เกิดจากมีเครื่องเกี่ยววนวดยานออกมารับจ้างเป็นปริมาณมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งชี้ให้เห็นจากระบบการรับจ้างซึ่งมีให้ผู้ใช้เลือกถึง 3 ระบบคือ ระบบจ้างเหมาเกี่ยววนวดยาน ระบบจ้างเหมาเกี่ยววนวดยานและขนส่ง และระบบจ้างเหมาเกี่ยววนวดยานโดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง การตัดราคาค่ารับจ้างนี้ หากมองโดยผิวเผินจะดูเหมือนว่าเกษตรกรได้รับประโยชน์ แต่ในทางปฏิบัติผู้รับจ้างจะเร่งปฏิบัติงานจนทำให้เกิดการสูญเสียมากกว่าที่ควร

แนวทางในการปรับปรุง

จากปัญหาและข้อจำกัดของเครื่องเกี่ยววางรายคือ การชำรุดและเสียหายได้ง่าย การเกี่ยวได้พียงยาว ซึ่งทำให้มัดฟ่อนและนวดยาก และการทำงานไม่เบ็ดเสร็จในครั้งเดียว และจากปัญหาของเครื่องเกี่ยววนวดยานแบบรูดในสภาพต้นแบบปัจจุบันคือ การทำงานไม่เบ็ดเสร็จในครั้งเดียว และเกิดการสูญเสียจากเมล็ดร่วงหล่น พร้อมทั้งในปัจจุบันมีเครื่องเกี่ยววนวดยานใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง ในอนาคตอันใกล้เกษตรกรผู้ที่ยังไม่เคยใช้เครื่องเกี่ยววนวดยานจะหันมาใช้กันมากยิ่งขึ้น ทั้งเพื่อทดแทนเครื่องเกี่ยววางรายที่มีใช้งานอยู่ก่อนแล้วและกำลังจะหมดสภาพ และใช้สำหรับพื้นที่ที่ไม่เคยใช้เครื่องเกี่ยวเกี่ยวมาก่อน จึงควรปรับปรุงเครื่องเกี่ยววนวดยานในด้านต่าง ๆ ตามสภาพพื้นที่ขณะเก็บเกี่ยวและขนาดกระถางนา โดยมีรายละเอียดดังนี้

ในสภาพที่ใช้ในปัจจุบัน

เครื่องเกี่ยววนวดยานที่ใช้ในปัจจุบันได้รับการออกแบบให้เหมาะกับการทำงานในสภาพดินหยาบหรือเปียกชื้น และกระถางนาขนาดใหญ่ แต่ยังมีประเด็นที่ควรปรับปรุงดังนี้

❶ **ความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์** การปรับปรุงให้เครื่องมีความแข็งแรงและทนทานมากขึ้น จะมีส่วนช่วยให้ผู้ลงทุนใช้งานได้คุ้มค่ายิ่งขึ้น ในปัจจุบันชิ้นส่วนที่ชำรุดหรือเสียหายได้ง่าย ได้แก่ สายพาน ตีตะขาบ ลูกรอกสายพานตีตะขาบและลูกปืน ระบบช่วงล่าง ระบบคลัทช์ และระบบไฮดรอลิค การชำรุดหรือเสียหายได้ง่ายนี้นอกจากเกิดจากความเร่งรีบปฏิบัติงาน การขาดทักษะในการใช้งาน และการใช้ในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมแล้ว ยังเกิดจากคุณภาพการผลิตของแต่ละโรงงานซึ่งไม่เหมือนกัน จึงทำให้ผู้ใช้มีการแยกแยะได้ลำบาก