

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ๓๓๓

คู่มือสำหรับปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยว

“โครงการพัฒนาคุณภาพและเพิ่มมูลค่าข้าวในระดับเกษตรกร”

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

โดย

ศูนย์วิจัยข้าวขอนแก่น และ กรมวิชาการเกษตร

สิงหาคม 2538

รายชื่อคณะผู้ดำเนินการวิจัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- ❶ นายวินิต ชินสุวรรณ
- ❷ นางสาวสุนทร โหม่งปราณีต

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 เมื่อเกี่ยวสูงขึ้นก็จะทำให้เหลือตอสูง 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 ปริมาณฟางและสิ่งเจือปนที่เข้าไปในเครื่องลดลงซึ่งหากสามารถพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดให้สามารถรูดและนวดซ้ำในครั้งเดียว ก็จะสามารถทำงานได้เร็วขึ้นตลอดจนสามารถออกแบบให้เครื่องมีขนาดกะทัดรัดและมีน้ำหนักเบาได้ และอาจทำให้เกษตรกรยอมรับเครื่องเกี่ยวนวดแบบรูดได้มากขึ้นในอนาคต ทั้งนี้ต้องพัฒนาอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวบรวมเมล็ดภายหลังการรูดให้สามารถทำงานได้ดีกว่าเดิม เพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากเมล็ดร่วงหล่น แต่อย่างไรก็ตามในระยะอันใกล้คาดว่าจะไม่มีการผลิต

เครื่องเกี่ยวนวด

การพัฒนาและการผลิต

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

สถานะภาพการใช้และปัญหา

๑๐ ผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวนวดนิยมซื้อเครื่องเกี่ยวนวดในสภาพใหม่ ในระยะแรก ๆ การซื้อส่วนใหญ่ซื้อด้วยเงินสด แต่ต่อมามีเครื่องออกมาจำหน่ายมากขึ้น การซื้อส่วนใหญ่จึงซื้อในระบบเงินผ่อน โดยเกือบทั้งหมดซื้อเพื่อการรับจ้างเป็นหลัก ในทางปฏิบัติยังต้องซื้ออุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถบรรทุกเพื่อขนย้ายเครื่อง จึงเป็นการเพิ่มเงินลงทุนในระยะแรก แต่อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการเป็นจำนวนมากก็ยินดีลงทุน 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

❖ การสุ่มวัดสมรรถนะการทำงานของเครื่องเกี่ยวหวดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ 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 ตลอดจนเผยแพร่ให้ผู้นำจ้างทราบถึงลักษณะการใช้งานที่ถูกต้อง 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 ซึ่งประกอบด้วยล้อโน้มและใบมีดตัด มาประกอบเข้ากับเครื่องนวดที่ผลิตและใช้งานได้ดียอยู่แล้วในประเทศ จนกระทั่งประมาณปี 2530 จึงมีการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดเพื่อใช้งานในประเทศได้สำเร็จเป็นเครื่องแรก เครื่องที่สร้างขึ้นนี้มีส่วนประกอบหลักดังกล่าวข้างต้น ส่วนระบบต้นกำลังและระบบขับเคลื่อนนำระบบของ

รถบรรทุกที่ใช้แล้วมาดัดแปลงใช้ สำหรับล้อขับเคลื่อนนั้นใช้ล้อตันตะขาบโดยผลิตขึ้นส่วนต่าง ๆ ขึ้นเอง นอกจากนี้แล้วเครื่องที่สร้างรุ่นแรกยังมีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมติดตั้งอยู่ด้วย เพื่อให้สะดวกต่อการซ่อมแซมในพื้นที่ปฏิบัติงานโดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายไปหาซ่อม การที่มีอุปกรณ์เชื่อมติดตั้งอยู่ด้วยนี้ นับว่าเป็นความรอบคอบและเอื้ออำนวยต่อการซ่อมแซมในพื้นที่ แต่ก็อาจจะมองในอีกมุมหนึ่งได้ว่าเครื่องมีการชำรุดหรือเสียหายเป็นประจำในระหว่างการทำงาน จึงต้องเตรียมความพร้อมในการซ่อมแซม

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

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 ส่วนใหญ่นำมาใช้ในการทดสอบสมรรถนะการใช้งานในสนามเป็นหลัก 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	-
		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		
	แบบทูลใบดำ	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 และเครื่องย่นต้นกำลัง 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 ค่าใช้จ่ายสำหรับการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวด

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
●ค่าขนย้ายเครื่องเกี่ยวนวด (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

ปัญหาที่พบในการใช้เครื่องเกี่ยวนวด ส่วนมากเกิดจากชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์เกิดการชำรุดหรือเสียหาย บ่อย ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาที่อยู่ในเกณฑ์สูงดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ สายพานดินตะขาบ ลูกรอกสายพานดินตะขาบและลูกปิ่น ระบบช่วงล่าง ระบบคลัทช์ และระบบไฮดรอลิค เป็นต้น ผู้ใช้เครื่องเกี่ยวนวดจึงมีความต้องการให้ปรับปรุงเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานยิ่งขึ้น คือ เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ปรับปรุงให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นและไม่เสียบ่ลดขนาดให้กะทัดรัดและมีน้ำหนักเบา ตลอดจนกระทั่งให้สามารถปรับใช้ได้กับพืชอื่น โดยมีชิ้นส่วนหรือระบบของเครื่องเกี่ยวนวดที่ควรปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น 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 ประกอบกับการปรับความเร็วของล้อไถ้มที่ไม่เหมาะสมกับความเร็วในการขับเคลื่อน การที่ผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวแนวใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนสูงกว่าปกติ เป็นเพราะดินอยู่ในสภาพแห้ง จึงทำให้ขับเคลื่อนได้เร็วขึ้น นอกจากนี้แล้วระบบการรับจ้างแบบเหมาต่อไร่ยังมีส่วนทำให้ผู้ประกอบการรับจ้างเร่งปฏิบัติงานจนไม่คำนึงถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้น



รูปที่ 1 การสุ่มวัดสมรรถนะการใช้งานเครื่องเกี่ยวแนว

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดซึ่งรับจ้างในเขตทุ่งกุลาร้องไห้

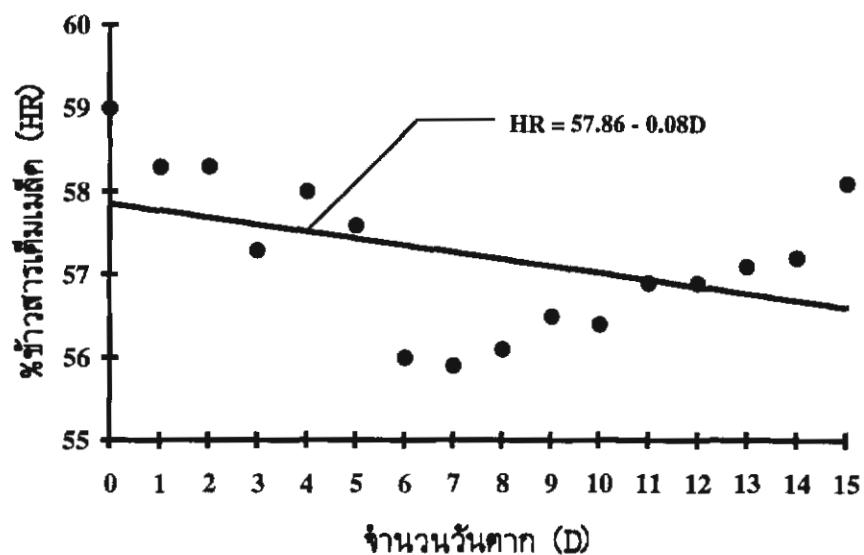
รายการ	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3
ความชื้นเริ่มต้นของข้าวเปลือก (%wb)	26.74	22.01	20.42
ความเร็วในการขับเคลื่อน (กม./ชม.)	5.04	5.95	3.59
ความสามารถในการทำงาน (ไร่/ชม.)	5.34	4.92	4.08
ความสูญเสีย (%)	6.47	5.31	2.92
-จากการเกี่ยว	5.19	4.52	2.00
-จากการนวด	0.13	0.16	0.36
-จากการคัดแยก	1.15	0.63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

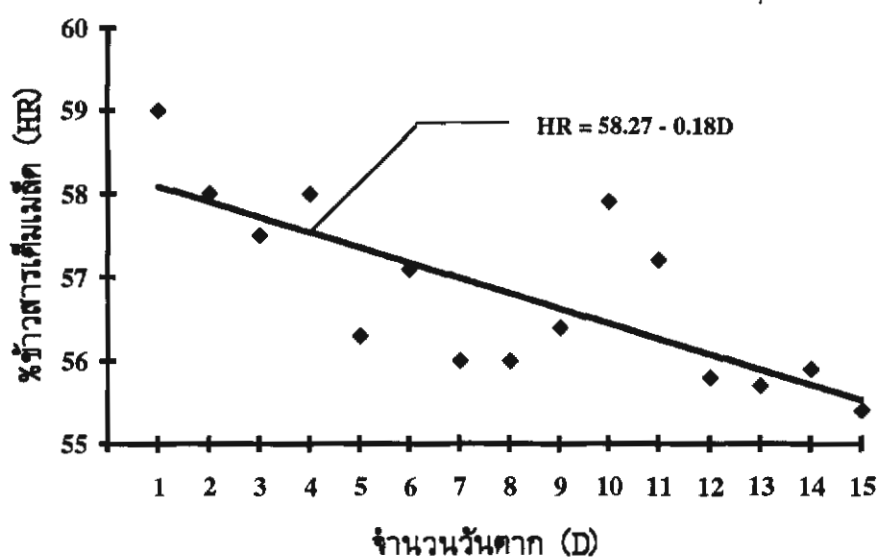
ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดโดยเฉลี่ยที่ได้จากการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแดดไว้ภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวขนาด

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 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันสะสมกับจำนวนวันตาก
สำหรับเครื่องเกี่ยววัดเครื่องที่ 1



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันสะสมกับจำนวนวันตาก
สำหรับเครื่องเกี่ยววัดเครื่องที่ 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 การออกแบบเครื่องนี้เน้นถึงการเกี่ยวหรือรวบรวมเมล็ดข้าวโดยการรูดเมล็ดออกจากลำต้น 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 ความสูญเสียหลังการเกี่ยวเกี่ยวทั้งจากเมล็ดติดต้นและเมล็ดร่วงหล่นองค์ประกอบของวัสดุที่ได้จากการรวบรวม 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

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

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

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

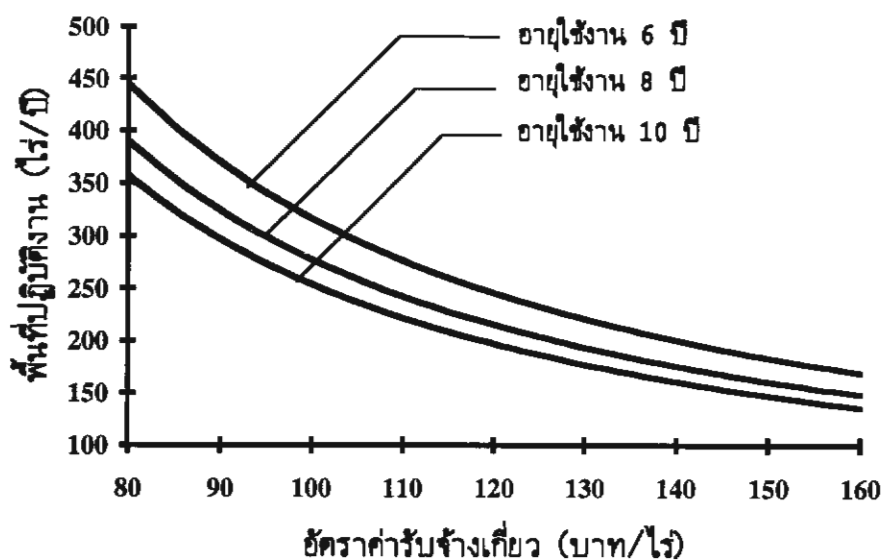
- $P = 65,000$ บาท ซึ่งเป็นราคาในปี 2538
 $I = 12.5\%$ ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.)
 $RM = 7,023$ บาท/ปี ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง
 $L_d = 17.5$ บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการรับจ้าง
 $L_s = 0$ บาท/ไร่ ทั้งนี้เพราะในการปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่ต้องมีผู้ช่วยปฏิบัติงาน
 $F = 6.3$ 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) ต่อพื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ย
 ในแต่ละปี (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

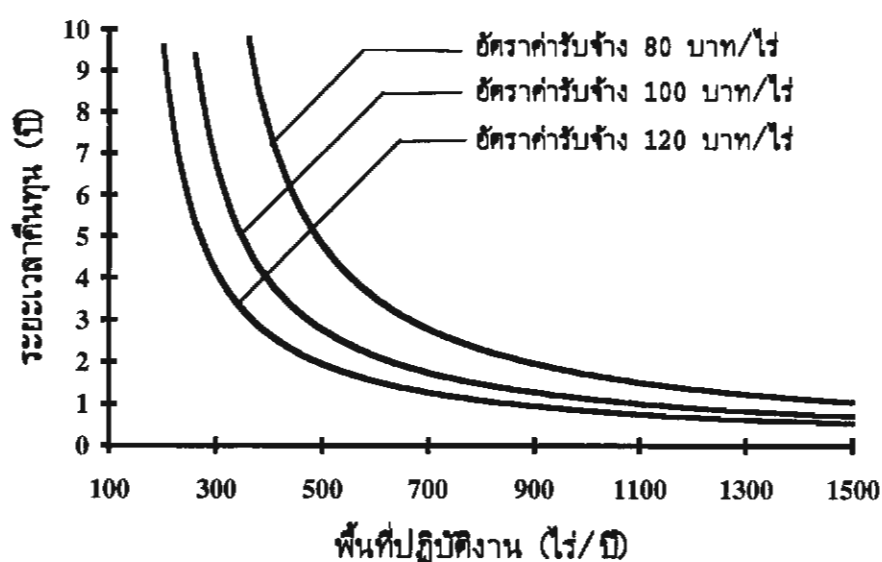


รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานต่อปีเพื่อให้คุ้มทุนกับอัตราค่ารับจ้างเกี่ยว เมื่ออายุใช้งานของเครื่องเกี่ยววางรายเท่ากับ 6 ปี 8 ปี และ 10 ปี

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

เครื่องเกี่ยวขนาด

จากสมการที่ 1 และ 2 เมื่อใช้ค่าต่าง ๆ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยสำหรับเครื่องเกี่ยวขนาดที่ผลิตจากโรงงานขนาดกลางถึงใหญ่ ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลจากผู้ใช้เครื่องเกี่ยวขนาดเพื่อการรับจ้าง 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)

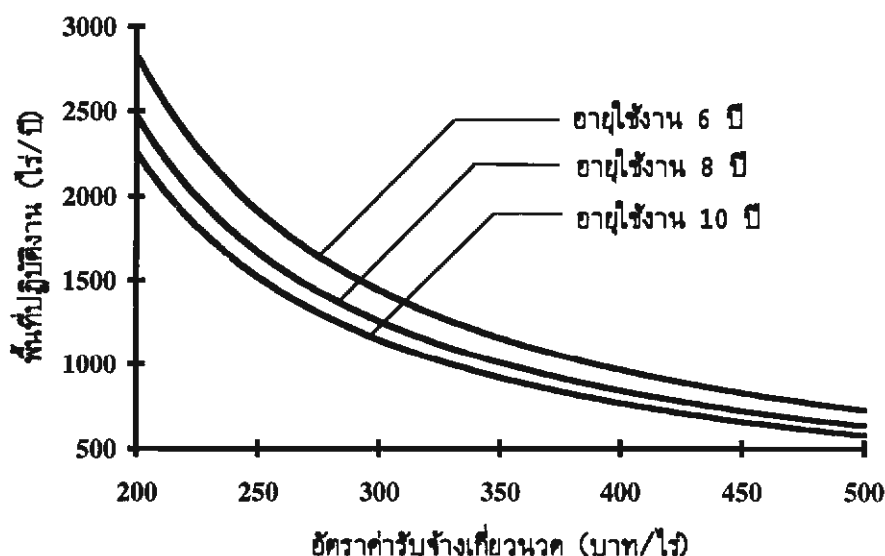
ต่อพื้นที่ปฏิบัติงานเฉลี่ยในแต่ละปี (1,470.8 ไร่/ปี)

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

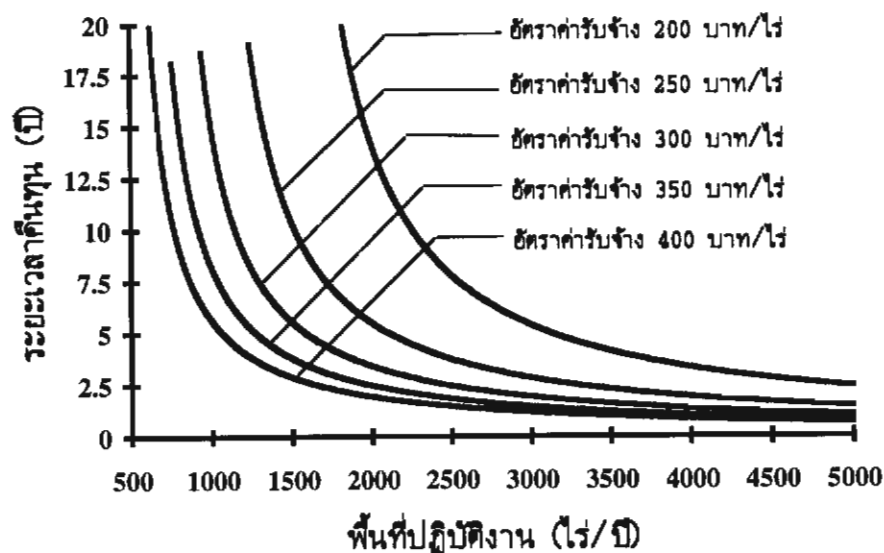
จากการสำรวจผู้มีเครื่องเกี่ยวนวดเพื่อการรับจ้างพบว่า ระบบการว่าจ้างเกี่ยวนวดที่นิยมมี 2 ระบบคือ ระบบเหมาเกี่ยวนวดและระบบเหมาเกี่ยวนวดโดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับระบบเหมาเกี่ยวนวดส่วนใหญ่มีอัตราค่ารับจ้างเกี่ยวเท่ากับ 300 บาท/ไร่ สำหรับข้าวที่มีล้าต้นตั้ง และ 350 บาท/ไร่ สำหรับข้าวที่มีล้าต้นล้ม 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.สำหรับข้าวที่มีล้าต้นตั้ง 2 ไร่/ชม. สำหรับข้าวที่มีล้าต้นล้มไม่มากนัก และ 0.8 ไร่/ชม.สำหรับข้าวที่มีล้าต้นล้ม 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 และดินต้องมีสภาพค่อนข้างแห้ง 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

สำหรับการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยววนดนั้นพบว่า หากกำหนดให้อายุใช้งานเท่ากับ 8 ปี เช่นเดียวกันกับเครื่องเกี่ยววางราย และใช้อัตราค่ารับจ้างเกี่ยววนดไร่ละ 300 บาท จะต้องปฏิบัติงานปีละประมาณ 1,250 ไร่ เพื่อให้คุ้มทุน จากความสามารถในการทำงาน 2 ไร่/ชม. สำหรับการปฏิบัติงานในสภาพจริง การใช้เครื่องเกี่ยววนดเพื่อให้คุ้มทุนจะต้องปฏิบัติงานปีละ 625 ชม.หรือ 78 วัน ซึ่งเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ในกรณีที่รับจ้างเกี่ยววนดปีละ 1,500 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่รับจ้างที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ปฏิบัติ การลงทุนซื้อเครื่องเกี่ยววนดจะคืนทุนภายในเวลา 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 การลงทุนเครื่องเกี่ยววนดมีความเป็นไปได้ที่จะคุ้มค่า แต่หากมีการแข่งขันตัดราคาค่ารับจ้างมากไปกว่าที่เป็นอยู่ การลงทุนอาจไม่คุ้มค่า ปัญหาการตัดราคานี้เกิดจากมีเครื่องเกี่ยววนดออกมารับจ้างเป็นปริมาณมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งชี้ให้เห็นจากระบบการรับจ้างซึ่งมีให้ผู้ใช้เลือกถึง 3 ระบบคือ ระบบจ้างเหมาเกี่ยววนด ระบบจ้างเหมาเกี่ยววนดและขนส่ง และระบบจ้างเหมาเกี่ยววนดโดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง การตัดราคาค่ารับจ้างนี้ หากมองโดยผิวเผินจะดูเหมือนว่าเกษตรกรได้รับประโยชน์ แต่ในทางปฏิบัติผู้รับจ้างจะเร่งปฏิบัติงานจนทำให้เกิดการสูญเสียมากกว่าที่ควร

แนวทางในการปรับปรุง

จากปัญหาและข้อจำกัดของเครื่องเกี่ยววางรายคือ การชำรุดและเสียหายได้ง่าย การเกี่ยวได้พางยาว ซึ่งทำให้มัดฟ่อนและนวดยาก และการทำงานไม่เบ็ดเสร็จในครั้งเดียว และจากปัญหาของเครื่องเกี่ยววนดแบบรูดในสภาพต้นแบบปัจจุบันคือ การทำงานไม่เบ็ดเสร็จในครั้งเดียว และเกิดการสูญเสียจากเมล็ดร่วงหล่น พร้อมทั้งในปัจจุบันมีเครื่องเกี่ยววนดใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง ในอนาคตอันใกล้เกษตรกรผู้ที่ยังไม่เคยใช้เครื่องเกี่ยววนดจะหันมาใช้กันมากยิ่งขึ้น ทั้งเพื่อทดแทนเครื่องเกี่ยววางรายที่มีใช้งานอยู่ก่อนแล้วและกำลังจะหมดสภาพ และใช้สำหรับพื้นที่ที่ไม่เคยใช้เครื่องเกี่ยวเกี่ยวมาก่อน จึงควรปรับปรุงเครื่องเกี่ยววนดในด้านต่าง ๆ ตามสภาพพื้นที่ขณะเก็บเกี่ยวและขนาดกระถางนา โดยมีรายละเอียดดังนี้

ในสภาพที่ใช้ในปัจจุบัน

เครื่องเกี่ยววนดที่ใช้ในปัจจุบันได้รับการออกแบบให้เหมาะกับการทำงานในสภาพดินหยาบหรือเปียกชื้น และกระถางนาขนาดใหญ่ แต่ยังมีประเด็นที่ควรปรับปรุงดังนี้

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

ว่าเครื่องเกี่ยวหวดจากโรงงานใดมีคุณภาพ ดังนั้นนอกจากการปรับปรุงคุณภาพแล้ว จึงควรกำหนดมาตรฐานชิ้นส่วนและมาตรฐานสมรรถนะเพื่อคุ้มครองผู้บริโภค ตลอดจนควรมีการทดสอบสมรรถนะการใช้งานและเผยแพร่ต่อผู้ใช้ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้บริการให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๒ **ถึงเก็บเมล็ดและอุปกรณ์ขนถ่าย** เครื่องเกี่ยวหวดในสภาพปัจจุบันยังไม่มีถึงเก็บเมล็ดและอุปกรณ์ขนถ่าย จึงทำให้ไม่สะดวกต่อการทำงานเท่าที่ควร เพราะจะต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานประมาณ 2-3 คน เพื่อรองรับข้าวเปลือกและมัดหรือเย็บกระสอบ เมื่อรวมผู้ควบคุมเครื่องและผู้ปฏิบัติงานสนับสนุนอีกประมาณ 2-3 คนแล้ว การใช้เครื่องเกี่ยวหวดจะต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 4-6 คน ซึ่งนับได้ว่าไม่เป็นการลดแรงงานมากเท่าที่ควร และจากความสามารถในการทำงาน 2 ไร่/ชม. ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน จะทำงานได้เพียง 0.3 ถึง 0.5 ไร่/ชม. เท่านั้น การที่ไม่มีถึงเก็บเมล็ดและอุปกรณ์ขนถ่ายนี้ยังทำให้เป็นปัญหาต่อการรวบรวมภายหลัง เพราะกระสอบข้าวเปลือกจะถูกปล่อยไว้ในกระถางนา เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตเนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนย้ายประมาณ 50 บาท/ไร่ และค่าใช้จ่ายทางอ้อมสำหรับแรงงานที่ใช้ในการขนย้ายประมาณ 10-20 คนอีกด้วย

การเพิ่มถึงเก็บเมล็ดและอุปกรณ์ขนถ่าย จะช่วยลดจำนวนผู้ปฏิบัติงานและลดต้นทุนการผลิตข้าวลงได้ แต่การปรับปรุงนี้จะทำให้น้ำหนักของเครื่องเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจต้องเพิ่มมากขึ้นถึง 2 ตัน ทำให้น้ำหนักรวมของเครื่องเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 6 ตัน ซึ่งต้องออกแบบระบบขับเคลื่อนให้ใหญ่มากขึ้น เพื่อรองรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อันจะส่งผลกระทบต่อตรงต่อราคาของเครื่อง ซึ่งในปัจจุบันก็มีราคาสูงอยู่แล้วโดยมีราคาจำหน่ายอยู่ในช่วงประมาณ 7-9.5 แสนบาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุ อุปกรณ์ และระบบขับเคลื่อนที่ใช้ ดังนั้นการเพิ่มถึงเก็บเมล็ดและอุปกรณ์ขนถ่ายแม้ว่าจะเกิดประโยชน์ดังกล่าวข้างต้น และเป็นที่ต้องการของเกษตรกรผู้ใช้เป็นอย่างมาก แต่หากพิจารณาในด้านการตลาดและการจำหน่ายควบคู่ไปด้วย คาดว่าการปรับปรุงนี้คงจะไม่มี การดำเนินการในอนาคตอันใกล้

๓ **การรวมกลุ่มผู้รับจ้างเกี่ยวหวด** ในระยะที่ผ่านมามีโรงงานผลิตเครื่องเกี่ยวหวดประมาณ 20-30 โรงงาน โดยมีทั้งโรงงานขนาดเล็กไปจนถึงโรงงานขนาดใหญ่ ซึ่งแต่ละโรงงานมีประสิทธิภาพการผลิตและการควบคุมการผลิตแตกต่างกันโดยเฉพาะอุปกรณ์และอะไหล่ที่ใช้ จึงทำให้เครื่องเกี่ยวหวดมีคุณภาพแตกต่างกัน การที่เครื่องเกี่ยวหวดเป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้อย่างกว้างขวาง จึงมีการแข่งขันกันมากในระหว่างผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวหวด เป็นเหตุให้มีการตัดราคาค่ารับจ้าง ซึ่งส่งผลให้มีการเร่งปฏิบัติงานจนทำให้เกิดการสูญเสียมากกว่าที่ควร และเครื่องชำรุดเสียหายเร็วกว่ากำหนด แต่อย่างไรก็ตามผู้ว่าจ้างส่วนมากไม่มีโอกาสเลือกเพราะขาดแคลนแรงงานเก็บเกี่ยว ดังนั้นจึงควรมีการรวมกลุ่มผู้รับจ้างเกี่ยวหวด เพื่อรักษาระดับอัตราค่ารับจ้างและผลการปฏิบัติงาน ตลอดจนเผยแพร่ให้ผู้ว่าจ้างทราบถึงลักษณะการใช้งานที่ถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียเงินความจำเป็น ซึ่งจะเป็นทางเลือกในการตัดสินใจเลือกใช้บริการได้อย่างถูกต้อง และกำกับผู้ควบคุมเครื่องให้ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ในสภาพดินแห้ง

❶ สำหรับกระถางขนาดใหญ่/ จากการสำรวจวิธีปฏิบัติ ข้อจำกัด และเงื่อนไขในการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรพบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวร้อยละ 54 สำหรับนาปี และร้อยละ 29 สำหรับนาปรัง มีสภาพดินในขณะเก็บเกี่ยวอยู่ในสภาพแห้ง เครื่องเกี่ยวนาในปัจจุบันใช้ล้อดินตะขาบเป็นล้อขับเคลื่อนซึ่งเหมาะกับสภาพดินเปียกชื้น แต่ก็สามารถใช้งานได้ในสภาพดินแห้ง การใช้งานในสภาพดินแห้งสำหรับดินทรายหรือดินที่มีทรายผสมอยู่มาก จะทำให้ล้อดินตะขาบสึกหรอเร็ว และการใช้ล้อดินตะขาบทำให้ไม่สามารถขับเคลื่อนได้เร็วเท่าที่ควร แนวทางในการปรับปรุงเพื่อให้ใช้งานได้เหมาะสมยิ่งขึ้นคือ เปลี่ยนล้อขับเคลื่อนจากล้อดินตะขาบเป็นล้อยาง เพื่อลดการสึกหรอที่เร็วเกินความจำเป็น และเพิ่มความสามารถในการทำงาน นอกจากนี้ล้อยางยังมีแนวโน้มที่จะปรับปรุงเพื่อใช้สำหรับพืชไร่ชนิดอื่นได้อีกด้วย

การเปลี่ยนล้อขับเคลื่อนเป็นล้อยางจะเพิ่มความสามารถในการทำงานเพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้ระยะเวลาคื่นทุนลดลง ในปัจจุบันการปฏิบัติงานในสภาพจริงเครื่องเกี่ยวนามีความสามารถประมาณ 2 ไร่/ชม. หากความสามารถในการทำงานเพิ่มเป็น 3 ไร่/ชม. ระยะเวลาปฏิบัติงานเพื่อให้คุ้มทุนจะลดลงจาก 78 วัน เป็น 52 วัน ทำให้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากขึ้น แต่ในทางปฏิบัติแล้วการจำหน่ายเครื่องเกี่ยวนาโดยรวมทั้งประเทศยังมีไม่มากนัก การผลิตเครื่องเกี่ยวนาออกเป็น 2 รุ่น คือ ล้อดินตะขาบกับล้อยาง อาจไม่คุ้มค่าในด้านการผลิต ทั้งนี้เพราะการใช้ล้อดินตะขาบสามารถใช้ในพื้นที่แห้งได้อยู่แล้ว นอกจากนี้แล้วในด้านการรับจ้างก็ไม่สามารถเลือกพื้นที่ปฏิบัติงานได้ว่าจะเป็นสภาพเปียกหรือแห้ง ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการปรับปรุงเครื่องเกี่ยวนาเพื่อพื้นที่แห้งโดยเปลี่ยนไปใช้ล้อยางขับเคลื่อน แม้ว่าจะส่งผลดีในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อผู้ลงทุนซื้อเครื่องเกี่ยวนา แต่ในภาพรวมแล้วอาจจะยังไม่คุ้มค่าที่ผู้ประกอบการผลิตจะดำเนินการในระยะอันใกล้

❷ สำหรับกระถางขนาดเล็ก พื้นที่ที่มีกระถางขนาดเล็กมีมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตอนบน พื้นที่นี้ไม่เหมาะสำหรับการปฏิบัติงานของเครื่องเกี่ยวนาที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน สำหรับพื้นที่ดังกล่าวนี้มีการใช้เครื่องเกี่ยวนาหลายแบบแต่ไม่แพร่หลายนัก การปรับปรุงหรือพัฒนาเครื่องเกี่ยวนาสำหรับกระถางขนาดเล็กนี้มีความเป็นไปได้ทางเทคนิค โดยใช้ระบบเกี่ยวนาแบบรูดที่ติดตั้งระบบการนาวด เพื่อให้สามารถทำงานเบ็ดเสร็จในครั้งเดียว ซึ่งจะทำให้เครื่องมีขนาดกะทัดรัดและมีน้ำหนักเบา แต่ในด้านการผลิตและจำหน่าย ปริมาณความต้องการเครื่องเกี่ยวนาขนาดเล็กอาจมีไม่มากพอที่จะคุ้มค่าต่อการผลิตในระยะอันใกล้ นอกจากนี้แล้วสภาวะการขาดแคลนแรงงานมีแนวโน้มรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ คาดว่าเกษตรกรคงจะปรับพื้นที่ให้กระถางนาขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้เครื่องเกี่ยวนาที่นิยมใช้กันอยู่สามารถปฏิบัติงานได้

เอกสารอ้างอิง

- ฐานิสร นาคเกื้อ, ธัญญะ เกียรติวัฒน์ และ สุรเวทย์ กฤษณะเศรณี. 2534. การพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศ. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าว, 18-19 ตุลาคม 2534 ณ โรงแรมไพลิน พิษณุโลก
- ธัญญะ เกียรติวัฒน์ และคณะ. 2536. ประสิทธิภาพและคุณภาพของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ผลิตในประเทศ. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องบทบาทและความเหมาะสมในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าว, 12-13 มิถุนายน 2536 ณ โรงแรมน่านเจ้า พิษณุโลก
- บัณฑิต จริโมภาส และ เสกสรรค์ สิวหงษ์. 2532. รถเกี่ยวนวดข้าวฝีมือคนไทย. ข่าวสารศูนย์เครื่องจักรกลเกษตรแห่งชาติ พฤศจิกายน-ธันวาคม 2532
- วิชา หมั่นทำการ และคณะ. 2537. การวิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมเกษตร. วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม
- สุรเวทย์ กฤษณะเศรณี และคณะ. 2525. การทดสอบและปรับปรุงเครื่องเกี่ยวข้าวแบบที่ 4. รายงานการศึกษาวิเคราะห์ผลงานวิจัยเรื่อง "การแปรรูปข้าวและผลิตภัณฑ์ข้าว. พ.ศ.2525-2532. กองวิเคราะห์โครงการและประเมินผล สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน.
- สุรเวทย์ กฤษณะเศรณี และ ฐานิสร นาคเกื้อ. 2534. ทดสอบและประเมินผลการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าว. กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ
- สุรเวทย์ กฤษณะเศรณี. 2523. การศึกษาความสูญเสียเครื่องเกี่ยวข้าวคามิโดร่า. กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- อนุสรณ์ เวชสิทธิ์. 2536. การใช้เครื่องเกี่ยวข้าววางรายและอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง "หลักการทํางานและเงื่อนไขที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของเครื่องเกี่ยวข้าวแบบวางราย" ในการฝึกอบรมหลักสูตร "ส่งเสริมการผลิตข้าวขาวเพื่อการส่งออก", 14-17 ธันวาคม 2536 ณ โรงแรมน่านเจ้า พิษณุโลก
- Amjad, N. 1982. Field Performance Evaluation of a Cereal Reaper, Master of Engineering thesis No. AE 82-11, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand
- Kalsirisip, R., 1993. Performance Evaluation of a Thai-Mode Rice Combine Harvester. Master of Engineering Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand
- Manthamkan, V. and K, Ganno. 1992. Performance Test of Rice Combined Harvesters. National Agricultural Machinery Center, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom.
- Mekwanit, K. 1982. Feasibility Study on the Application of Mechanical Harvesters in Thailand. Paper presented at the Regional Grain Post Harvest Workshop, Chiangmai, Thailand.

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย

ชุดที่ _____

แบบสอบถามสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย

ส่วนที่ 1: ข้อมูลพื้นฐาน

- ชื่อ นาย/นาง/นางสาว _____ หมู่บ้าน _____
ตำบล _____ อำเภอ _____ จังหวัด _____
- ข้อมูลเครื่องเกี่ยววางราย
ยี่ห้อเครื่องเกี่ยววางราย _____
รุ่น _____
โรงงานผู้ผลิต _____
ชนิดเครื่องยนต์ต้นกำลัง _____
ขนาดเครื่องยนต์ต้นกำลัง _____ กำลังม้า _____
ความกว้างของหัวเกี่ยว _____ เมตร
ระบบเกียร์ () มีเกียร์ถอยหลัง () ไม่มีเกียร์ถอยหลัง
ระบบลำเลียงต้นข้าว () โซ่ () สายพาน
ระยะที่เกี่ยวข้องต่ำสุดจากพื้นดิน _____ ซม.
ระยะที่เกี่ยวข้องสูงสุดจากพื้นดิน _____ ซม.
น้ำหนักเครื่อง _____ กก.
- การลงทุน
ปีที่ซื้อเครื่องเกี่ยววางราย _____
ราคา _____ บาท
แหล่งที่ซื้อ () แหล่งผลิต () ตัวแทนจำหน่ายของบริษัท () ผู้ใช้เดิม
สภาพเครื่องเกี่ยววางรายขณะซื้อ () ใหม่ () ใช้นแล้ว
ระบบการซื้อ () สด () ผ่อน
- ท่านปลูกข้าวหรือไม่
() ไม่ปลูก
() ปลูก นาปี _____ ไร่
นาปรัง _____ ไร่
- ลักษณะการใช้เครื่องเกี่ยววางราย
() สำหรับพื้นที่ตนเองและญาติ () เพื่อการรับจ้าง () ผสม

ส่วนที่ 2: รายละเอียดการดำเนินงาน

ระบบการจัดการ

- ระบบปฏิบัติในการหาพื้นที่รับจ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
() เจ้าของเครื่องหาพื้นที่เอง () ระบบนายหน้าหาให้ () มีคนหาให้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
() เกษตรกรมาติดต่อเอง () อื่น ๆ _____

7. นอกจากเครื่องเกี่ยววางรายแล้ว มีเครื่องทุ่นแรง/อุปกรณ์อะไรบ้างที่ใช้ช่วยในการประกอบกิจการ
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () รถปักหญ้า () รถเกวียน () รถบรรทุกเอนกประสงค์
() รถมอเตอร์ไซด์ () โทรศัพท์/อุปกรณ์สื่อสารอื่น
() อื่น ๆ _____
8. ช่วงที่ไม่ได้รับจ้างเกี่ยว เครื่องทุ่นแรง/อุปกรณ์ดังกล่าวในข้อ 7 ใช้ทำอะไรบ้าง
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () รับจ้างทั่วไป () ให้เช่า () ใช้ส่วนตัว

ข้อมูลการรับจ้าง

9. จำนวนวันที่ปฏิบัติงานโดยเฉลี่ยต่อปี _____ วัน/ปี
10. จำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงานโดยเฉลี่ยต่อวัน _____ ชม./วัน
11. ช่วงเดือนที่ปฏิบัติงานจริงต่อปี
- ช่วงที่ 1 _____
ช่วงที่ 2 _____
ช่วงที่ 3 _____
12. พื้นที่ทำงานต่อปี _____ ไร่/ปี
13. สภาพข้าวขณะเกี่ยว
- สำหรับนาปี
- ลักษณะลำต้นข้าวส่วนใหญ่ () ลำต้นตั้ง () ลำต้นล้มปานกลาง () ลำต้นล้มมาก
วิธีการปลูก () ปักดำ () หว่าน () หว่านน้ำตม
- สำหรับนาปรัง
- ลักษณะลำต้นข้าวส่วนใหญ่ () ลำต้นตั้ง () ลำต้นล้มปานกลาง () ลำต้นล้มมาก
วิธีการปลูก () ปักดำ () หว่าน () หว่านน้ำตม
14. สภาพพื้นที่นาในขณะเกี่ยวเกี่ยว
- () มีน้ำขัง () มีน้ำขังบางส่วน () ขึ้น () หมด () แห้ง
15. ปริมาณวัชพืชในกระถางนา
- () มาก () ปานกลาง () น้อย
16. อัตราค่าจ้างเกี่ยว กรณีข้าวตั้ง _____ บาท/ไร่ กรณีข้าวล้ม _____ บาท/ไร่
หรือ อัตราค่าจ้างในลักษณะอื่น ๆ (ระบุ) _____
17. ปัจจัยที่กำหนดอัตราค่าจ้างเกี่ยว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () สภาพพื้นที่ () สภาพข้าว () ความยากง่ายในการปฏิบัติงาน
() ความตกของผลผลิต () ระยะทาง () ไร่ราคาเดียวกันสำหรับเขตนั่น ๆ
() ความสนิทสนมส่วนตัว () อื่น ๆ _____
18. ความสามารถในการทำงานของเครื่องเกี่ยววางราย
- กรณีข้าวตั้ง _____ ไร่/ชม.
กรณีข้าวล้มปานกลาง _____ ไร่/ชม.
กรณีข้าวล้มมาก _____ ไร่/ชม.

19. หลังจากเกี่ยวเสร็จ จะต้องเสียค่าใช้จ่าย
 สำหรับการมัดฟ่อน _____ บาท/ไร่ สำหรับการมัด _____ บาท/ไร่
20. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงาน
- 20.1 ค่าแรงงานคนขับเครื่องเกี่ยววางราย
 ประเภทของแรงงาน () แรงงานครัวเรือน _____ คน () แรงงานจ้าง _____ คน
 อัตราค่าจ้าง _____ บาท/ไร่ หรือ _____ บาท/วัน
 หรือ อัตราค่าจ้างในลักษณะอื่น ๆ (ระบุ) _____
- 20.2 ค่าน้ำมันหล่อลื่น _____ บาท/ไร่ หรือ _____ บาท/ชม. หรือ _____ บาท/ปี
- 20.3 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง _____ บาท/ไร่ หรือ _____ บาท/ชม. หรือ _____ บาท/ปี
- 20.4 ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซม _____ บาท/ปี
- 20.5 ค่าขนย้ายเครื่องเกี่ยววางราย _____ บาท/ปี
- 20.6 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ _____ บาท/ปี
21. ชิ้นส่วนใดของเครื่องเกี่ยววางรายที่ชำรุด/เสียหายเป็นประจำ _____
-
22. ชิ้นส่วนหรือระบบใดของเครื่องเกี่ยววางรายที่น่าจะปรับปรุงให้ใช้งานได้เหมาะสมยิ่งขึ้น _____
-
23. หากจะปรับปรุง ควรปรับปรุงอย่างไร _____
-
24. ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน
- 24.1 ปัญหาเรื่องการทำงานในพื้นที่
 () ไม่มีปัญหา () ขาดแรงงานที่ชำนาญ () ยุ่งยากในการขนย้ายเครื่อง
 () สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสม () อื่น ๆ _____
- 24.2 ปัญหาเรื่องผลการปฏิบัติงาน
 () ไม่มีปัญหา () เกี่ยวไม่หมด () ข้าวล้มเกี่ยวไม่ได้
 () มัดฟ่อนยาก () สูญเสียจากการเกี่ยวสูง () เกี่ยวได้ฟางมากเกินไป
 () ไม่มีแรงงานมัดฟ่อน () อื่น ๆ _____
- 24.3 ปัญหาเกี่ยวกับตัวเครื่องเกี่ยววางราย
 () ไม่มีปัญหา () ความสามารถในการทำงานต่ำ
 () ชิ้นส่วนชำรุด/เสียหายง่าย () อื่น ๆ _____
- 24.4 ปัญหาในการประกอบกิจการ
 () ไม่มีปัญหา () ราคาต้นทุนเครื่องสูง () มีการแข่งขันสูง
 () การขนย้ายบนถนนหลวง () อื่น ๆ _____
25. ความต้องการในการปรับปรุงเครื่องเกี่ยววางราย ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
 () ไม่มีข้อคิดเห็น () สามารถใช้กับพืชอื่น () เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่าง ๆ
 () ปรับปรุงให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และไม่เสียบ่อย
 () ปรับปรุงให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด และน้ำหนักเบา
 () อื่น ๆ _____

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวนวด

ชุดที่ _____

แบบสอบถามสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวนวด

ส่วนที่ 1: ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป

1. ชื่อ นาย/นาง/นางสาว _____ หมู่บ้าน _____
ตำบล _____ อำเภอ _____ จังหวัด _____

2. ข้อมูลเครื่องเกี่ยวนวด

ยี่ห้อเครื่องเกี่ยวนวด _____

รุ่น _____

โรงงานผู้ผลิต _____

ชนิดเครื่องยนต์ต้นกำลัง _____

สภาพเครื่องยนต์ต้นกำลัง ☐ ใหม่ ☐ ใช้แล้ว

ขนาดเครื่องยนต์ต้นกำลัง _____ กำลังม้า

ความกว้างของหัวเกี่ยว _____ เมตร

ขนาดลูกนวด _____ ฟุต

ระบบขับเคลื่อน ☐ เกียร์ ☐ ไฮดรอลิค Power คู่ ☐ ไฮดรอลิค Power เดี่ยว

3. การลงทุน

ปีที่ซื้อเครื่องเกี่ยวนวด _____

ราคา _____ บาท

แหล่งที่ซื้อ ☐ แหล่งผลิต ☐ ตัวแทนจำหน่ายของบริษัท ☐ ผู้ใช้เดิม

สภาพเครื่องเกี่ยวนวดขณะซื้อ ☐ ใหม่ ☐ ใช้แล้ว

ระบบการซื้อ ☐ สด ☐ ผ่อน

4. ท่านปลูกข้าวหรือไม่

☐ ไม่ปลูก

☐ ปลูก นาปี _____ ไร่

นาปรัง _____ ไร่

5. ลักษณะการใช้เครื่องเกี่ยวนวด

☐ สำหรับพื้นที่ตนเองและญาติ ☐ เพื่อการรับจ้าง ☐ ผสม

ส่วนที่ 2: รายละเอียดการดำเนินงาน

ระบบการจัดการ

6. ระบบปฏิบัติในการหาพื้นที่รับจ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เจ้าของเครื่องหาพื้นที่เอง ☐ ระบบนายหน้าหาให้ ☐ มีคนหาให้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

☐ เกษตรกรมาติดต่อเอง ☐ อื่น ๆ _____

7. นอกจากเครื่องเกี่ยวนวดแล้ว มีเครื่องทุ่นแรง/อุปกรณ์อะไรบ้างที่ใช้ช่วยในการประกอบกิจการ
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () รถขนย้ายเครื่องเกี่ยวนวด () รถบี๊กอ๊พ () รถบรรทุกเอนกประสงค์
() รถเกเซอร์ () รถมอเตอร์ไซด์ () โทรศัพท์/อุปกรณ์สื่อสารอื่น
() โรงงานซ่อมบำรุง () อื่น ๆ _____
8. ช่วงที่ไม่ได้รับจ้างเกี่ยวนวด เครื่องทุ่นแรง/อุปกรณ์ดังกล่าวในข้อ 7 ใช้ทำประโยชน์อะไรบ้าง
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () รับจ้างทั่วไป () ให้เช่า () ใช้งานส่วนตัว
() อื่น ๆ _____

ข้อมูลการรับจ้าง

9. จำนวนวันที่ปฏิบัติงานโดยเฉลี่ยต่อปี _____ วัน/ปี
10. จำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงานโดยเฉลี่ยต่อวัน _____ ชม./วัน
11. ช่วงเดือนที่ปฏิบัติงานจริงต่อปี
- ช่วงที่ 1 _____
- ช่วงที่ 2 _____
- ช่วงที่ 3 _____
12. พื้นที่ทำงานต่อปี _____ ไร่/ปี
13. พื้นที่รับจ้างต่ำสุดที่จะปฏิบัติงานได้ต่อการขนย้ายเครื่องแต่ละครั้ง _____ ไร่
14. พื้นที่ปฏิบัติงานครอบคลุมกี่จังหวัด _____ ได้แก่จังหวัดอะไรบ้าง _____
-
- _____ ระยะทางไกลสุดจากบ้านผู้รับจ้างถึงพื้นที่ปฏิบัติงาน _____ กม.
15. มีการนำเครื่องเกี่ยวนวดไปใช้ในภาคอื่นหรือไม่
- () ไม่มี () ภาคเหนือ () ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
16. สภาพข้าวขณะเกี่ยวนวด
- สำหรับนาปี
- ลักษณะลำต้นข้าวส่วนใหญ่ () ลำต้นตั้ง () ลำต้นล้มปานกลาง () ลำต้นล้มมาก
วิธีการปลูก () ปักดำ () หว่าน () หว่านน้ำตม
- สำหรับนาปรัง
- ลักษณะลำต้นข้าวส่วนใหญ่ () ลำต้นตั้ง () ลำต้นล้มปานกลาง () ลำต้นล้มมาก
วิธีการปลูก () ปักดำ () หว่าน () หว่านน้ำตม
17. สภาพพื้นที่นาในขณะเกี่ยวนวด
- () มีน้ำขัง () มีน้ำขังบางส่วน () ขึ้น () หมาด () แห้ง
18. ปริมาณวัชพืชในกระรวงนา
- () มาก () ปานกลาง () น้อย
19. อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวด กรณีข้าวตั้ง _____ บาท/ไร่ กรณีข้าวล้ม _____ บาท/ไร่
หรือ อัตราค่ารับจ้างในลักษณะอื่น ๆ (ระบุ) _____

20. ปัจจัยที่กำหนดอัตราค่าจ้างเกี่ยววอด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () สภาพพื้นที่ () สภาพข้าว () ความยากง่ายในการปฏิบัติงาน
 () ความดกของผลผลิต () ระยะทาง () ใช้ราคาเดียวกันสำหรับเขตนั้น ๆ
 () ความสนิทสนมส่วนตัว () อื่น ๆ _____

21. ความสามารถในการทำงานของเครื่องเกี่ยววอด

กรณีข้าวตั้ง _____ ไร่/ชม.

กรณีข้าวล้มปานกลาง _____ ไร่/ชม.

กรณีข้าวล้มมาก _____ ไร่/ชม.

22. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงาน

22.1 ค่าแรงงาน

คนขับเครื่องเกี่ยววอด

ประเภทของแรงงาน () แรงงานครัวเรือน _____ คน () แรงงานจ้าง _____ คน

อัตราค่าจ้าง _____ บาท/ไร่ หรือ _____ บาท/วัน หรือ อื่น ๆ (ระบุ) _____

คนงานประจำเครื่องเกี่ยววอด

ประเภทของแรงงาน () แรงงานครัวเรือน _____ คน () แรงงานจ้าง _____ คน

อัตราค่าจ้าง _____ บาท/ไร่ หรือ _____ บาท/วัน หรือ อื่น ๆ (ระบุ) _____

22.2 ค่าน้ำมันหล่อลื่น _____ บาท/ไร่ หรือ _____ บาท/ชม. หรือ _____ บาท/ปี

22.3 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง _____ บาท/ไร่ หรือ _____ บาท/ชม. หรือ _____ บาท/ปี

22.4 ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซม _____ บาท/ปี

22.5 ค่าขนย้ายเครื่องเกี่ยววอด _____ บาท/ปี

22.6 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ _____ บาท/ปี

23. ชิ้นส่วนใดของเครื่องเกี่ยววอดที่ชำรุด/เสียหายเป็นประจำ _____

24. ชิ้นส่วนหรือระบบใดของเครื่องเกี่ยววอดที่น่าจะปรับปรุงให้ใช้งานได้เหมาะสมยิ่งขึ้น _____

25. หากจะปรับปรุง ควรปรับปรุงอย่างไร _____

26. ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

26.1 ปัญหาเรื่องการทำงานในพื้นที่

- () ไม่มีปัญหา () ขาดแรงงานที่ชำนาญ () ยุ่งยากในการขนย้ายเครื่อง
 () สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสม () อื่น ๆ _____

26.2 ปัญหาเรื่องผลการปฏิบัติงาน

- () ไม่มีปัญหา () นวดไม่หมด () ขับทั้งท้ายเครื่องมาก
 () ความชื้นขณะเกี่ยวสูง () สูญเสียจากการเกี่ยวสูง () ทำงานได้ยาก
 () อื่น ๆ _____

26.3 ปัญหาเกี่ยวกับตัวเครื่องเกี่ยวนวด

- () ไม่มีปัญหา () ความสามารถในการทำงานต่ำ
 () ชิ้นส่วนชำรุด/เสียหายง่าย () อื่น ๆ _____

26.4 ปัญหาในการประกอบกิจการ

- () ไม่มีปัญหา () ราคาต้นทุนเครื่องสูง () มีการแข่งขันสูง
 () การขนย้ายบนถนนหลวง () อื่น ๆ _____

27. ความต้องการในการปรับปรุงเครื่องเกี่ยวนวด ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

- () ไม่มีข้อคิดเห็น () สามารถใช้กับพืชอื่นได้ () เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่าง ๆ
 () ปรับปรุงให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และไม่เสียบ่อย
 () ปรับปรุงให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด และน้ำหนักเบา
 () อื่น ๆ _____

ส่วนที่ 3: ความคิดเห็นอื่น ๆ ของผู้รับจ้าง

28. ความกว้างของกระพรวนที่เล็กที่สุด ซึ่งเครื่องเกี่ยวนวดจะสามารถทำงานได้ _____ เมตร

29. ในพื้นที่ที่มีกระพรวนขนาดเล็ก เช่น ในภาคเหนือตอนบนหรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ท่านคิดว่าเครื่องเกี่ยวนวดจะปฏิบัติงานได้หรือไม่

- () ได้ () ไม่ได้

30. หากทำได้ เพราะอะไร _____

ในการปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีกระพรวนเล็กนั้น เครื่องเกี่ยวนวดจะต้องเลี้ยวและปัดคันนาบ่อยครั้ง ท่านมีแนวคิดที่จะแก้ปัญหาอย่างไร _____

31. หากทำไม่ได้ เพราะอะไร _____

มีข้อจำกัดอะไรบ้าง _____

32. ข้อเสนอแนะ หากจะนำเครื่องเกี่ยวนวดไปใช้ในพื้นที่ที่มีกระพรวนเล็ก เช่น ในภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เครื่องเกี่ยวนวดควรมีคุณลักษณะอย่างไร _____

33. ท่านมีแนวคิดในการนำเครื่องเกี่ยวนวดไปใช้เก็บเกี่ยวพืชอื่นหรือไม่ _____ อย่างไร _____

ภาคผนวก ค

สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย

ตารางที่ ค.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย

รายการ	แบบของเครื่องเกี่ยววางราย		
	แบบทุใบดำ	แบบที่ผลิตในประเทศจีน	
		ตีบตาม	นั่งขับ
ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องเกี่ยววางราย			
▶จำนวนเครื่องที่สำรวจ (เครื่อง)	14	8	2
▶สภาพเครื่องยนต์ต้นกำลัง (%)			
ใหม่	92.3	75.0	100.0
ใช้แล้ว	7.7	25.0	-
▶ขนาดเครื่องยนต์ต้นกำลัง (กำลังม้า)			
ช่วง	-	11-13	13
ส่วนใหญ่	3.5	12 , 13	13
▶ความกว้างของหัวเกี่ยว (ม.)			
ช่วง	1.2	1.2-2.0	1.5-2.0
ส่วนใหญ่	1.2	1.5	-
▶ระบบเกียร์ (%)			
มีเกียร์ถอยหลัง	92.3	87.5	100.0
ไม่มีเกียร์ถอยหลัง	7.7	12.5	-
▶ระบบลำเลียงต้นข้าว (%)			
ใช่	100.0	-	-
สายพาน	-	100.0	100.0
▶ระยะที่เกี่ยวข้องได้ต่ำสุดวัดจากพื้นดิน (ซม.)			
ช่วง	10-20	8-10	8.0
เฉลี่ย	10.8	9.7	-
ส่วนใหญ่	10.0	10.0	8.0
▶ระยะที่เกี่ยวข้องได้สูงสุดวัดจากพื้นดิน (ซม.)			
ช่วง	50-60	35-60	55-60
เฉลี่ย	50.8	51.4	57.5
ส่วนใหญ่	50.0	50.0	-
▶น้ำหนักเครื่อง (กก.)			
ช่วง	110-120	250	-
เฉลี่ย	119.2	-	-
ส่วนใหญ่	120.0	250.0	-

ตารางที่ ค.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย (ต่อ)

รายการ	แบบของเครื่องเกี่ยววางราย		
	แบบคูโบต้า	แบบที่ผลิตในประเทศจีน	
		ติดตาม	นั่งขับ
►อายุเครื่องเกี่ยววางรายจนถึงสิ้นปี 2537 (ปี) ช่วง เฉลี่ย ส่วนใหญ่	1-7 2.2 1, 2	2-20 9 2	2-4 3 -
►ราคาแรกซื้อเครื่องเกี่ยววางราย (บาท) ช่วง เฉลี่ย ส่วนใหญ่	30,000-65,000 52,985 -	24,000-47,000 38,571 40,000	30,000-47,000 38,500 -
►แหล่งที่ซื้อเครื่องเกี่ยววางราย (%) ผู้ผลิต ตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิต ผู้ใช้เดิม	8.3 83.3 8.3	- 66.7 33.3	- 100.0 -
►สภาพเครื่องเกี่ยววางรายในขณะซื้อ (%) ใหม่ ใช้แล้ว	92.3 7.7	71.4 28.6	100.0 -
►ระบบการซื้อเครื่องเกี่ยววางราย (%) เงินสด ผ่อน	92.3 7.7	85.7 14.3	100.0 -
ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการปลูกข้าว			
►สถานะภาพการปลูกข้าวของเจ้าของเครื่องเกี่ยววางราย (%) ปลูก ไม่ปลูก		86.4 13.6	
►จำนวนครั้งที่ปลูกข้าวต่อปี (%) 1 ครั้ง 2 ครั้ง		5.3 94.7	
►พื้นที่เพาะปลูกข้าวแต่ละครั้ง (ไร่) -ช่วง -เฉลี่ย -ส่วนใหญ่		4-80 35.2 50.0	
►ลักษณะลำต้นข้าวในปีในขณะเกี่ยว (%) ลำต้นตั้ง ลำต้นล้มปานกลาง ลำต้นล้ม		68.2 13.6 18.2	

ตารางที่ ค.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย (ต่อ)

รายการ	แบบทั่วไป/แบบที่ผลิตในประเทศจีน
>วิธีการปลูกข้าวนาปี (%) หว่านน้ำตม 100.0 >ลักษณะลำต้นข้าวนาปรังในขณะเกี่ยว (%) ลำต้นตั้ง 100.0 >วิธีการปลูกข้าวนาปรัง (%) หว่านและหว่านน้ำตม 100.0 >สภาพพื้นที่ในขณะเกี่ยว (%) ขึ้น 13.6 หมาด 4.5 แห้ง 72.7 เปียกและแห้ง 7.1 >ปริมาณวัชพืชในกระตงนา ปานกลาง 4.8 น้อย 95.2	
ระบบการจัดการในการรับจ้าง	
>ลักษณะการใช้เครื่องเกี่ยววางราย (%) สำหรับพื้นที่ของตนเองและญาติ - สำหรับการรับจ้าง 13.6 สำหรับพื้นที่ของตนเอง ญาติ และการรับจ้าง 86.4 >ระบบปฏิบัติในการหาพื้นที่รับจ้าง (%) เจ้าของเครื่องหาพื้นที่เอง 4.5 เกษตรกรมาติดต่อเอง 54.5 หาพื้นที่เอง ระบบนายหน้า และเกษตรกรมาติดต่อเอง 40.9 >เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการประกอบกิจการ (%) รถบรรทุกข้าว 63.6 รถใช้ส่วนตัว 9.1 รถบรรทุกข้าวและรถใช้ส่วนตัว 27.3 >เครื่องมือดังกล่าวใช้ทำอะไรในช่วงที่ไม่ได้รับจ้างเกี่ยว (%) ใช้งานส่วนตัว 100.0	
ข้อมูลการรับจ้าง	
>จำนวนวันที่ปฏิบัติงานต่อปี (วัน/ปี) ช่วง 29-150 เฉลี่ย 94.3 ส่วนใหญ่ 90.0	

ตารางที่ ค.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย (ต่อ)

รายการ	พบอยู่ใบต่ำ/พบกับผลัดในประเทศจีน
➤จำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงานต่อวัน (ชม./วัน) ช่วง 5-9 เฉลี่ย 7.2 ส่วนใหญ่ 8.0 ➤จำนวนช่วงที่ปฏิบัติงานต่อปี (%) 1 ช่วง 9.1 2 ช่วง 86.4 3 ช่วง 4.5 ➤เดือนที่ปฏิบัติในแต่ละช่วง ช่วงที่ 1 มี.ค.-พ.ค. ช่วงที่ 2 ก.ค.-ก.ย. ช่วงที่ 3 ธ.ค.-ก.พ. ➤พื้นที่ทำงานต่อปี คิดเป็นไร่ต่อปี -ช่วง 100-1,350 -เฉลี่ย 363.6 -ส่วนใหญ่ 500.0 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ -น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 ไร่ 59.2 -301-600 ไร่ 31.8 -601-900 ไร่ 4.5 -มากกว่า 900 ไร่ 4.5 ➤ระยะทางไกลสุดจากบ้านผู้รับจ้างถึงพื้นที่ปฏิบัติงาน (กม.) ช่วง 2-30 เฉลี่ย 12.8 ส่วนใหญ่ 20.0 ➤อัตราค่ารับจ้างเกี่ยว (บาท/ไร่) ช่วง 100-120 เฉลี่ย 105.9 ส่วนใหญ่ 100.0 ➤ปัจจัยที่กำหนดอัตราค่ารับจ้าง (%) สภาพพื้นที่/สภาพข้าว/ความดกของผลผลิต - ความยากง่ายในการปฏิบัติงาน - ระยะทางที่ต้องเคลื่อนย้ายเครื่องไปปฏิบัติงาน - ความสนิทสนมส่วนตัว 5.0 ใช้ราคาเดียวกันสำหรับเขตนั้น ๆ 70.0 มากกว่า 1 ปัจจัย 25.0	

ตารางที่ ค.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย (ต่อ)

รายการ	แบบบูบั่ว/แบบที่ผลิตในประเทศจีน
➤ความสามารถของเครื่องเกี่ยววางราย (ไร่/ชม.) ข้าวต้นตั้ง -ช่วง 1.5-5.0 -เฉลี่ย 2.3 -ส่วนใหญ่ 2.0 ข้าวต้นล้มปานกลาง -ช่วง 0.5-1.0 -เฉลี่ย 0.8 -ส่วนใหญ่ 1.0	
➤ค่าใช้จ่ายสำหรับการมัดฟ่อน (บาท/ไร่) ช่วง 100-120 เฉลี่ย 107.7 ส่วนใหญ่ 100.0	
➤ค่าใช้จ่ายสำหรับการนวด บาท/ไร่ -ช่วง 100 -เฉลี่ย - -ส่วนใหญ่ 100 บาท/กก. -ช่วง 0.1 -เฉลี่ย - -ส่วนใหญ่ 0.1	
➤ชนิดของแรงงานคนขับเครื่องเกี่ยววางราย (%) แรงงานในครัวเรือน 63.6 แรงงานจ้าง 18.2 แรงงานในครัวเรือนและแรงงานจ้าง 18.2	
➤จำนวนคนขับเครื่องเกี่ยววางราย (คน) ช่วง 1-2 ส่วนใหญ่ 1	
➤อัตราค่าจ้างคนขับเครื่องเกี่ยววางราย บาท/ไร่ -ช่วง 10-20 -เฉลี่ย 17.5 -ส่วนใหญ่ 20.0 บาท/คน-วัน -ช่วง 100 -เฉลี่ย - -ส่วนใหญ่ 100	

ตารางที่ ค.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย (ต่อ)

รายการ	แบบของเครื่องเกี่ยววางราย		
	แบบทอใบดำ	แบบที่ผลิตในประเทศไทย	
		เดินตาม	นั่งขับ
ค่าใช้จ่ายในสำหรับเครื่องเกี่ยววางราย			
➢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	-
➢ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซม (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			
➢ชิ้นส่วนที่ชำรุด/เสียหายเป็นประจำเรียงตามลำดับ	①ใบมีดและ สลักยึด ②เครื่องยนต์, ชุดลำเลียงและ เฟืองขับใบมีด	①ใบมีด ②โซ่และ สายพาน- ลำเลียง ③เครื่องยนต์	①ใบมีด ②ระบบขับ- ใบมีด

ตารางที่ ค.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยววางราย (ต่อ)

รายการ	แบบของเครื่องเกี่ยววางราย		
	แบบทูลใบดำ	แบบที่ผลิตในประเทศไทย	
		ติดตาม	นั่งขับ
►ความต้องการปรับปรุงเครื่องเกี่ยววางราย (%)			
ไม่มีข้อคิดเห็น	15.4	71.4	100.0
สามารถปรับใช้กับพืชอื่น	-	-	-
เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ	23.1	-	-
ปรับปรุงให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพ หรือไม่เสียบ่อย	-	-	-
ปรับปรุงให้มีขนาดเล็ก กะทัดรัด หรือน้ำหนักเบา	-	-	-
เพิ่มความแข็งแรงและไม่เสียบ่อยหรือให้มีขนาดเล็ก	15.4	-	-
สามารถใช้กับพืชอื่นและเพิ่มความแข็งแรงหรือไม่เสียบ่อย	38.5	28.6	-
ทุกข้อ	7.7	-	-

ภาคผนวก ง

สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวนวด

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวนาด

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง		ประโยชน์
	โรงงานขนาดเล็ก	โรงงานขนาดกลาง/ใหญ่	
ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องเกี่ยวข้าว			
๑.จำนวนเครื่องที่สำรวจ (เครื่อง)			
เกษตรพัฒนา		5	1
สยามแอฟไฟล์		17	-
ไทยเสียงยนต์		2	-
บางไพรการช่าง		-	1
ช.ทวี		-	-
พัฒนาการช่าง		-	-
ช.แสงยนต์		-	-
ชัยเจริญ		-	-
เนาวรัตน์		-	-
พีระ		-	-
นิวเฟรนด์คาร์ไรซ์		-	-
วิทยาการช่าง		-	-
ประกอบเอง		-	1
รวม		24	3

ตารางที่ ๔.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวবাদ (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง			ใช้ส่วนตัว
	โรงงานขนาดกลาง/ใหญ่	โรงงานขนาดเล็ก	ประกอบของ	
❖ ชนิดเครื่องย่นดัดนํ้ากลิ้ง (%)				
เครื่องย่นดัด 4 สูบ	50.0	12.5	46.7	100.0
เครื่องย่นดัด 6 สูบ	50.0	87.5	53.3	-
❖ ขนาดเครื่องย่นดัดนํ้ากลิ้ง (กำลังม้า)				
เครื่องย่นดัด 4 สูบ	85-145	100-145	100-177	80-95
-ช่วง	100	145	100	-
-ส่วนใหญ่				
เครื่องย่นดัด 6 สูบ	145-185	145-200	145	-
-ช่วง	145	175	145	-
-ส่วนใหญ่				
❖ ความกว้างของหัวเกี่ยว (ม.)				
ช่วง	2.5-3.0	2.5-3.5	2.8-3.0	2.5-3.0
ส่วนใหญ่	3.0	3.0	3.0	3.0
❖ ขนาดลูกกวาด (ฟุต)				
ช่วง	5-7	5-7	5.0-6.5	4-5
ส่วนใหญ่	5, 6	6	5, 5.5	5

ตารางที่ 4.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวবাদ (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง			ใช้ส่วนตัว
	โรงงานขนาดใหญ่	โรงงานขนาดเล็ก	ประกอบของ	
• ระบายกับเคลื่อน (%) เกียร์ ไฮดรอลิคมอเตอร์คู่ (นิยมเรียกว่า Power คู่) ไฮดรอลิคมอเตอร์เดี่ยว (นิยมเรียกว่า Power เดี่ยว) ไม่ระบุ	20.8 66.7 12.5 -	16.7 62.5 16.7 4.2	- 53.3 40.0 6.7	66.7 - 33.3 -
• อายุเครื่องเกี่ยวবাদตั้งแต่เริ่มซื้อจนถึงสิ้นปี 2537 (ปี) ช่วง เฉลี่ย ส่วนใหญ่	1-5 2.4 2.0	1-4 2.5 2.0	1-7 3.0 1.0	1-7 4.3 -
• สภาพเครื่องเกี่ยวবাদในขณะซื้อ (%) ใหม่ ใช้นแล้ว	79.2 20.8	91.7 8.3	100.0 -	66.7 33.3
• ราคาแรกซื้อเครื่องเกี่ยวবাদ (บาท) ในสภาพใหม่ขณะซื้อ - ช่วง - เฉลี่ย - ส่วนใหญ่	380,000-850,000 597,647 -	350,000-850,000 658,571 700,000	200,000-560,000 412,857 400,000	360,000-370,000 365,000 -

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะสภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องเกี่ยวมัด			ข้อมูลตัว
	โรงงานขนาดกลาง/ใหญ่	โรงงานขนาดเล็ก	ประเภทของ	
ราคาเครื่องเกี่ยวมัด (บาท) ในสภาพใช้แล้วขณะซื้อ -ช่วง -เฉลี่ย -ส่วนใหญ่	350,000-540,000 432,000 400,000	400,000-500,000 450,000 -	- - -	150,000 - -
แหล่งที่ซื้อเครื่องเกี่ยวมัด (%) ผู้ผลิต ตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิต ผู้ใช้เดิม	57.1 28.6 14.3	91.3 8.7 -	100.0 - -	66.7 - 33.3
ระบบการซื้อเครื่องเกี่ยวมัด (%) เงินสด ผ่อน	83.3 16.7	100.0 -	100.0 -	100.0 -
ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการปลูกข้าว				
สถานะสภาพการปลูกข้าวของเจ้าของเครื่องเกี่ยวมัด (%) ปลูก ไม่ปลูก		11.1 88.9		100.0 -
จำนวนครั้งที่ปลูกข้าวต่อปี		2 ครั้ง		2 ครั้ง

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง	ใช้ส่วนตัว
พื้นที่เพาะปลูกข้าว (ไร่) ช่าง เฉลี่ย ส่วนใหญ่	3-100 36.9 20.0	20-200 80.0 20.0
ลักษณะลำต้นข้าวในปีในขณะเกี่ยวมัด (%) ลำต้นตั้ง ลำต้นล้มปานกลาง ลำต้นล้ม ทุกสภาพ	4.8 30.2 25.4 39.6	- 66.7 - 33.3
วิธีการปลูกข้าวในปี (%) หว่าน (ข้าวเปลือก) หว่านน้ำตม (ข้างนอก) หว่านและหว่านน้ำตม	7.9 85.7 6.3	- 100.0 -
ลักษณะลำต้นข้าวบางปีในขณะเกี่ยวมัด (%) ลำต้นตั้ง ลำต้นล้มปานกลาง ลำต้นล้ม ทุกสภาพ	25.4 26.9 9.6 38.1	- 66.7 - 33.3

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวนวด (ต่อ)

รายการ	ได้ผลการรับจ้าง	ใช้ส่วนตัว
๑ วิธีการปลูกข้าวนาปรัง (%) หวาน (ข้าวเปลือก) หวานนํ้าตม (ข้าวอก) หวานและหวานนํ้าตม	8.2 86.9 4.9	- 100.0 -
๑ สภาพพื้นที่ในขณะเกี่ยวนวด (%) มีน้ำขัง มีน้ำขังบางส่วน หมดถึงขั้น แห้ง หมดถึงเปียก ทุกสภาพ	27.9 13.1 3.3 1.6 36.1 18.0	- - - - 100.0 -
๑ ปริมาณวัชพืชในกระรวงนา น้อย ปานกลาง	41.4 58.6	- 100.0
ระบบการจัดการในการรับจ้าง		
๑ ลักษณะการใช้เครื่องเกี่ยวนวด (%) สำหรับพื้นที่ของตนเองและญาติ สำหรับการรับจ้าง สำหรับพื้นที่ของตนเอง ญาติ และการรับจ้าง	- 14.3 85.7	100.0 - -

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะสภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใต้ผลการรับจ้าง	ใต้ส่วนตัว
๑ระบบปฏิบัติในการหาพื้นที่รับจ้าง (%) เจ้าของเครื่องหาพื้นที่เอง มีนายหน้าหาให้ มีคนหาให้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เกษตรกรรมมาติดต่อเอง เจ้าของเครื่องหาเอง ระบบนายหน้า และเกษตรกรรมมาติดต่อเอง เจ้าของเครื่องหาเองและเกษตรกรรมมาติดต่อหรือมีคนหาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ทุกระบบ	9.7 11.3 3.2 3.2 58.1 4.8 9.7	- - - 100.0 - - -
๑อัตราค่าจ้างสำหรับนายหน้าพื้นที่ (บาท/ไร่) ช่วง เฉลี่ย ส่วนใหญ่	10-30 17.4 20.0	- - -
๑เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการประกอบกิจการ (%) รถขนย้ายเครื่องเกี่ยวมัด รถบรรทุกข้าว รถใช้ส่วนตัว โทรศัพท์หรืออุปกรณ์สื่อสารอื่น โรงงานซ่อมบำรุง รถขนย้ายเครื่องเกี่ยวมัดและรถบรรทุกข้าว รถขนย้ายเครื่องเกี่ยวมัดและรถใช้ส่วนตัว	11.1 8.4 19.0 - - 3.2 15.9	- - - - - - -

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง	ใช้ส่วนตัว
๑ เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการประกอบกิจการ (% , ต่อ) รถบรรทุกข้าวและรถใช้ส่วนตัว รถใช้ส่วนตัวและโทรศัพท์/อุปกรณ์สื่อสารอื่น รถขนย้ายเครื่องเกี่ยวมัด รถบรรทุกข้าว และรถใช้ส่วนตัว รถขนย้ายเครื่องเกี่ยวมัด รถใช้ส่วนตัว และโทรศัพท์/อุปกรณ์สื่อสารอื่น รถขนย้าย รถบรรทุกข้าว รถใช้ส่วนตัว และโทรศัพท์/อุปกรณ์สื่อสารอื่น ทุกอุปกรณ์ ๑ เครื่องมือดังกล่าวใช้ทำอะไรในช่วงที่ไม่ได้รับจ้างเกี่ยวมัด (%) รับจ้างทั่วไป ใช้งานส่วนตัว ใช้งานส่วนตัวและรับจ้างทั่วไป	25.4 1.6 7.9 1.6 7.9 1.6 4.9 93.4 1.6	66.7 33.3 - - - - - 100.0 -
ข้อมูลการรับจ้าง		
๑ จำนวนวันที่ปฏิบัติงานต่อปี (วัน/ปี) ช่วง เฉลี่ย ส่วนใหญ่ ๑ จำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงานต่อวัน (ชม./วัน) ช่วง เฉลี่ย ส่วนใหญ่	40-240 139.6 240.0 7-12 8.2 8.0	10-40 26.7 - 6-8 7.0 -

ตารางที่ 4.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวนวด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง	ใช้ส่วนตัว
๑ จำนวนช่วงที่ปฏิบัติงานต่อปี (%)		
2 ช่วง	68.3	100.0
3 ช่วง	31.7	-
๑ เดือนที่ปฏิบัติงานในแต่ละช่วง		
ช่วงที่ 1	มี.ค.-พ.ค.	เม.ย.-พ.ค.
ช่วงที่ 2	ก.ค.-ก.ย.	ต.ค.-ก.พ.
ช่วงที่ 3	ธ.ค.-ก.พ.	
๑ พื้นที่ทำงานต่อปี		
คิดเป็นไร่ต่อปี		
-ช่วง	340-4,000	40-400
-เฉลี่ย	1,470.8	213.3
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์		
-น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 ไร่	32.2	100.0
-1,001-1,500 ไร่	38.7	-
-1,501-2,000 ไร่	11.3	-
-มากกว่า 2,000 ไร่	17.7	-
๑ พื้นที่ปฏิบัติงานน้อยที่สุดที่จะเคลื่อนย้ายเครื่องเพื่อไปรับจ้างต่อครั้ง (ไร่)		
ช่วง	15-400	25-30
เฉลี่ย	100.5	27.5
ส่วนใหญ่	100	-

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง	ใช้ส่วนตัว
๑ อัตราค่าจ้างในระบบเหมาเกี่ยวมัด โดยผู้ว่าจ้างออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/ไร่) ข้าวต้นดง -ช่วง -เฉลี่ย -ส่วนใหญ่ ข้าวต้นล้ม -ช่วง -เฉลี่ย -ส่วนใหญ่	200-300 245.7 250 220-400 286.0 250	200-220 210 - 200-250 225 -
๒ ปัจจัยที่กำหนดอัตราค่าจ้าง (%) สภาพพื้นที่ สภาพข้าว ความยากง่ายในการปฏิบัติงาน ความดกของผลผลิต ระยะเวลาที่ต้องเคลื่อนย้ายเครื่องไปปฏิบัติงาน ความสนิทสนมส่วนตัว ใช้ราคาเดียวกันสำหรับเขตน้น ๆ มากกว่า 1 ปัจจัย	- 25.4 1.6 - - 1.6 15.9 55.6	- - - - - 100.0 - -

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง	ใช้ส่วนตัว
●ความสามารถในการทำงานของเครื่องเกี่ยวมัด (ไร่/ชม.) ข้าวต้นเตี้ย -ช่วง -เฉลี่ย -ส่วนใหญ่ ข้าวต้นล้มปานกลาง -ช่วง -เฉลี่ย -ส่วนใหญ่ ข้าวต้นล้ม -ช่วง -เฉลี่ย -ส่วนใหญ่	2-8 4 3 1-5 2.6 2 0.5-4.5 1.3 0.8	2.5-5.0 4 - 1.0-4.4 2.7 - 0.5-1.3 1 -
●ชนิดของแรงงานคนขับเครื่องเกี่ยวมัด (%) แรงงานในครัวเรือน แรงงานจ้าง แรงงานในครัวเรือนและแรงงานจ้าง	30.2 65.1 4.8	100.0 - -
●จำนวนคนขับเครื่องเกี่ยวมัด (คน) ช่วง ส่วนใหญ่	1-4 1	1 -

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง	ใช้ส่วนตัว
• อัตราค่าจ้างคนขับเครื่องเกี่ยวมัด บาท/ไร่ - ช่าง - เฉลี่ย - ส่วนใหญ่ บาท/คน-วัน - ช่าง - เฉลี่ย - ส่วนใหญ่	10-35 20.2 20.0 100-300 191.7 200.0	- - - - - -
• ชนิดของแรงงานสำหรับรองรับและเก็บกระสอบข้าวเปลือก (%) แรงงานในครัวเรือน แรงงานจ้าง	11.6 88.4	33.3 66.7
• จำนวนแรงงานสำหรับรองรับและเก็บกระสอบข้าวเปลือก (คน) ช่าง ส่วนใหญ่	1-9 2	2-6 4
• อัตราค่าจ้างแรงงานสำหรับรองรับและเก็บกระสอบข้าวเปลือก บาท/ไร่ - ช่าง - เฉลี่ย - ส่วนใหญ่	10-30 19.2 20.0	100 - -

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะสภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง			ใช้ส่วนตัว
	โรงงานขนาดกลาง/ใหญ่	โรงงานขนาดเล็ก	ประกอบของ	
๑ อัตราค่าจ้างแรงงานสำหรับรองรับและเย็บกระสอบข้าวเปลือก (ต่อ) บาท/คน-วัน - ช่วง - เฉลี่ย - ส่วนใหญ่ บาท/กระสอบป่าน - ช่วง - เฉลี่ย - ส่วนใหญ่	60-150 103.9 100.0 8-11 9.4 9.0			- - - 9-10 9.3 9.0
ค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องเกี่ยวมัด				
๑ คำนวณต้นทุน (บาท/ปี) ช่วง เฉลี่ย ส่วนใหญ่	2,000-30,000 12,304 10,000	1,200-25,000 8,768 15,000	1,140-30,000 7,835 5,000	720-1,200 973 .

ตารางที่ 4.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง			ใช้ส่วนตัว
	โรงงานขนาดเล็ก	โรงงานกลาง/ใหญ่	ประกอบของ	
● คำนำนันเชือกเพลิง (บาท/ไร่)				
ช่วง	16-33	14-28	14-25	14
เฉลี่ย	22.0	20.4	18.8	-
ส่วนใหญ่	16, 20, 24	21	21	-
● ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซม (บาท/ปี)				
ช่วง	4,000-200,000	8,000-200,000	10,000-200,000	5,000-30,000
เฉลี่ย	86,625	89,500	69,267	18,333
ส่วนใหญ่	100,000	100,000	30,000	-
● ค่าขนย้ายเครื่องเกี่ยวมัด (บาท/ปี)				
ช่วง	3,500-80,000	5,000-70,000	5,000-50,000	2,250-3,000
เฉลี่ย	25,575	22,425	19,133	2,625
ส่วนใหญ่	20,000	20,000	20,000	-
● ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่น (บาท/ปี)				
ช่วง	2,000-50,000	5,000-50,000	3,000-15,000	2,500-5,000
เฉลี่ย	13,971	17,024	8,964	4,167
ส่วนใหญ่	15,000	10,000	10,000	5,000

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง			ใช้ส่วนตัว
	โรงงานขนาดกลาง/ใหญ่	โรงงานขนาดเล็ก	ประเภทของ	
ปัญหาที่พบในการใช้เครื่องเกี่ยวมัด				
๑.ชิ้นส่วนที่ชำรุด/เสียหายเป็นประจำเรียงตามลำดับ	๑.สายพานดินตะขำ ๒.ลูกรอกสายพาน-ดินตะขำและลูกปืน ๓.สายพานดินตะขำ ๔.ระบบช่วงล่าง ๕.ระบบคลัทช์และชุดใบมีดตัด ๖.ระบบเกียร์ ๗.ชุดเฟืองขับล้อจากระบบไฮดรอลิค	๑.ลูกรอกสายพาน-ดินตะขำและลูกปืน ๒.สายพานดินตะขำ ๓.ระบบไฮดรอลิค ๔.ระบบช่วงล่าง ๕.ระบบเกียร์ ๖.ซีโนว ๗.เพลาขับเคลื่อน, ป้อนไฮดรอลิค และชุดใบมีดตัด	๑.ลูกรอกสายพาน-ดินตะขำและลูกปืน ๒.สายพานดินตะขำ ๓.ระบบเกียร์, ระบบไฮดรอลิค, ระบบช่วงล่าง, ระบบขับเคลื่อน และชุดใบมีดตัด	66.7 - - 33.3 - -
๑.ปัญหาที่พบเกี่ยวกับการทำงานในพื้นที่ (%)	ไม่มีปัญหา ขาดแรงงานหรือช่างซ่อมที่ชำนาญ ยุ่งยากในการขนย้ายเครื่อง สภาพพื้นที่ไม่อำนวย ขาดแรงงานหรือช่างซ่อมที่ชำนาญและยุ่งยากในการขนย้ายเครื่อง ยุ่งยากในการขนย้ายเครื่องและสภาพพื้นที่ไม่อำนวย	62.5 4.2 16.7 4.2 4.2 -	57.1 7.1 14.3 7.1 14.3 -	66.7 - - 33.3 - -

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง			ใช้ส่วนตัว
	โรงงานขนาดใหญ่	โรงงานขนาดเล็ก	ประกอบของ	
❖ ปัญหาที่พบเกี่ยวกับการทำงานในพื้นที่ (%) (ต่อ)				
ขาดแรงงานหรือช่างซ่อมที่ชำนาญและสภาพพื้นที่ไม่อำนวยทุกปัญหา	-	8.3	-	-
❖ ปัญหาที่พบเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงาน (%)				
ไม่มีปัญหา	8.3	4.2	-	-
ได้ข่าวความชื้นสูงภายหลังการเกี่ยวมัด	52.2	33.3	42.9	66.7
ขนาดไม่หมด	21.7	29.2	7.1	33.3
สูญเสียเนื่องจากการทำงานสะอาดและคัดแยก	4.3	8.3	14.3	-
สูญเสียจากการเกี่ยว	13.0	-	-	-
ความชื้นในขณะเกี่ยวสูงและขนาดไม่หมด	4.3	-	-	-
ขนาดไม่หมดและสูญเสียจากการเกี่ยว	4.3	8.3	7.1	-
ขนาดไม่หมดและสูญเสียจากการคัดแยกหรือได้ข่าวความชื้นสูง	-	12.5	14.3	-
❖ ปัญหาที่พบเกี่ยวกับตัวเครื่องเกี่ยวมัด (%)				
ไม่มีปัญหา	-	8.3	14.3	-
ชิ้นส่วนชำรุด/เสียหายบ่อย	17.4	37.5	26.7	66.7
ความสามารถในการทำงานต่ำและชิ้นส่วนชำรุด/เสียหายบ่อย	82.6	58.3	73.3	33.3
❖ ปัญหาที่พบเกี่ยวกับการประกอบกิจการ (%)				
ไม่มีปัญหา	-	4.2	-	-
ราคาค้นทุนเครื่องสูง	18.2	4.2	6.7	66.7
	4.5	-	-	33.3

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง			ใช้ส่วนตัว
	โรงงานขนาดเล็ก/ใหญ่	โรงงานขนาดใหญ่	ประกอบของ	
❖ ปัญหาที่พบเกี่ยวกับการประกอบกิจการ (% , ต่อ) มีการแข่งขันสูง ยุ่งยากในการขนย้ายบนถนนหลวง ราคาค้นทุนเครื่องสูงและยุ่งยากในการขนย้ายบนถนนหลวง ราคาค้นทุนเครื่องสูงและมีการแข่งขันสูง มีการแข่งขันสูงและยุ่งยากในการขนย้ายบนถนนหลวง ทุกปัญหา	- 63.6 - - - 13.7	- 37.5 8.3 8.3 - 41.7	- 33.3 26.7 13.3 6.7 13.3	- - - - - -
❖ ความต้องการปรับปรุงเครื่องเกี่ยวมัดให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (%) ไม่มีข้อคิดเห็น สามารถปรับใช้กับพืชอื่น เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ปรับปรุงให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพ หรือไม่เสียบ่อย ปรับปรุงให้มีขนาดเล็ก กะทัดรัด หรือน้ำหนักเบา เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วน ไม่เสียบ่อย และมีขนาดเล็ก สามารถปรับใช้กับพืชอื่น ไม่เสียบ่อย และมีขนาดเล็ก สามารถปรับใช้กับพืชอื่น เพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วน ไม่เสียบ่อย ทุกข้อ	26.1 - 4.3 - - 39.1 4.3 17.4 8.7	4.2 - - 8.3 - 62.5 - 16.7 8.3	6.7 - 20.0 - - 66.7 6.7 - -	- - - - - 33.3 66.7 - - -

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวกับ (ต่อ)

รายการ	ใช้เพื่อการรับจ้าง/ใช้ส่วนตัว
แนวคิดการรับเครื่องเกี่ยวกับใช้พื้นที่กระทรวงขนาดเล็ก	
● ความกว้างของกระตงที่เล็กที่สุด ซึ่งเครื่องสามารถทำงานได้ (ม.) ช่วงเฉลี่ย 10-80	
● ในพื้นที่ที่กระทรวงขนาดเล็ก เครื่องเกี่ยวกับจะทำงานได้หรือไม่ (%) ได้ 25.2 ไม่ได้ 83.1	
● หากคิดว่าทำได้ เพราะ 16.9	① สามารถเลี้ยววงแคบได้ โดยเฉพาะระบบเกียร์น้ำมัน แต่จะทำงานได้ช้าลงเพราะต้องเลี้ยวบ่อย หรือสภาพดินตะขาคอาจจะชำรุดได้ง่าย แต่อาจช่วยลดด้วยการเพิ่มอัตราค่าจ้าง
● หากทำไม่ได้ เพราะ	② สามารถปรับวิธีปฏิบัติงานได้ โดยให้ออยหลังกลับไปเริ่มเกียร์ใหม่ โดยไม่ต้องเลี้ยวกลับ
● ข้อจำกัดเมื่อใช้กับกระตงขนาดเล็ก	① ต้องเลี้ยวบ่อยซึ่งจะทำให้เครื่องทำงานหนักเกินไป โดยเฉพาะระบบคลัทช์ที่บังคับเลี้ยวจะทำให้คลัทช์ไหม้ ซึ่งจะไหลหั่วข้อได้ยาก
	② การเลี้ยวบ่อยทำให้เกิดการสูญเสียสูง เกินกว่าที่เกษตรกรจะยอมรับได้ ③ ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินส่วนมากเป็นทราย การที่ต้องเลี้ยวบ่อยจะทำให้ระบบช่วงล่างสึกหรอเร็ว ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ④ เครื่องเกี่ยวกับมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก ⑤ ระบบขับเคลื่อนแบบเกียร์ไม่คล่องตัว ⑥ ระบบบังคับเลี้ยวแบบคลัทช์อาจเสียหายได้ง่าย

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะสภาพการใช้เครื่องเกี่ยวหวด (ต่อ)

รายการ	ข้อเพื่อการรับจ้าง/ใช้ส่วนตัว
๑.ข้อจำกัดเมื่การใช้กับกระพวงขนาดเล็ก (ต่อ)	๔ ไม่เสริมดินตะขบจะชำรุด/เสียหายเร็วขึ้นเมื่อมีการเสียวและป็นคันนาบ่อย ๆ
๑.แนวคิดในการแก้ปัญหาที่เครื่องเกี่ยวหวดต้องเสียวและป็นคันนาบ่อย	๕ พื้นที่ที่มีกระพวงขนาดเล็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนมากไม่ราบเรียบและมีคันนาสูง
๑.คุณลักษณะของเครื่องเกี่ยวหวดที่จะทำงานในพื้นที่ที่มีกระพวงขนาดเล็ก	๖ การทำงานในพื้นที่ที่เป็นดินทรายหรือมีพรวนเป็นส่วนผสม จะทำให้ล้อดินตะขบสึกหรอเร็ว
	๗ ระบบขับเคลื่อนต้องเป็นระบบไฮโดรสแตติก
	๘ เปลี่ยนล้อขับเคลื่อนดินตะขบเป็นล้อยาง
	๙ เครื่องควรมีขนาดเล็กกะทัดรัด และน้ำหนักเบา
	๑๐ ขยายกระพวงมาให้ใหญ่ขึ้นและปรับพื้นที่ให้ราบเรียบ
	๑๑ ในช่วงที่ต้องป็นคันนาให้ใช้ไม้หรือฟางรองล้อขับเคลื่อนดินตะขบ หรือล้นคันนา
	๑๒ ในขณะปฏิบัติงานให้คอยหลั่งไปเกี่ยวหวดใหม่ โดยไม่ต้องเสียวกลับ
	๑๓ เครื่องควรมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา
	๑๔ ใช้ระบบเกียร์ไฮดรอลิค
	๑๕ ล้อขับเคลื่อนควรเป็นล้อยาง เพื่อให้เกี่ยวหวดในพื้นที่ที่ขรุขระได้ดี
	๑๖ มีระบบบังคับเสียวคล่องตัว เช่นระบบเสียวแบบพวงมาลัย
	๑๗ ระบบขับเคลื่อนแบบไฮดรอลิค
๑.แนวคิดที่จะนำเครื่องเกี่ยวหวดไปรับใช้กับพืชอื่น (%)	๑๘ ระบบช่วงล่างต้องแข็งแรง ทนทาน โดยเฉพาะดินตะขบและลูกรอกสายพานดินตะขบ
มี	37.5
ไม่มี	62.5

ตารางที่ ง.1 สรุปข้อมูลจากการสำรวจสถานะภาพการใช้เครื่องเกี่ยวมัด (ต่อ)

รายการ	ข้อเพื่อการรับจ้าง/ใช้ส่วนตัว
• แนวคิดสำหรับการปรับใช้กับพืชอื่น	1 เปลี่ยนล้อใหม่ให้เป็นแบบแผ่น เพื่อเกี่ยวหญ้าเลื่อง ถั่วเขียว หรือข้าวฟ่าง 2 เปลี่ยนล้อขับเคลื่อนเป็นล้อยาง 3 เพิ่มความแข็งแรงของใบมีดตัด เพราะลำต้นของพืชอื่นมีขนาดใหญ่กว่าต้นข้าว 4 สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์เพียงบางอย่างก็สามารถใช้มัดพืชอื่นได้ดี
• สาเหตุที่ไม่มีความคิดในการปรับใช้กับพืชอื่น	1 เคยลองเกี่ยวโดยไม่มีการปรับปรุงใด ๆ พบว่าไม่คุ้มค่ากับการซ่อมแซม เพราะระบบช่วงล่างสึกหรอเร็ว 2 มีดินหรือสิ่งเจือปนในผลผลิตมาก 3 นวดออกไม่หมดจึงสูญเสียเนื่องจากการทำความสะอาดและคัดแยกมากเมื่อทดลองเกี่ยวขนาดหญ้าเลื่อง

ภาคผนวก จ

ผลการตรวจวัดคุณภาพข้าวเปลือกซึ่งเก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวนาด

ตารางที่ จ.1 เปอร์เซ็นข้าวสารเต็มเมล็ดที่ได้รับภายหลังจากการสีทดสอบข้าวซึ่งถูกตากไว้ภายหลังจากเก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวนวด

จำนวน วันตาก	ความชื้นเมล็ดข้าวเปลือก (%wb)						ข้าวสารเต็มเมล็ด (%โดย นน.ข้าวเปลือก)		
	เครื่องที่ 1		เครื่องที่ 2		เครื่องที่ 3				
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3
0	23.5	13.2	59.0	11.3	18.5	NA	59.3	57.6	NA
							58.6	57.9	NA
							59.1	57.7	NA
							เฉลี่ย 59.0	57.7	NA
1	17.6	13.8	58.3	11.2	12.0	13.4	57.7	62.1	58.3
							58.9	61.8	59.3
							58.4	60.3	59.3
							เฉลี่ย 58.3	61.4	59.0
2	14.2	13.4	58.3	11.4	11.1	13.6	59.8	59.3	57.8
							57.0	60.5	58.6
							58.0	58.9	57.7
							เฉลี่ย 58.3	59.6	58.0
3	12.7	13.3	57.3	12.1	10.1	13.4	57.8	59.7	56.6
							57.1	60.6	59.0
							57.0	59.7	56.9
							เฉลี่ย 57.3	60.0	57.5
4	11.5	13.3	58.0	11.5	9.0	13.3	57.8	59.8	58.0
							57.8	59.1	57.9
							58.5	59.6	58.2
							เฉลี่ย 58.0	59.5	58.0
5	9.8	12.7	57.6	11.8	9.9	13.0	57.9	58.7	56.5
							57.5	59.9	56.0
							57.5	58.2	56.5
							เฉลี่ย 57.6	58.9	56.3
6	10.3	12.4	56.0	14.1	8.7	12.8	55.7	59.7	57.8
							56.0	58.8	56.6
							56.3	58.6	56.8
							เฉลี่ย 56.0	59.0	57.1
7	8.8	12.6	55.9	14.2	9.8	12.8	55.9	58.4	55.7
							56.4	58.4	55.9
							55.4	58.1	56.4
							เฉลี่ย 55.9	58.3	56.0

ตารางที่ จ.1 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งถูกตากไว้ภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวนวด (ต่อ)

จำนวน วันตาก	ความชื้นเมล็ดข้าวเปลือก (%wb)						ข้าวสารเต็มเมล็ด (%โดย นน.ข้าวเปลือก)		
	เครื่องที่ 1		เครื่องที่ 2		เครื่องที่ 3		(เครื่องที่ 1, 2, 3)		
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ			
8	10.2	12.5	56.1	14.0	8.3	12.6	56.0	58.5	56.3
							56.4	58.0	55.9
							55.8	58.0	55.7
							เฉลี่ย 56.1	58.2	56.0
9	9.0	12.2	56.5	13.6	7.5	12.4	55.9	58.3	56.1
							57.4	59.3	56.9
							56.2	58.9	56.1
							เฉลี่ย 56.5	58.8	56.4
10	7.9	11.8	56.4	13.6	7.6	12.4	57.4	59.5	58.1
							56.1	59.1	57.5
							55.6	58.7	58.0
							เฉลี่ย 56.4	59.1	57.9
11	7.8	11.9	56.9	13.1	7.5	12.1	56.9	59.5	57.3
							57.5	58.8	56.4
							56.4	58.8	57.8
							เฉลี่ย 56.9	59.0	57.2
12	7.5	11.5	56.9	13.0	5.8	11.8	57.2	59.7	55.6
							56.9	59.4	55.9
							56.7	58.8	55.8
							เฉลี่ย 56.9	59.3	55.8
13	6.4	11.5	57.1	13.1	7.6	11.2	57.1	59.2	56.1
							56.7	59.3	56.6
							57.4	58.7	54.5
							เฉลี่ย 57.1	59.1	55.7
14	8.1	10.8	57.2	13.0	6.9	10.7	57.0	60.4	55.8
							57.1	60.9	55.3
							57.6	59.6	56.7
							เฉลี่ย 57.2	60.3	55.9
15	6.6	10.2	58.1	12.0	6.3	10.2	58.0	60.1	55.1
							57.4	60.2	55.7
							58.8	60.6	55.3
							เฉลี่ย 58.1	60.3	55.4