

รายงานผลการศึกษา

การศึกษาความสูญเสียดังจากระบบเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน และความสูญเสียดังจากการใช้เครื่องเก็บเกี่ยว



โครงการ:
การจัดระบบการใช้เครื่องจักรกลเกษตร
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
ข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้
(ระยะที่ 1) การศึกษากลยุทธและพัฒนาระบบ

เสนอโดย: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

โดย: มหาวิทยาลัยขอนแก่น และกรมส่งเสริมการเกษตร

พฤษภาคม 2542

รายงานผลการศึกษา

การศึกษาความสูญเสียจากระบบเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน
และความสูญเสียจากการใช้เครื่องเกี่ยวนวด

โครงการ

การจัดระบบการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้

(ระยะที่ ๑): การศึกษากุลยธรและพัฒนาระบบ

สัญญาเลขที่ RDG 4120040

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

โดย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ กรมส่งเสริมการเกษตร

พฤษภาคม ๒๕๔๒

รายชื่อคณะผู้ดำเนินการวิจัย

นายวินิต ชินสุวรรณ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	หัวหน้าโครงการ
นายสุ อดมเพทายกุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ผู้ช่วยวิจัย (นักศึกษาปริญญาโท)
นายสมชาย ชวนอุดม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ผู้ช่วยวิจัย (นักศึกษาปริญญาโท)
นางสาววรจิตร พยอม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ผู้ช่วยวิจัย
นายณรงค์ ปัญญา	กรมส่งเสริมการเกษตร	นักวิจัย
นายสุชาติ กลิ่นทองกลาง	กรมส่งเสริมการเกษตร	นักวิจัย
นางดาเรศร์ กิตติโยภาส	กรมส่งเสริมการเกษตร	นักวิจัย
นายชวลิต ไขยหนูดี	กรมส่งเสริมการเกษตร	ที่ปรึกษาโครงการ
นายวีระ พิริยพันธุ์	กรมส่งเสริมการเกษตร	ที่ปรึกษาโครงการ
นายนคร แสงปลั่ง	กรมส่งเสริมการเกษตร	ที่ปรึกษาโครงการ
นายสุรเวทย์ กฤษณะเศรษฐี	กรมวิชาการเกษตร	ที่ปรึกษาโครงการ
นายจารุวัฒน์ มงคลธนทรยศ	กรมวิชาการเกษตร	ที่ปรึกษาโครงการ

คำขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินการวิจัยใคร่ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนด้านเงินทุนสำหรับการศึกษานี้ และใคร่ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่น และ กรมส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนสำนักงานเกษตรอำเภอในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานโครงการนี้เป็นอย่างดี

คณะผู้ดำเนินการวิจัย

พฤษภาคม 2542

สรุปสำหรับผู้บริหาร

การศึกษาความสูญเสียจากระบบเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและความสูญเสียจากการใช้เครื่องเกี่ยวหวด เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาภายใต้โครงการ “การจัดระบบการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้” ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเสริมและสนับสนุนนโยบายของรัฐในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มคุณภาพของข้าวหอมมะลิ โดยการจัดระบบการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพื่อการผลิตข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ และมีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อ ❶ ศึกษากลยุทธ์และเงื่อนไขการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพื่อผลิตข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ให้มีประสิทธิภาพ ❷ พัฒนาระบบการใช้เครื่องจักรกลเกษตรสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มคุณภาพของผลผลิตข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ และ ❸ เผยแพร่ผลการวิจัยไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

รายงานผลการศึกษานี้ เป็นส่วนหนึ่งของรายงานผลการศึกษาในรอบหกเดือนที่สองของการดำเนินงานโครงการ ซึ่งมีสาระสำคัญของผลการศึกษาดังนี้

- ❖ การใช้เครื่องเกี่ยวหวดมีโอกาที่จะช่วยลดความสูญเสียเมื่อเทียบกับการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ได้ถึง 2.83 เปอร์เซ็นต์ หรือครึ่งหนึ่งของความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน หากเครื่องเกี่ยวหวดที่ใช้เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพทั้งในด้านการผลิตและการใช้งาน การใช้เครื่องเกี่ยวหวดดังกล่าวนี้จะช่วยลดความสูญเสียข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ได้ถึงปีละ 14,110 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าปีละประมาณ 70 ล้านบาท นอกจากนี้แล้วยังช่วยให้ได้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวเพิ่มขึ้นอีกเกือบ 9 เปอร์เซ็นต์ และลดค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวลงได้ร้อยละกว่า 100 บาท
- ❖ การลดค่าใช้จ่ายและความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวหวดเป็นสิ่งที่เกษตรกรได้รับประโยชน์โดยตรง แต่เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวที่เพิ่มขึ้น ผู้ที่ได้รับประโยชน์ก็คือผู้รับซื้อข้าวเปลือกและผู้ประกอบการสีข้าว ดังนั้นจึงควรส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการรับซื้อข้าวเปลือกตามคุณภาพให้มากยิ่งขึ้น
- ❖ แม้ว่าเครื่องเกี่ยวหวดที่ใช้ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้มีความสูญเสียน้อยกว่าการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน แต่เครื่องเกี่ยวหวดที่ผลิตโดยโรงงานแห่งหนึ่งซึ่งเป็นที่ดินนิคมใช้พอสมควร มีความสูญเสียมากกว่าการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน เกินกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ จึงควรได้รับการแก้ไขปรับปรุงเพื่อมิให้เกิดความเสียหายต่อเกษตรกร

สารบัญ

	หน้า
รายชื่อคณะผู้ดำเนินการวิจัย	i
คำขอบคุณ	ii
สรุปสำหรับผู้บริหาร	iii
สารบัญ	iv
ความนำ	1
วิธีการศึกษา	1
 การศึกษาความสูญเสียจากระบบเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและ นวดด้วยเครื่องนวด	1
 การศึกษาความสามารถในการเกี่ยวและมัดฟ่อนโดยใช้แรงงานคน	7
 การศึกษาความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด	7
 การศึกษาความสามารถและประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ของ เครื่องเกี่ยวนวด	12
 การศึกษาความสูญเสียเชิงคุณภาพ	12
ผลการศึกษาและการอภิปรายผล	13
 ความสูญเสียเชิงปริมาณและคุณภาพ	13
 ความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงาน	18
 ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว	21
 ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน	21
 ค่าใช้จ่ายจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด	23
สรุปผลการศึกษา	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก ก. ข้อมูลสภาพพืชและผลการทดสอบการเก็บเกี่ยว โดยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวด	30
ภาคผนวก ข. ข้อมูลสภาพพืชและผลการทดสอบการเก็บเกี่ยว โดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด	40

การศึกษาความสูญเสียจากระบบเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน และความสูญเสียจากการใช้เครื่องเกี่ยวนวด

ความนำ

เครื่องเกี่ยวนวดได้รับความนิยมมากขึ้นในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ และมีแนวโน้มที่จะใช้งานกันมากขึ้นในอนาคตอันใกล้ แต่เกษตรกรอีกเป็นจำนวนมากยังคงเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน เนื่องจากเครื่องเกี่ยวนวดมีไม่เพียงพอต่อการให้บริการ การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนดังกล่าวนี้เกือบทั้งหมดทำการนวดโดยใช้เครื่องนวด ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาข้อมูลความสูญเสียจากระบบเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและเครื่องนวด และความสูญเสียในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด ตลอดจนประสิทธิภาพการทำงานในพื้นที่ของเครื่องเกี่ยวนวด เพื่อใช้สำหรับพัฒนาระบบการใช้เครื่องจักรกลเกษตรที่มีแนวโน้มจะใช้กันมากขึ้นในอนาคตอันใกล้ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การศึกษากระทำในช่วงการเก็บเกี่ยวข้าวนาปี พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในปีการเพาะปลูก 2541/42 ในเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ โดยการขอความร่วมมือจากเกษตรกรเจ้าของแปลงนาและหรือเจ้าของเครื่องเกี่ยวนวดในการเก็บข้อมูล ซึ่งขั้นตอนการศึกษามีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

วิธีการศึกษา

การศึกษาความสูญเสียจากระบบเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวด

การศึกษากระทำในพื้นที่ ต.โพนกรก อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ 3 แห่ง ต.ทุ่งศรีเมือง อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ต.เมืองบัว อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด และ ต.คำน อ.ราษีไศล จ.ศรีสะเกษ ตำบลละ 1 แห่ง รวมทั้งหมด 6 แห่ง ในแต่ละตำบลทดสอบพื้นที่ละ 3 แปลง รวมเป็นแปลงทดสอบทั้งหมด 18 แปลง ซึ่งมีข้อมูลพื้นฐานในแต่ละแปลง ดังแสดงในตารางที่ 1 การทดสอบครั้งนี้ดำเนินการตามขั้นตอนการปฏิบัติที่เกษตรกรในแต่ละตำบลคิดว่าเหมาะสม โดยมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

ตารางที่ 1 สภาพข้าวที่ทำการทดสอบการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคน

สถานที่	แปลง	วิธี ที่ปลูก	ความชื้น ต้นข้าว	ความหนาแน่น ต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.)	ความสูง ต้นข้าว (ซม.)	ความสูง คอซัง (ซม.)	สภาพ วัชพืช	อายุเก็บเกี่ยว (จำนวนวัน หลังออกดอก)	ผลผลิต รวม (กก./ไร่)	ความชื้น				อัตราส่วน		น้ำหนัก	
										รวม	ขณะเกี่ยว		ขณะนวด		เมล็ด:ฟาง ขณะนวด (ซม.)		ความยาว ฟ่อนข้าว (กก.)
											เมล็ด (% wb)	ฟาง (% wb)	เมล็ด (% wb)	ฟาง (% wb)			
ด.โพนครก (หมู่ที่ 12)	1	หว่าน	ตรง	167	84.2	43.2	ปานกลาง	31	174.18	27.82	67.18	15.07	17.88	2.44	65.15	1.695	
	2	หว่าน	ก่อนข้างเอียง	121	86.6	46.2	ปานกลาง	37	178.85	26.61	67.63						
	3	หว่าน	ก่อนข้างเอียง	167	84.6	47.3	ปานกลาง	37	176.69	25.01	69.97						
ด.ทุ่งศรีเมือง	1	ดำ	ก่อนข้างเอียง	99	74.5	28.6	น้อย	35	258.85	20.94	58.84	18.50	21.77	2.32	77.75	1.95	
	2	ดำ	ก่อนข้างเอียง	119	74.4	30.1	น้อย	35	258.90	20.46	59.96						
	3	ดำ	ก่อนข้างเอียง	110	74.0	27.4	น้อย	36	258.95	22.94	65.69						
ด.ด่าน	1	ดำ	ก่อนข้างเอียง	153	99.1	68.3	ปานกลาง	30	422.42	17.61	52.29	13.10	14.11	1.57	61.1	1.405	
	2	ดำ	ก่อนข้างเอียง	117	102.8	71.9	ปานกลาง	33	416.64	17.18	49.83						
	3	ดำ	ก่อนข้างเอียง	117	99.9	58.2	ปานกลาง	34	414.69	19.89	58.61						
ด.โพนครก (หมู่ที่ 1)	1	หว่าน	ก่อนข้างเอียง	321	76.1	35.0	ปานกลาง	49	219.21	17.03	53.78	NA	NA	NA	NA	NA	
	2	หว่าน	ก่อนข้างเอียง	305	73.9	37.6	ปานกลาง	49	220.40	17.03	53.78						
	3	หว่าน	ก่อนข้างเอียง	288	75.8	37.9	ปานกลาง	49	220.84	17.03	53.78						
ด.โพนครก (หมู่ที่ 3)	1	ดำ	ก่อนข้างเอียง	180	53.2	20.8	น้อย	51	141.75	18.43	55.62	NA	NA	NA	NA	NA	
	2	ดำ	ก่อนข้างเอียง	167	47.8	20.5	น้อย	51	141.31	18.43	55.62						
	3	ดำ	ก่อนข้างเอียง	174	50.7	20.8	น้อย	51	141.45	18.43	55.62						
ด.เมืองบัว	1	หว่าน	ก่อนข้างเอียง	223	86.1	56.5	น้อย	51	490.91	13.47	54.46	NA	NA	NA	NA	NA	
	2	หว่าน	ก่อนข้างเอียง	248	94.8	66.4	น้อย	52	489.92	14.00	48.37						
	3	หว่าน	ก่อนข้างเอียง	246	91.8	60.8	น้อย	52	490.26	14.00	48.37						

การเกี่ยว

1. ในแต่ละพื้นที่ทดสอบใช้พื้นที่สุ่มตัวอย่าง 3 แปลง ๆ ละ 10 x 10 เมตร โดยกระจายทั่วพื้นที่เพื่อให้สามารถเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่ศึกษา
2. บันทึกสภาพข้าว แปลงทดสอบ และวัดความสูงของต้นข้าวจำนวน 50 ตัวอย่าง
3. สุ่มวัดความสูญเสียก่อนเกี่ยวและความสูญเสียจากการเกี่ยว (รูปที่ 1) จำนวน 5 จุด โดยใช้พื้นที่สุ่มตัวอย่างจุดละ 1.0 x 1.0 เมตร
4. สุ่มตัวอย่างการร่วงหล่นเนื่องจากการตกแผ่ โดยใช้ตาข่ายพลาสติกมาปูรองต้นข้าวที่ถูกเกี่ยวจากแปลงทดสอบ (รูปที่ 2) แล้ววางตากแผ่วไว้ในแปลงนาเป็นระยะเวลาที่เกษตรกรเห็นว่าเหมาะสม
5. หาคความชื้นเมล็ดและฟางขณะเกี่ยว โดยสุ่มจากข้าวใกล้แปลงที่ทดสอบ โดยใช้เมล็ดประมาณ 100 กรัม ทำการรูดรวงข้าวด้วยมือ แยกเมล็ดและฟาง แล้วนำไปหาความชื้น
6. หาคความหนาแน่นของต้นข้าว โดยนับจำนวนต้นข้าวที่อยู่ในกรอบสุ่มตัวอย่างตามข้อ 3 จำนวน 3 ซ้ำ



รูปที่ 1 การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียก่อนเกี่ยวและความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว



รูปที่ 2 การสู่มัดความสูญเสียเนื่องจากการตากแผ่

การมัดฟ่อนและขนย้าย

1. การหาความสูญเสียจากการมัดฟ่อน กระทำโดยนำฟ่อนข้าวที่ตากแผ่ไว้มารวมมัดฟ่อนบนผ้าพลาสติกเพื่อให้สามารถรวบรวมเมล็ดข้าวที่ร่วงหล่น (รูปที่ 3)
2. ในกรณีที่ไม่สามารถนำรถขนย้ายเข้าถึงบริเวณที่วางฟ่อนข้าว ซึ่งจำเป็นต้องขนย้ายฟ่อนข้าวไปยังรถขนย้าย ทำการสู่มัดอย่างความสูญเสียเนื่องจากการขนย้ายฟ่อนข้าวโดยการใช้ภาชนะรองรับการร่วงหล่นของเมล็ดโดยไม่ให้เกิดขบวนการปฏิบัติงานของผู้ขนย้าย (รูปที่ 4)
3. การหาความสูญเสียจากการขนย้ายฟ่อนข้าวโดยรถขนย้ายออกจากแปลงนาไปยังสถานที่รอการนวด คำนวณการโดยการปูผ้าพลาสติกบนพื้นรถขนย้ายเพื่อรองรับเมล็ดที่ร่วงหล่น (รูปที่ 5) อนึ่งการปฏิบัติดังกล่าวเป็นสิ่งที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติอยู่แล้ว ดังนั้นหากมีการรวบรวมเมล็ดที่ร่วงหล่นก็จะถือว่าไม่มีการสูญเสียในขั้นตอนนี้



รูปที่ 3 การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียจากการมัดฟ่อน



รูปที่ 4 การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียจากการขนย้ายฟ่อนข้าวไปยังรถขนย้าย



รูปที่ 5 การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียจากการขนย้ายฟ่อนข้าวโดยรถขนย้าย

การนวด

1. สุ่มวัดความยาวและน้ำหนักของฟ่อนข้าวที่ทำการทดสอบจำนวน 20 ซ้ำ
2. สุ่มตัวอย่างเพื่อหาความชื้นเมล็ดและฟาง ตลอดจนอัตราส่วนเมล็ดต่อฟางจำนวน 3 ตัวอย่าง
3. ในขณะที่ทำการนวด สุ่มตัวอย่างที่ปล้องข้าวฟาง และที่หน้าตะแกรงทำความสะอาดจำนวน 3 ซ้ำ เพื่อหาความสูญเสียเนื่องจากการนวด การคัดแยก และการทำความสะอาด (รูปที่ 6)
4. เก็บตัวอย่างผลผลิตสุทธิประมาณ 3 กิโลกรัม นำมาตากแผ่ในที่ร่มให้เมล็ดมีความชื้นต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปหา เปอร์เซ็นต์ความสะอาด และคุณภาพข้าว



รูปที่ 6 การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียจากการใช้เครื่องนวดข้าว

การศึกษาความสามารถในการเกี่ยวและมัดฟ่อนโดยใช้แรงงานคน

การเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนในเขตทุ่งกุลาร้องไห้โดยส่วนใหญ่สามารถทำงานได้โดยเฉลี่ยคนละ 0.25 ไร่ต่อวัน แต่ในความเป็นจริงแล้วความสามารถในการทำงานขึ้นอยู่กับทักษะของผู้ปฏิบัติงานและผลผลิตต่อไร่ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาโดยละเอียด ดังนั้นจึงทำการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในระบบการเกี่ยวเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและนวดโดยใช้เครื่องนวด เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดเพื่อทำการเกี่ยวเกี่ยว การศึกษาดังกล่าวมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

1. ความสามารถในการเกี่ยว

การศึกษาความสามารถในการเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ดำเนินการในพื้นที่ใกล้เคียงแปลงทดสอบหาการสูญเสียจากการเกี่ยว โดยบันทึกจำนวนคนที่ทำการเกี่ยว เวลาที่ใช้ และพื้นที่ที่เกี่ยวได้ การทดสอบกระทำในพื้นที่ต่างกัน รวม 3 แปลงทดสอบ แต่ละแปลงใช้ผู้ปฏิบัติงาน 3 ถึง 8 คน ทำการเกี่ยวเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการมัดฟ่อน

การศึกษาความสามารถในการมัดฟ่อน ใช้พื้นที่เดียวกันกับพื้นที่ที่ศึกษาความสามารถในการเกี่ยว โดยให้ผู้ปฏิบัติงานมัดฟ่อนข้าวไม่น้อยกว่า 100 ฟ่อน แล้วบันทึกจำนวนคน เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน และจำนวนฟ่อนข้าวที่มัดได้

การศึกษาความสูญเสียจากการเกี่ยวเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด

การศึกษาความสูญเสียจากการเกี่ยวเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด ดำเนินการในระหว่างวันที่ 17 พฤศจิกายน 2541 ถึง วันที่ 4 ธันวาคม 2541 โดยทำการสุ่มวัดความสูญเสียจากเครื่องเกี่ยวนวดที่ผลิตโดยโรงงานผู้ผลิตต่าง ๆ และกำลังปฏิบัติงานรับจ้างเกี่ยวนวดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ รวมทั้งสิ้น 19 เครื่อง ซึ่งมีข้อมูลเครื่องเกี่ยวนวดที่ทดสอบ สถานที่ทดสอบ และสภาพพื้นที่แสดงในตารางที่ 2 และมีข้อมูลของสภาพข้าวที่ทำการทดสอบแสดงในตารางที่ 3 ทั้งนี้โดยมีวิธีการทดสอบโดยสังเขปดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อมูลเครื่องเกี่ยวกับขนาดที่ทดสอบ สถานที่ทดสอบ และสภาพพื้นที่

กลุ่มโรงงาน	ผู้ผลิต		สถานที่ทดสอบ	พื้นที่	สภาพ	สภาพ	หน้ากว้าง
ผู้ผลิต	บริษัท	คันที่	(จังหวัด - อำเภอ - ตำบล)	ทดสอบ (ไร่)	วัชพืช	เครื่อง	หัวเกี่ยว (เมตร)
โรงงานขนาดใหญ่	ก	1	ร้อยเอ็ด - เกษตรวิสัย - บ้านฝาง	3.07	น้อย	ใหม่	3
	ก	2	ร้อยเอ็ด - ปทุมรัตน์ - โนนสวรรค์	3.52	มาก	ปานกลาง	3
	ก	3	ร้อยเอ็ด - ปทุมรัตน์ - โพนสูง	1.83	มาก	ปานกลาง	3
โรงงานขนาดใหญ่	ข	1	ร้อยเอ็ด - ปทุมรัตน์ - โนนสวรรค์	2.75	น้อย	ปานกลาง	3
	ข	2	ร้อยเอ็ด - สุวรรณภูมิ - หินกอง	1.03	น้อย	เก่า	3
	ข	3	ร้อยเอ็ด - เกษตรวิสัย - กำแพง	1.71	น้อย	ใหม่	3
โรงงานขนาดกลาง	ค	1	ร้อยเอ็ด - เกษตรวิสัย - น้ำอ้อม	1.18	น้อย	ใหม่	3
	ค	2	สุรินทร์ - ท่าตูม - โพนครก	6.48	ปานกลาง	ใหม่	3
	ค	3	ร้อยเอ็ด - เกษตรวิสัย - หุ้งทอง	3.68	ปานกลาง	ใหม่	3
	ค	4	สุรินทร์ - ท่าตูม - โพนครก	1.88	น้อย	ปานกลาง	3
โรงงานขนาดกลาง	หลายบริษัท	1	ร้อยเอ็ด - ปทุมรัตน์ - โพนสูง	2.08	น้อย	ใหม่	3
		2	ร้อยเอ็ด - เกษตรวิสัย - เมืองบัว	1.54	น้อย	ปานกลาง	3
		3	ร้อยเอ็ด - สุวรรณภูมิ - สระตู	1.20	น้อย	ปานกลาง	3
		4	ร้อยเอ็ด - เกษตรวิสัย - เกษตรวิสัย	3.64	ปานกลาง	เก่า	3
		5	ร้อยเอ็ด - ปทุมรัตน์ - โพนสูง	5.42	ปานกลาง	ใหม่	3
โรงงานขนาดเล็ก/ต่อเอง	หลายบริษัท	1	สุรินทร์ - ท่าตูม - โพนครก	3.51	ปานกลาง	ใหม่	3
		2	ร้อยเอ็ด - เกษตรวิสัย - น้ำอ้อม	1.49	น้อย	ใหม่	3.5
		3	ร้อยเอ็ด - เกษตรวิสัย - น้ำอ้อม	3.36	น้อย	เก่า	3.5
		4	สุรินทร์ - ท่าตูม - โพนครก	0.95	ปานกลาง	ใหม่	2.8

ตารางที่ 3 สภาพข้าวที่ทำการทดสอบการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนาด

กลุ่มโรงงาน	ผู้ผลิต บริษัท	คันที่	วิธี ปลูก	ความเอียง ต้นข้าว	ความหนาแน่น		ความสูง ต้นข้าว (ซม.)	ความสูง ตอซัง (ซม.)	อายุเก็บเกี่ยว (จำนวนวัน หลังออกดอก)	ความชื้นเมล็ด ขณะเก็บเกี่ยว (% wb)	อัตราส่วน เมล็ดต่อฟาง	ผลผลิต (กก./ไร่)	
					ต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.)	ต้นข้าว							
โรงงานขนาด ใหญ่	ก	1	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	187		113.3	51.3	45	15.28	55.87	0.75	435.44
	ก	2	ดำ	ค่อนข้างเอียง	227		101.0	43.1	43	14.97	58.23	0.46	325.69
	ก	3	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	172		79.1	32.8	45	20.05	64.78	0.61	241.33
โรงงานขนาด ใหญ่	ข	1	ดำ	ตรง	247		108.6	42.6	40	19.83	61.61	0.67	220.67
	ข	2	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	334		115.0	48.2	32	22.55	58.47	0.53	366.03
	ข	3	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	214		92.0	43.8	35	18.86	61.92	0.50	398.53
โรงงานขนาด กลาง	ค	1	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	237		104.7	52.6	35	27.92	65.81	0.89	466.26
	ค	2	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	255		78.4	26.0	48	20.30	56.31	0.79	220.65
	ค	3	ดำ	เอียง	86		64.3	20.3	47	18.11	62.18	0.80	164.89
	ค	4	ดำ	ค่อนข้างเอียง	216		58.0	16.0	52	20.07	63.99	1.04	142.35
โรงงานขนาด กลาง	หลาย บริษัท	1	หว่าน	ตรง	266		110.2	59.9	44	17.17	66.42	0.41	350.62
		2	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	232		108.4	40.9	49	15.82	55.73	0.31	491.36
		3	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	178		108.6	38.3	31	20.51	65.14	0.76	368.02
		4	หว่าน	ตรง	190		90.6	35.5	40	23.55	66.00	0.48	218.42
		5	ดำ	ค่อนข้างเอียง	166		106.8	48.0	35	17.57	58.77	0.38	358.05
โรงงานขนาด เล็ก/ตนเอง	หลาย บริษัท	1	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	142		82.9	29.4	28	26.13	62.22	0.52	198.72
		2	ดำ	ตรง	138		110.8	53.9	29	20.32	64.51	0.89	373.45
		3	ดำ	ค่อนข้างเอียง	114		115.3	53.3	29	21.95	63.87	0.96	278.58
		4	หว่าน	ค่อนข้างเอียง	191		87.8	39.6	28	29.77	64.82	0.73	149.89

1. บันทึกข้อมูลสภาพพืช สภาพแปลงทดสอบ สภาพเครื่องเกี่ยวนวดที่ทดสอบ และสุ่มวัดความสูงของต้นข้าว จำนวน 25 ซ้ำ
2. สุ่มพื้นที่ขนาด 1.0 x 1.0 เมตร จำนวน 5 จุด เพื่อทำการเก็บรวบรวมเมล็ดข้าวที่ร่วงก่อนการเกี่ยวเกี่ยว
3. สุ่มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียเนื่องจากการนวด การคัดแยกและทำความสะอาด โดยการรองรับวัสดุที่ถูกขับทิ้งเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 10 เมตร (รูปที่ 7) แปลงละ 3 ซ้ำ
4. สุ่มตัวอย่างเพื่อหาความชื้นเมล็ดและฟางขณะเกี่ยว โดยเกี่ยวข้าวกระจายทั่วแปลงทดสอบในระดับความสูงเท่ากับการเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวด ให้ได้เมล็ดตัวอย่างละประมาณ 100 กรัม นำมารูดเอาเมล็ดออกด้วยมือ แยกเมล็ดและฟาง นำมาหาความชื้นและอัตราส่วนเมล็ดต่อฟาง จำนวน 3 ตัวอย่าง
5. ชั่งน้ำหนักผลผลิตที่ได้และวัดพื้นที่เกี่ยวเกี่ยวเพื่อหาผลผลิตสุทธิ
6. สุ่มพื้นที่เพื่อหาความสูญเสียจากการเกี่ยวโดยใช้พื้นที่ระหว่างล้อแทรกทั้ง 2 ข้างของเครื่องเกี่ยวนวดในบริเวณที่ทำการสุ่มตัวอย่างตามข้อ 3 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รองรับวัสดุที่ถูกขับทิ้งออกไปแล้ว (รูปที่ 8) การสุ่มตัวอย่างดังกล่าวกระทำแปลงละ 5 ซ้ำ โดยใช้พื้นที่เก็บตัวอย่างขนาด 0.5 x 2.0 เมตร การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำ เนื่องจากเครื่องเกี่ยวนวดอยู่ในระหว่างการรับจ้างปฏิบัติงานจึงไม่สามารถที่จะขอให้เครื่องเกี่ยวนวดหยุดปฏิบัติงานบ่อยครั้งได้ตามมาตรฐานการทดสอบ
7. สุ่มตัวอย่างเพื่อหาความชื้นของข้าวเปลือกหลังการเกี่ยวนวด จำนวน 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างละประมาณ 100 กรัม
8. เก็บตัวอย่างผลผลิตสุทธิประมาณ 3 กิโลกรัม นำมาตากแผ่ในที่ร่มให้เมล็ดมีความชื้นต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำไปหา เปอร์เซ็นต์ความสะอาด และคุณภาพข้าว



รูปที่ 7 การสุ่มตัวอย่างจากเครื่องเกี่ยวนวดเพื่อหาความสูญเสียจากการนวด
การคัดแยกและทำความสะอาด



รูปที่ 8 การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียจากการเกี่ยว

การศึกษาความสามารถและประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ของเครื่องเกี่ยวนวด

ความสามารถในการทำงานทางทฤษฎีของเครื่องเกี่ยวนวดหาได้จากความเร็วในการขับเคลื่อน และหน้ากว้างของเครื่อง ส่วนความสามารถในการทำงานจริงหาได้จากเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยรวมถึงเวลาที่สูญเสียโดยไม่ปฏิบัติงาน และพื้นที่ที่ปฏิบัติงานได้ สำหรับประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ก็คือ อัตราส่วนระหว่างความสามารถในการทำงานจริงต่อความสามารถในการทำงานทางทฤษฎี การศึกษาความสามารถและประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ของเครื่องเกี่ยวนวดดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการศึกษาความสูญเสียจากการใช้เครื่องเกี่ยวนวดดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

การศึกษาความสูญเสียเชิงคุณภาพ

การศึกษาความสูญเสียเชิงคุณภาพดำเนินการโดยใช้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว และความขาวของข้าวสารเป็นค่าชี้วัด การสืเพื่อทดสอบคุณภาพข้าวเปลือกกระทำโดยใช้ชุดทดสอบของ SATAKE ซึ่งมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

การกะเทาะข้าวเปลือก นำข้าวเปลือกที่มีความชื้นต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ที่ทำความสะอาดแล้ว ไปชั่งน้ำหนักให้ได้ 250 กรัม จำนวน 3 ตัวอย่าง นำไปกะเทาะข้าวเปลือกด้วยเครื่อง SATAKE THU 35A ทำการกะเทาะ 2 ครั้ง เพื่อให้ข้าวเปลือกถูกกะเทาะหมด ถ้ายังไม่หมดใช้มือแกะเปลือกออกจนได้ข้าวกล้องทั้งหมด

การขัดขาว นำข้าวกล้องมาขัดขาวด้วยเครื่อง SATAKE TM50 โดยใช้เวลาขัดขาว 90 วินาที

การคัดแยกต้นข้าวและข้าวหัก นำข้าวที่ถูกขัดขาวแล้วทั้งหมดมาคัดแยกด้วยเครื่อง SATAKE TRG 05A โดยใช้ตะแกรงหลุมเบอร์ 4 ปรับมุมถาดรองรับข้าวหักให้ได้ 30 องศาจากแนวดิ่ง ใช้เวลาในการคัดแยก 60 วินาที

ความขาวของข้าวสาร นำข้าวหักและต้นข้าวมาผสมรวมกัน มาวัดความขาวด้วยเครื่อง KETT C-300 ทำการวัด 3 ซ้ำ ใน 1 ตัวอย่างของข้าว

ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

ข้อมูลผลการศึกษาโดยละเอียดของระบบการเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและนวดโดยใช้เครื่องนวดแสดงในภาคผนวก ก. ส่วนข้อมูลผลการศึกษาโดยละเอียดของระบบการใช้เครื่องเกี่ยวนวดแสดงในภาคผนวก ข. ซึ่งจะอภิปรายโดยสรุปเชิงเปรียบเทียบของทั้งสองระบบในด้านความสูญเสียเชิงปริมาณ และคุณภาพ ความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงาน และค่าใช้จ่าย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความสูญเสียเชิงปริมาณและคุณภาพ

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาความสูญเสียเชิงปริมาณ และความสูญเสียเชิงคุณภาพ (ความเสียหาย) จากการเกี่ยวเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความสูญเสียเชิงปริมาณอยู่ในช่วง 1.58 ถึง 9.91 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 5.65 เปอร์เซ็นต์ ความสูญเสียดังกล่าวนี้กว่าครึ่งหนึ่งเป็นความสูญเสียที่เกิดจากการเกี่ยว การที่ความสูญเสีย ณ ตำบลทุ่งศรีเมืองและตำบลดำนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (1.58 ถึง 3.20 เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากเกษตรกรทำการเกี่ยวเกี่ยวในขณะที่เมล็ดข้าวมีความชื้นอยู่ในช่วง 20 ถึง 22 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ตำบลอื่นๆ ยกเว้นตำบลโพนครก (หมู่ที่ 12) ทำการเกี่ยวเกี่ยวเมื่อข้าวมีความชื้นค่อนข้างต่ำ (14 ถึง 18 เปอร์เซ็นต์) จึงเกิดความสูญเสียค่อนข้างมาก (5.95 ถึง 9.91 เปอร์เซ็นต์) สำหรับตำบลโพนครก (หมู่ที่ 12) แม้ว่าทำการเกี่ยวเกี่ยวเมื่อข้าวมีความชื้นประมาณ 25 ถึง 28 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็มีค่าความสูญเสียเป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูง (5.73 เปอร์เซ็นต์) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปลูกข้าวจึงทำให้ไม่ค่อยสมบูรณ์ และมีฝนตกก่อนทำการเกี่ยวเกี่ยว สำหรับคุณภาพของข้าวในด้านเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมและความขาวของข้าวสาร พบว่ามีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันในทุกตำบล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.96 เปอร์เซ็นต์ และ 46.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวในแต่ละตำบลค่อนข้างแตกต่างกันโดยมีค่าอยู่ในช่วง 39.86 ถึง 55.33 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.94 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความสูญเสียและความเสียหายจากการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวด

สถานที่	แปลงที่	ความสูญเสีย (%)					รวม	ความสะอาด (%)	คุณภาพข้าว		
		จากการเกี่ยว	จากการตากแผ่	จากการมัดฟ่อน	จากการขนย้าย	จากการนวดโดยใช้เครื่องนวด			ข้าวสารรวม (%)	ต้นข้าว (%)	ความขาว
ต.โพนครก (หมู่ที่ 12)	1	2.54	0.27	0.28	0.78	0.60	4.48	95.56	64.93	48.60	47.69
	2	4.39	0.63	0.39	0.92	0.58	6.91				
	3	3.59	0.53	0.53	0.58	0.59	5.81				
	เฉลี่ย	3.50	0.48	0.40	0.76	0.59	5.73				
ต.ทุ่งศรีเมือง	1	0.91	0.15	0.11	0.20	0.20	1.56	98.28	63.92	53.13	43.61
	2	1.04	0.08	0.10	0.17	0.20	1.58				
	3	0.86	0.12	0.18	0.24	0.20	1.60				
	เฉลี่ย	0.94	0.12	0.13	0.20	0.20	1.58				
ต.ด่าน	1	1.96	0.83	0.33	0.59	0.51	4.21	98.38	65.55	47.78	48.64
	2	1.18	0.48	0.26	0.47	0.51	2.90				
	3	1.19	0.19	0.16	0.43	0.52	2.49				
	เฉลี่ย	1.44	0.50	0.25	0.50	0.51	3.20				
ต.โพนครก (หมู่ที่ 1)	1	4.75	0.78	0.63	0.31	0.55	7.02	NA	65.94	39.86	47.71
	2	6.40	0.69	0.84	0.34	0.55	8.82				
	3	4.49	0.58	0.77	0.28	0.55	6.68				
	เฉลี่ย	5.21	0.68	0.75	0.31	0.55	7.51				
ต.โพนครก (หมู่ที่ 3)	1	4.76	1.13	1.62	3.58	0.55	11.64	NA	64.45	55.33	45.50
	2	3.15	0.77	0.96	3.26	0.55	8.70				
	3	4.17	0.51	1.00	3.16	0.55	9.39				
	เฉลี่ย	4.03	0.80	1.19	3.33	0.55	9.91				
ต.เมืองบัว	1	3.00	0.36	0.23	0.41	0.55	4.54	NA	NA	NA	NA
	2	4.02	0.49	0.37	0.32	0.55	5.74				
	3	5.37	0.62	0.63	0.39	0.55	7.56				
	เฉลี่ย	4.13	0.49	0.41	0.37	0.55	5.95				
เฉลี่ยโดยรวม		3.21	0.51	0.52	0.91	0.49	5.65				

ผลสรุปของการตรวจวัดความสูญเสียและความเสียหายจากการใช้เครื่องเกี่ยวนวด ซึ่งแสดงในตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า การใช้เครื่องเกี่ยวนวดเกิดความสูญเสียโดยเฉลี่ย 4.81 เปอร์เซ็นต์ โดยมีช่วงระหว่าง 1.35 ถึง 16.07 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับเครื่องเกี่ยวนวดแต่ละเครื่องและกลุ่มโรงงานผู้ผลิต โดยที่เครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดใหญ่ทั้งสองบริษัท โรงงานขนาดกลางรวมกันหลายบริษัท และโรงงานขนาดเล็ก มีแนวโน้มที่ทำให้เกิดความสูญเสียโดยเฉลี่ยต่ำกว่าเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดกลางบริษัท ค. ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานแห่งนี้ทั้ง 4 เครื่องที่ทดสอบทำให้เกิดความสูญเสียอยู่ในเกณฑ์สูง (4.75 ถึง 16.07 เปอร์เซ็นต์) จึงควรที่จะได้รับการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ใช้บริการ และหากใช้เกณฑ์ของกรมการค้าภายใน ซึ่งกำหนดให้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่จะขอรับการสนับสนุนภายใต้โครงการส่งเสริมการใช้เครื่องเกี่ยวนวดในนาข้าวมีความสูญเสียโดยรวมได้ไม่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่ามีเครื่องเกี่ยวนวดที่ผลิตโดยโรงงานขนาดใหญ่ บริษัท ก. และบริษัท ข. และเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดกลางหลายบริษัทเท่านั้นที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว ส่วนเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดกลาง บริษัท ค. และเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดเล็กหรือเครื่องที่ประกอบเองมีความสูญเสียสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างไรก็ตามความสูญเสียดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่เป็นความสูญเสียอันเนื่องมาจากการเกี่ยว เช่นเดียวกันกับความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเกี่ยวโดยคน ส่วนที่เหลือเกือบทั้งหมดเป็นความสูญเสียอันเนื่องมาจากการคัดแยกและทำความสะอาด โดยที่ความสูญเสียจากการนวดมีค่าน้อยมากจนกระทั่งอาจเรียกได้ว่าไม่มีความสูญเสียในส่วนนี้ ซึ่งแสดงว่าอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่นวดของเครื่องเกี่ยวนวดที่ผลิตในประเทศมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีมาก สำหรับคุณภาพของข้าวเปลือกในด้านเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมและเปอร์เซ็นต์ตันข้าวมีค่าค่อนข้างต่างกันในแต่ละกลุ่มโรงงานผู้ผลิต ในขณะที่ความขาวของข้าวสารค่อนข้างใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 5 ผลการตรวจวัดความสูญเสียและความเสียหายจากการใช้เครื่องกีฬาวัด โดยแบ่งตามกลุ่มโรงงานผู้ผลิต

กลุ่มโรงงาน	ผู้ผลิต		จากการเกี่ยว	ความสูญเสีย (%)			รวม	ความสะอาด		คุณภาพข้าว	
	บริษัท	พื้นที่		จากการนวด	จากการคัดแยกและทำความสะอาด	รวม		ข้าวสารรวม (%)	ต้นข้าว (%)	ความขาว	
โรงงานขนาดใหญ่	ก	1	0.99	0.0000	0.90	1.89	98.61	66.22	54.43	49.77	
	ก	2	2.12	0.0000	0.51	2.63	98.04	66.10	51.37	49.04	
	ก	3	3.21	0.0010	0.71	3.92	97.63	64.44	55.33	48.94	
	เฉลี่ย		2.11	0.0003	0.71	2.81	98.09	65.58	53.71	49.25	
โรงงานขนาดกลาง	ข	1	2.79	0.0000	0.91	3.70	98.68	64.79	59.15	51.16	
	ข	2	3.08	0.0000	0.76	3.84	98.21	64.18	61.48	49.39	
	ข	3	4.14	0.0000	0.31	4.45	98.95	65.60	62.26	48.98	
	เฉลี่ย		3.34	0.0000	0.66	4.00	98.61	64.86	60.96	49.84	
โรงงานขนาดเล็ก/ค้อยง	ค	1	1.64	0.0000	3.11	4.75	98.94	65.94	63.40	46.33	
	ค	2	2.41	0.0493	2.75	5.22	98.38	64.47	44.90	48.70	
	ค	3	6.83	0.0060	2.43	9.27	93.74	65.27	56.52	46.70	
	ค	4	14.76	0.0026	1.31	16.07	97.53	64.13	58.63	45.03	
	เฉลี่ย		6.41	0.0145	2.40	8.83	97.15	64.95	55.86	46.69	
โรงงานขนาดกลาง	หลายบริษัท	1	1.21	0.0015	0.14	1.35	98.78	65.96	56.85	53.32	
	บริษัท	2	0.71	0.0000	0.82	1.53	99.10	65.54	43.82	47.84	
		3	2.00	0.0000	0.44	2.44	96.28	65.02	61.42	48.17	
		4	1.11	0.0000	1.98	3.09	96.64	65.83	62.09	48.12	
		5	7.49	0.0000	3.16	10.65	98.70	65.57	61.75	48.63	
โรงงานขนาดเล็ก/ค้อยง	หลายบริษัท	เฉลี่ย	2.51	0.0003	1.31	3.81	97.90	65.58	57.19	49.22	
	หลายบริษัท	1	0.46	0.0259	1.38	1.86	97.35	63.35	59.49	50.12	
	บริษัท	2	3.35	0.0000	0.37	3.72	76.15	64.72	61.82	50.34	
		3	3.42	0.0000	1.61	5.02	97.99	65.13	62.55	51.07	
		4	3.41	0.0310	2.49	5.93	73.17	64.38	60.88	46.99	
เฉลี่ยโดยรวม	เฉลี่ย		2.66	0.0142	1.46	4.13	86.16	64.40	61.19	49.63	
	เฉลี่ยโดยรวม		3.43	0.0062	1.37	4.81	95.41	65.09	57.80	48.88	

เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติของความสูญเสียจากการใช้เครื่องเกี่ยวขนาดโดยแบ่งตามกลุ่มโรงงานผู้ผลิตกับความสูญเสียจากการเกี่ยวเกี่ยวโดยแรงงานคน (ตารางที่ 6) พบว่าความสูญเสียจากเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดใหญ่ บริษัท ก. และบริษัท ข. โรงงานขนาดกลางรวมกันหลายบริษัท และโรงงานขนาดเล็กมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างจากความสูญเสียจากการเกี่ยวเกี่ยวโดยแรงงานคน ยกเว้นความสูญเสียจากเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดใหญ่ บริษัท ก. ซึ่งมีค่าต่ำกว่าความสูญเสียจากการเกี่ยวเกี่ยวโดยแรงงานคน ในขณะที่ความสูญเสียจากเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานขนาดกลาง บริษัท ค. มีค่าสูงกว่าความสูญเสียของเครื่องที่ผลิตโดยโรงงานอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงงานขนาดใหญ่ บริษัท ก. ถึง 6 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าความสูญเสียจากการเกี่ยวเกี่ยวโดยแรงงานคน 3.17 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสมควรที่จะได้รับการปรับปรุงเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรดังที่กล่าวมาแล้ว และหากปรับปรุงเครื่องเกี่ยวขนาดให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดี เพื่อการรับจ้างในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ ดังเช่นในกรณีของโรงงานขนาดใหญ่ บริษัท ก. ก็จะสามารถลดความสูญเสียลงได้ 2.83 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณครึ่งหนึ่งของความสูญเสียจากการเกี่ยวเกี่ยวโดยแรงงานคนที่เป็นอยู่ ซึ่งจะทำให้สามารถลดความสูญเสียข้าวเปลือกหอมมะลิโดยรวมในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ได้ถึง ปีละ 14,110 ตัน หรือประมาณปีละ 70 ล้านบาท เมื่อคิดราคาข้าวเปลือกตันละ 5,000 บาท

ตารางที่ 6 ความสูญเสียจากการใช้เครื่องเกี่ยวขนาดที่ผลิตโดยโรงงานกลุ่มต่าง ๆ เมื่อเทียบกับความสูญเสีย จากการเกี่ยวเกี่ยวโดยแรงงานคน

กลุ่มโรงงานผู้ผลิต	ความสูญเสีย (%)			
	เกี่ยว	นวด	คัดแยกๆ	รวม
โรงงานขนาดใหญ่ บริษัท ก (3 เครื่อง)	2.11 a	0.0003 a	0.71 ab	2.82 a
โรงงานขนาดใหญ่ บริษัท ข (3 เครื่อง)	3.34 a	0.0000 a	0.66 a	4.00 ab
โรงงานขนาดกลาง บริษัท ค (4 เครื่อง)	6.41 b	0.0145 b	2.40 d	8.82 c
โรงงานขนาดกลาง หลายบริษัท (5 เครื่อง)	2.51 a	0.0003 a	1.31 bc	3.82 ab
โรงงานขนาดเล็ก/ต่อเอง หลายบริษัท (4 เครื่อง)	2.66 a	0.0142 b	1.46 c	4.13 ab
การเกี่ยวเกี่ยวโดยแรงงานคน (6 แปลง)	-	-	-	5.65 b

หมายเหตุ: ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรตัวใดตัวหนึ่งที่เหมือนกัน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5 เปอร์เซ็นต์

สำหรับคุณภาพของข้าวเปลือกพบว่าการใช้เครื่องเกี่ยวขนาดทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมไม่แตกต่างไปจากการเกี่ยวเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน แต่ได้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวมากขึ้น 8.86 เปอร์เซ็นต์ และได้ข้าวสารที่มีความขาวมากกว่าเล็กน้อย แต่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเมื่อนำข้าวเปลือกที่เกี่ยวเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวขนาดไปสีเป็นข้าวสารจะทำให้ได้มูลค่าที่สูงขึ้น

ตารางที่ 7 คุณภาพของข้าวเปลือกจากการใช้เครื่องเกี่ยวขนาดเทียบกับคุณภาพของข้าวเปลือกที่เกี่ยวเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

กลุ่มโรงงานผู้ผลิต	% ข้าวสารรวม	% ต้นข้าว	ความขาว
การเกี่ยวเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวขนาด (19 เครื่อง)	65.09 a	57.80 b	47.88 b
การเกี่ยวเกี่ยวโดยแรงงานคน (5 แปลง)	64.96 a	48.94 a	46.63 a

หมายเหตุ: ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรตัวใดตัวหนึ่งเหมือนกัน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5 เปอร์เซ็นต์

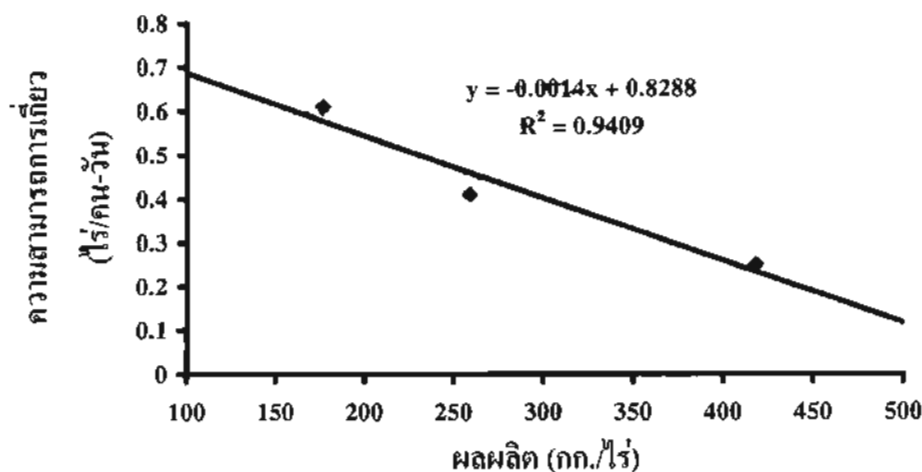
ความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงาน

ความสามารถในการเกี่ยวข้าวโดยใช้แรงงานคน ดำเนินการศึกษาจากพื้นที่ 3 ตำบล ในเขต 3 จังหวัด ซึ่งได้แก่ ตำบลโพนครก (หมู่ที่ 12) จังหวัดสุรินทร์ ตำบลทุ่งศรีเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด และตำบลด่าน จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งพบว่าความสามารถในการเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนมีค่าอยู่ในช่วง 0.25 ถึง 0.61 ไร่ต่อคนต่อวัน (ตารางที่ 8) ขึ้นอยู่กับจำนวนผลผลิตต่อไร่ อย่างไรก็ตามความสามารถในการทำงานดังกล่าวนี้ได้จากการศึกษาในช่วงระยะเวลาเพียงประมาณ 2 ถึง 4 ชั่วโมง ดังนั้นความสามารถในการทำงานจริงในระยะยาวอาจมีค่าต่ำกว่านี้

ตารางที่ 8 ความสามารถในการเกี่ยวเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

สถานที่	พื้นที่เกี่ยว (ตร.ม.)	เวลาที่ใช้ (นาที่)	ความสามารถ การทำงาน (ไร่/คน-วัน)
ด.โพนครก (หมู่ที่ 12)	558	275	0.61
ด.ทุ่งศรีเมือง	1250	113	0.41
ด.ด่าน	315	190	0.25

รูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและผลผลิตต่อไร่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการทำงานจะลดลงอย่างเป็นเส้นตรงเมื่อผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ในกรณีที่ใช้ผลผลิตเฉลี่ยในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ (344 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ความสามารถในการเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนจะเท่ากับ 0.35 ไร่ต่อคนต่อวัน



รูปที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและผลผลิตต่อไร่

สำหรับการมัดฟ่อนแต่ละคนสามารถมัดได้วันละ 842 ถึง 1,352 ฟ่อน (ตารางที่ 9) โดยมีค่าเฉลี่ยวันละ 1,103 ฟ่อน

ตารางที่ 9 ความสามารถในการมัดฟ่อนข้าวโดยใช้แรงงานคน

สถานที่	จำนวนฟ่อน (ฟ่อน)	เวลาที่ใช้ (นาท)	ความสามารถ การทำงาน (ฟ่อน/คน-วัน)
ต. โพนครก (หมู่ที่ 12)	93	40	1116
ต. ทุ่งศรีเมือง	131	46.5	1352
ต. คำน	100	57	842