

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 1): 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 มงคลชนนทรศ	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 พัฒนาระบบการใช้เครื่องจักรเกษตรสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มคุณภาพของผลผลิตข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ และ ❸ เผยแพร่ผลการวิจัยไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

รายงานผลการศึกษานี้ เป็นส่วนหนึ่งของรายงานผลการศึกษาในรอบหกเดือนที่สองของการดำเนินงานโครงการ ซึ่งมีสาระสำคัญของผลการศึกษาดังนี้

- ❖ การใช้เครื่องเกี่ยวหวดมีโอกาที่จะช่วยลดความสูญเสียเมื่อเทียบกับการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ได้ถึง 2.83 เปอร์เซ็นต์ หรือครึ่งหนึ่งของความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน หากเครื่องเกี่ยวหวดที่ใช้เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพทั้งในด้านการผลิตและการใช้งาน การใช้เครื่องเกี่ยวหวดดังกล่าวนี้จะช่วยลดความสูญเสียข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ได้ถึงปีละ 14,110 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าปีละประมาณ 70 ล้านบาท นอกจากนี้แล้วยังช่วยทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวเพิ่มขึ้นอีกเกือบ 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	ความเอียง	ความหนาแน่นต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.)	ความสูงต้นข้าว (ซม.)	ความสูงคอช้าง (ซม.)	สภาพ วัชพืช	อายุเก็บเกี่ยว (จำนวนวัน หลัง ออกดอก)	ผลผลิต รวม (กก./ไร่)	ความชื้น			อัตราส่วน		น้ำหนัก		
										รวม	ขณะเกี่ยว		ขณะนวด	เมล็ดฟาง (% wb)		ฟาง (% wb)	เมล็ดขณะนวด (% 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 การสู่มวัดความสูญเสียเนื่องจากการตากแผ่

การมัดฟ่อนและขนย้าย

1. การหาความสูญเสียจากการมัดฟ่อน กระทำโดยนำฟ่อนข้าวที่ตากแผ่ไว้มารวมมัดฟ่อนบนผ้าพลาสติกเพื่อให้สามารถรวบรวมเมล็ดข้าวที่ร่วงหล่น (รูปที่ 3)
2. ในกรณีที่ไม่สามารถนำรถขนย้ายเข้าถึงบริเวณที่วางฟ่อนข้าว ซึ่งจำเป็นต้องขนย้ายฟ่อนข้าวไปยังรถขนย้าย ทำการสู่มตัวอย่างความสูญเสียเนื่องจากการขนย้ายฟ่อนข้าวโดยใช้ภาชนะรองรับการร่วงหล่นของเมล็ดโดยไม่ให้เกิดขบวนการปฏิบัติงานของผู้ขนย้าย (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 ข้อมูลเครื่องเกี่ยวขนาดที่ทดสอบ 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 - หุ่นทอง	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	ผู้ผลิต บริษัท	คันที่	วิธี ปลูก	ความเอียง	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 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับวัสดุที่ถูกขับทิ้งออกไปแล้ว (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 การคุ้มตัวอย่างจากเครื่องเกี่ยวนวดเพื่อหาความสูญเสียจากการนวด
การคัดแยกและทำความสะอาด



รูปที่ 8 การคุ้มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียจากการเกี่ยว

การศึกษาความสามารถและประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ของเครื่องเกี่ยวนวด

ความสามารถในการทำงานทางทฤษฎีของเครื่องเกี่ยวนวดหาได้จากความเร็วในการขับเคลื่อน และหน้ากว้างของเครื่อง ส่วนความสามารถในการทำงานจริงหาได้จากเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยรวมถึงเวลาที่สูญเสียโดยไม่ปฏิบัติงาน และพื้นที่ที่ปฏิบัติงานได้ สำหรับประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ก็คือ อัตราส่วนระหว่างความสามารถในการทำงานจริงต่อความสามารถในการทำงานทางทฤษฎี การศึกษาความสามารถและประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่ของเครื่องเกี่ยวนวดดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการศึกษาความสูญเสียจากการใช้เครื่องเกี่ยวนวดดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

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) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปลุกกล้าข้าวจึงทำให้ไม่ค่อยสมบูรณ์ 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 ผลการตรวจวัดความสูญเสียและความเสียหายจากการใช้เครื่องกึ่งหมวด โดยแบ่งตามกลุ่มโรงงานผู้ผลิต

กลุ่มโรงงาน ผู้ผลิต	ผู้ผลิต บริษัท	พื้นที่ คันที่	ความสูญเสีย (%)				ความสะอาด		คุณภาพข้าว	
			จากการ เกี่ยว	จากการ นวด	จากการคัดแยกและ ทำความสะอาด	รวม	(%)	ข้าวสารรวม (%)	ต้นข้าว (%)	ความขาว
โรงงานขนาด ใหญ่	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
	ข	1	2.79	0.0000	0.91	3.70	98.68	64.79	59.15	51.16
โรงงานขนาด ใหญ่	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
	ก	1	1.64	0.0000	3.11	4.75	98.94	65.94	63.40	46.33
	ก	2	2.41	0.0493	2.75	5.22	98.38	64.47	44.90	48.70
โรงงานขนาด กลาง	ก	3	6.83	0.0060	2.43	9.27	93.74	65.27	56.52	46.70
	ก	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
	หลาย บริษัท	1	1.21	0.0015	0.14	1.35	98.78	65.96	56.85	53.32
	หลาย บริษัท	2	0.71	0.0000	0.82	1.53	99.10	65.54	43.82	47.84
โรงงานขนาด เล็ก/ค้อยง	หลาย บริษัท	3	2.00	0.0000	0.44	2.44	96.28	65.02	61.42	48.17
	หลาย บริษัท	4	1.11	0.0000	1.98	3.09	96.64	65.83	62.09	48.12
	หลาย บริษัท	5	7.49	0.0000	3.16	10.65	98.70	65.57	61.75	48.63
	เฉลี่ย		2.51	0.0003	1.31	3.81	97.90	65.58	57.19	49.22
	หลาย บริษัท	1	0.46	0.0259	1.38	1.86	97.35	63.35	59.49	50.12
โรงงานขนาด เล็ก/ค้อยง	หลาย บริษัท	2	3.35	0.0000	0.37	3.72	76.15	64.72	61.82	50.34
	หลาย บริษัท	3	3.42	0.0000	1.61	5.02	97.99	65.13	62.55	51.07
	หลาย บริษัท	4	3.41	0.0310	2.49	5.93	73.17	64.38	60.88	46.99
	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

สำหรับคุณภาพของข้าวเปลือกพบว่าการใช้เครื่องเกี่ยวขนาดทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมไม่แตกต่างไปจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน แต่ได้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวมากขึ้น 8.86 เปอร์เซ็นต์ และได้ข้าวสารที่มีความขาวมากกว่าเล็กน้อย แต่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเมื่อนำข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวขนาดไปสีเป็นข้าวสารจะทำให้ได้มูลค่าที่สูงขึ้น

ตารางที่ 7 คุณภาพของข้าวเปลือกจากการใช้เครื่องเกี่ยวขนาดเทียบกับคุณภาพของข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

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

หมายเหตุ: ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรตัวใดตัวหนึ่งเหมือนกัน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5 เปอร์เซ็นต์

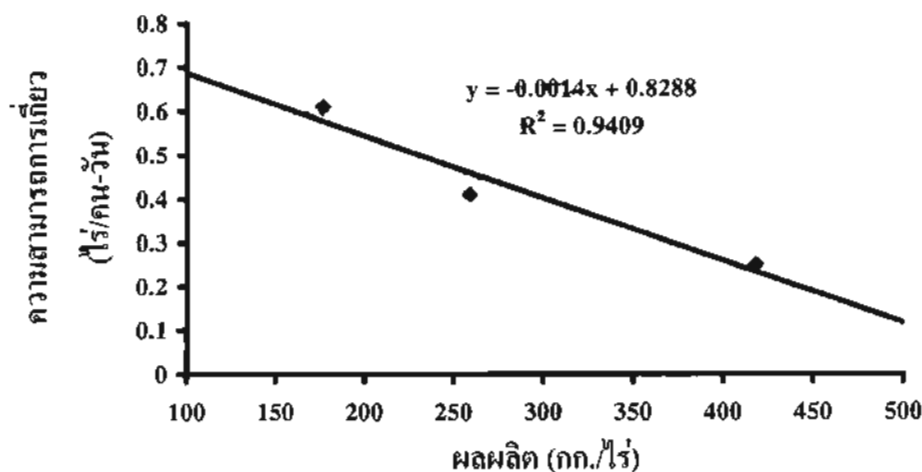
ความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงาน

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 ความสามารถในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

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.ดำน	100	57	842

ตารางที่ 10 แสดงความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องเกี่ยววนวด จำนวน 19 เครื่อง ที่ทำการทดสอบเพื่อหาความสูญเสีย ซึ่งเป็นเครื่องที่ปฏิบัติงานรับจ้างในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ในปี การเพาะปลูก 2541/42 ตารางนี้ชี้ให้เห็นว่าเครื่องเกี่ยววนวดมีความสามารถในการทำงานจริงเมื่อปฏิบัติงาน ในพื้นที่โดยเฉลี่ย 4.81 ไร่ต่อชั่วโมง โดยมีประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่โดยเฉลี่ย 52.92 เปอร์เซ็นต์ ข้อมูลดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเป็นระยะเวลาไม่เกิน 3 ชั่วโมง จึงมิได้รวมถึง เวลาที่สูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเครื่องไปยังพื้นที่เก็บเกี่ยวอื่น ซึ่งหากรวมเวลาดังกล่าวความ สามารถและประสิทธิภาพการทำงานเมื่อทำงานต่อเนื่องในระยะยาวจะมีค่าต่ำกว่าค่าดังกล่าว

ตารางที่ 10 ความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องเกี่ยววนวด

กลุ่มโรงงาน ผู้ผลิต	ผู้ผลิต		หน้ากว้าง ที่ใช้ (%)	ความเร็ว การทำงาน (กม./ชม.)	ความสามารถ ทางทฤษฎี (ไร่/ชม.)	ความสามารถ การทำงานจริง (ไร่/ชม.)	ประสิทธิภาพ การทำงาน (%)
	บริษัท	คันที่					
โรงงานขนาด ใหญ่	ก	1	89.26	3.57	6.68	3.22	48.23
	ก	2	91.11	4.09	7.62	4.73	62.07
	ก	3	85.00	5.56	10.42	5.40	51.89
โรงงานขนาด ใหญ่	ข	1	87.41	4.80	8.95	6.39	71.40
	ข	2	92.78	3.74	6.99	2.72	38.97
	ข	3	88.33	4.27	8.00	4.14	51.73
โรงงานขนาด กลาง	ค	1	91.41	4.48	8.39	1.73	20.61
	ค	2	92.22	5.42	9.91	6.38	64.38
	ค	3	88.89	3.82	7.16	5.27	73.66
	ค	4	89.63	5.19	9.73	5.53	56.88
โรงงานขนาด กลาง	หลาย บริษัท	1	86.19	5.41	10.10	4.58	45.31
		2	92.24	3.57	6.69	2.99	44.73
		3	83.70	4.46	8.34	3.32	39.81
		4	85.78	5.72	10.72	6.27	58.47
		5	85.74	5.71	10.70	7.50	70.16
โรงงานขนาด เล็ก/ต่อเอง	หลาย บริษัท	1	90.19	7.17	13.45	7.99	59.43
		2	82.54	5.32	11.53	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
		3	92.38	6.30	13.77	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
		4	91.07	4.91	8.45	3.54	41.90
เฉลี่ยโดยรวม			88.73	4.92	9.35	4.81	52.92

ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว

ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวที่ศึกษาประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน และค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

การคำนวณค่าใช้จ่ายจริงในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนตามที่เกษตรกรปฏิบัติ กระทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนหรือกิจกรรมเกษตรกรอาจใช้ทั้งแรงงานในครัวเรือนและหรือแรงงานจ้าง นอกจากนี้แล้วบางกิจกรรมก็มิได้ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องเต็มวัน แต่เพื่อให้สะดวกต่อการประมาณการค่าใช้จ่ายดังกล่าว จึงกำหนดให้แรงงานที่ใช้ในทุกกิจกรรมเป็นแรงงานจ้าง ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 รายการและรายละเอียดประกอบการประมาณการค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

รายการ	หน่วย	สัญลักษณ์	รายละเอียด
1) ค่าจ้างแรงงานเกี่ยว	บาท/คน-วัน	L_c	ขึ้นอยู่กับท้องที่และสถานะความต้องการแรงงาน
2) ความสามารถในการเกี่ยว	ไร่/คน-วัน	C_c	ขึ้นอยู่กับผลผลิตต่อไร่โดย $C_c = 0.8288 - 0.0014Y$ เมื่อ Y = ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่) ประมาณการให้เท่ากับ 70%
3) ประสิทธิภาพเชิงเวลาในการปฏิบัติงานโดยคน	%	e	
4) ค่าจ้างแรงงานมัดฟ่อน	บาท/คน-วัน	L_b	ขึ้นอยู่กับท้องที่และสถานะความต้องการแรงงาน
5) ความสามารถในการมัดฟ่อน	ไร่/คน-วัน	C_b	ใช้ค่า 2.44 ไร่/คน-วัน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยจากการทดลอง
6) ค่ารถขนย้ายฟ่อนข้าว	บาท/เที่ยว	H_b	ใช้อัตราค่าจ้างเฉลี่ยจากการสอบถาม 50 บาท/เที่ยว
7) ความสามารถในการบรรทุก	ฟ่อน/เที่ยว	R	ใช้ค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ 294 ฟ่อน/เที่ยว
8) จำนวนฟ่อนข้าวต่อไร่	ฟ่อน/ไร่	N	ใช้ค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ 316 ฟ่อน/ไร่
9) ค่าจ้างแรงงานขนฟ่อนข้าว	บาท/คน-วัน	L_h	ขึ้นอยู่กับท้องที่และสถานะความต้องการแรงงาน
10) ความสามารถในการขนฟ่อนข้าว	เที่ยว/คน-วัน	C_h	ใช้ค่าประมาณการ 2 เที่ยว/คน-วัน
11) ค่าจ้างเหมาเครื่องนวด	บาท/กก.	T	ใช้ค่าเฉลี่ย 0.25 บาท/กก. ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเหมารวมทั้งค่าจ้างเครื่องนวดและแรงงานช่วยดำเนินการ

จากข้อมูลในตารางข้างต้น สามารถเขียนสมการของค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนให้อยู่ในหน่วยบาทต่อไร่ ได้ดังนี้

$$CM = \frac{L_c}{(0.8288 - 0.0014Y)e} + \frac{L_b}{eC_b} + \frac{H_b N}{R} + \frac{L_h N}{C_h R} + TY \quad \dots\dots\dots(1)$$

เมื่อ CM = ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน (บาท/ไร่)

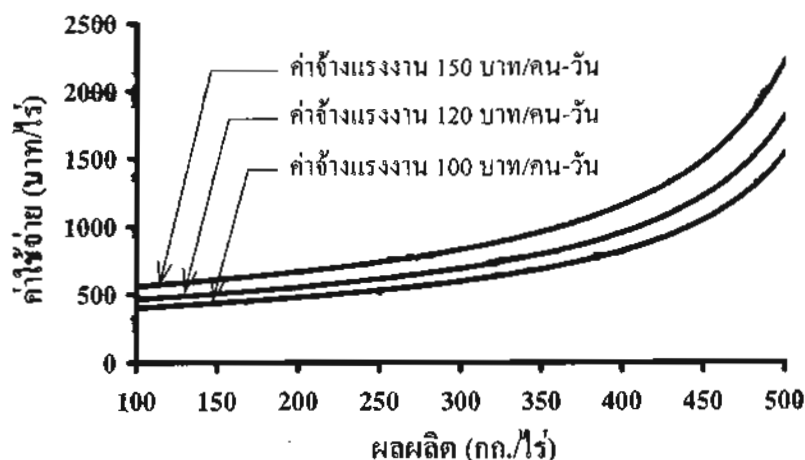
ในกรณีที่ใช้รายละเอียดสำหรับแต่ละรายการตามตารางที่ 11 และใช้อัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากันสำหรับทุกกิจกรรม สามารถเขียนสมการที่ 1 ให้อยู่ในรูปของอัตราค่าจ้างและผลผลิตต่อไร่ ได้ดังนี้

$$CM = 53.74 + 1.12L + 0.25Y + \frac{L}{(0.5802 - 0.0010Y)} \quad \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ L = อัตราค่าจ้างแรงงาน (บาท/คน-วัน)

สมการที่ 2 ข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนจะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น หรือเมื่อผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น รูปที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและผลผลิตต่อไร่ ในกรณีที่อัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 100, 120 และ 150 บาทต่อคนต่อวัน ซึ่งเป็นอัตราค่าจ้างตามปกติในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ และอัตรานี้ขึ้นอยู่กับสถานที่และความต้องการแรงงานในช่วงเวลาต่าง ๆ

รูปดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ดังนั้นในกรณีที่มิมีผลผลิตต่อไร่สูง การใช้เครื่องเกี่ยวขนาดจึงมีแนวโน้มที่จะเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวน้อยกว่า ทั้งนี้เพราะการว่าจ้างเครื่องเกี่ยวขนาดโดยทั่วไปเป็นการจ้างเหมาต่อไร่โดยไม่ขึ้นอยู่กับผลผลิตต่อไร่ นอกจากนี้แล้วยังพบว่าในกรณีที่ใช้ผลผลิตต่อไร่โดยเฉลี่ยในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ซึ่งเท่ากับ 344 กิโลกรัมต่อไร่ (วินิต และคณะ, 2541) เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนจะเท่ากับ 675, 782 และ 943 บาทต่อไร่ เมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 100, 120 และ 150 บาทต่อคนต่อวัน ตามลำดับ



รูปที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนและผลผลิตต่อไร่

ค่าใช้จ่ายจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวด

การใช้เครื่องเกี่ยววนวดของเกษตรกรเกือบทั้งหมดเป็นการว่าจ้าง ซึ่งผู้รับจ้างจะคิดค่ารับจ้างแบบเหมาจ่ายต่อหน่วยพื้นที่ อัตราค่ารับจ้างดังกล่าวนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะของความต้องการใช้บริการ ซึ่งเป็นไปตามกลไกตลาด โดยที่ผลผลิตต่อไร่มีผลต่ออัตราค่ารับจ้างไม่มากนัก หรืออาจกล่าวได้ว่ามีอัตราที่ค่อนข้างคงที่ในสภาวะหนึ่ง ๆ อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องเกี่ยววนวดก็มีใช้มีเพียงค่าจ้างเครื่องเกี่ยววนวด แต่ยังคงมีค่าใช้จ่ายสำหรับค่าจ้างแรงงาน ค่าจ้างรถบรรทุกพ่วงรถไถเดินตามเพื่อขนย้ายผลผลิตออกจากแปลงเพาะปลูก และค่าลดความชื้น ทั้งนี้โดยจะคิดเฉพาะค่าใช้จ่ายจนกระทั่งได้ข้าวเปลือกพร้อมที่จะขนย้ายไปจำหน่ายหรือเก็บรักษา แต่จะไม่รวมถึงค่าขนย้ายไปจำหน่ายหรือเก็บรักษา

ค่าจ้างแรงงานเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับแรงงานที่รองรับผลผลิตจากเครื่องเกี่ยววนวดและขนย้ายกระสอบบรรจุผลผลิตขึ้นรถบรรทุกพ่วงรถไถเดินตามเพื่อนำผลผลิตออกจากพื้นที่เพาะปลูก แรงงานดังกล่าวนี้เจ้าของพื้นที่เพาะปลูกเป็นผู้จัดหาหรือว่าจ้างมาช่วยดำเนินการ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ต้องใช้ประมาณ 6 คน แรงงานที่ช่วยดำเนินการเก็บเกี่ยวนี้เป็นสิ่งที่จำเป็น และส่วนใหญ่ต้องจ้างเป็นรายวัน โดยไม่คำนึงว่าการเก็บเกี่ยวในแปลงนั้น ๆ จะต้องใช้เวลาเต็มวันหรือไม่ ดังนั้นขนาดของพื้นที่เก็บเกี่ยวแต่ละแปลงจึงมีผลต่อค่าจ้างแรงงานต่อหน่วยพื้นที่ หากพื้นที่เก็บเกี่ยวมีขนาดที่ทำให้การเก็บเกี่ยวใช้เวลาเต็มวันพอดี ค่าจ้างแรงงานต่อหน่วยพื้นที่ก็จะต่ำสุด และหากพื้นที่เก็บเกี่ยวมีขนาดเล็กมากเกินไป ก็จะทำให้ค่าใช้จ่ายนี้สูง ส่วนการขนย้ายกระสอบบรรจุผลผลิตออกจากพื้นที่เก็บเกี่ยว ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยใช้รถบรรทุกพ่วงรถไถเดินตามซึ่งเข้าไปรับจ้างในอัตรากระสอบละ 8 บาท หรือประมาณ 0.1 บาทต่ออิกโลกรัมข้าวเปลือกขึ้น สำหรับค่าลดความชื้นแม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายโดยตรงในการเก็บเกี่ยว แต่

การใช้เครื่องเกี่ยวนวดจะได้ข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง ในขณะที่การเก็บเกี่ยวโดยคนแล้วนวดโดยใช้เครื่องนวดจะได้ข้าวเปลือกที่มีความชื้นต่ำ ดังนั้นจึงต้องคิดค่าใช้จ่ายในการลดความชื้นสำหรับการใช้เครื่องเกี่ยวนวด เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายกับระบบการเก็บเกี่ยวโดยคน อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องเกี่ยวนวดอาจเป็นการลดค่าใช้จ่ายในทางอ้อมอันเนื่องมาจากความสูญเสียในการเก็บเกี่ยวที่ลดลงเมื่อเทียบกับระบบการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถกำหนดรายการและรายละเอียดประกอบการประมาณค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดได้ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 รายการและรายละเอียดประกอบการประมาณการค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด

รายการ	หน่วย	สัญลักษณ์	รายละเอียด
1) ค่าจ้างเครื่องเกี่ยวนวด	บาท/ไร่	A	ขึ้นอยู่กับสถานะความต้องการ
2) อัตราค่าจ้างแรงงาน	บาท/คน-วัน	L	ขึ้นอยู่กับท้องที่และสถานะความต้องการแรงงาน
3) จำนวนแรงงานที่ใช้ในการ รองรับผลผลิตจากเครื่องเกี่ยว นวดและขนย้าย	คน	n	ใช้ 6 คน ซึ่งเป็นจำนวนคนที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ จากการศึกษา
4) ความสามารถในการทำงาน จริงในพื้นที่ของเครื่องเกี่ยวนวด	ไร่/วัน	C_p	ใช้ค่าเฉลี่ยจากการศึกษา 30 ไร่/วัน
5) สัดส่วนของเวลาที่จ้างแรงงานต่อเวลาที่ปฏิบัติงาน	-	f	ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่เก็บเกี่ยวแต่ละแปลงและความสามารถในการจัดการ ซึ่งในที่นี้จะใช้ค่า f เท่ากับ 1.5 เนื่องจากเกษตรกรแต่ละครัวเรือนปลูกข้าวโดยเฉลี่ย 27.56 ไร่ (วินิต และคณะ 2540) และยังไม่มีความสามารถในการจัดการที่ดิน
6) ค่ารถขนย้ายกระสอบข้าวเปลือก	บาท/กก.	H_k	ใช้ค่า 0.1 บาท/กก. เมื่อเทียบเป็นข้าวเปลือกแห้ง
7) ผลผลิตต่อไร่	กก./ไร่	Y	ขึ้นอยู่กับสภาพการเพาะปลูก
8) ค่าลดความชื้นข้าว	บาท/กก.	D	ใช้ค่า 0.15 บาท/กก. (ไมตรี และคณะ 2539)
9) ความสูญเสียที่ลดลงจากการ ใช้เครื่องเกี่ยวนวด	%	S	ใช้ค่า 0.84 % ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ
10) มูลค่าของผลผลิต	บาท/กก.	V	ขึ้นอยู่กับสถานะตลาด

จากข้อมูลในตารางที่ 12 สามารถเขียนสมการของค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยว นวดให้อยู่ในหน่วยบาทต่อไร่ ได้ดังนี้

$$CC = A + \frac{nFL}{C_p} + H_g Y + DY - SVY \quad \dots\dots\dots(3)$$

เมื่อ CC = ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด (บาท/ไร่)

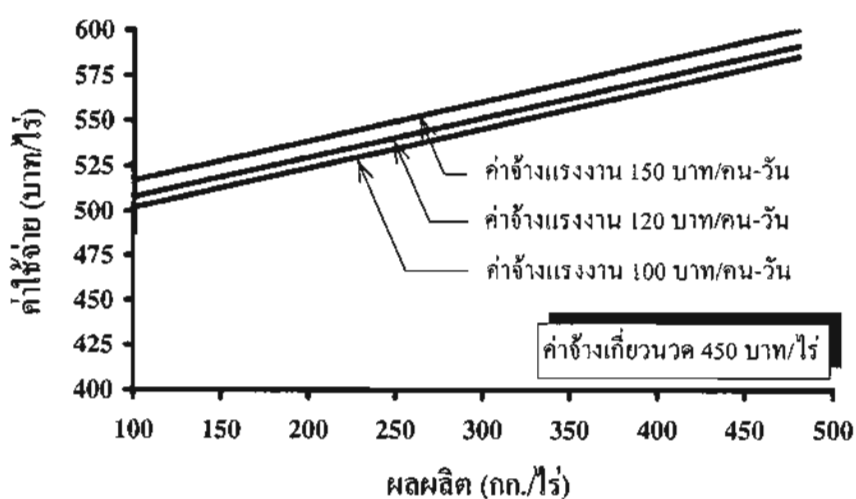
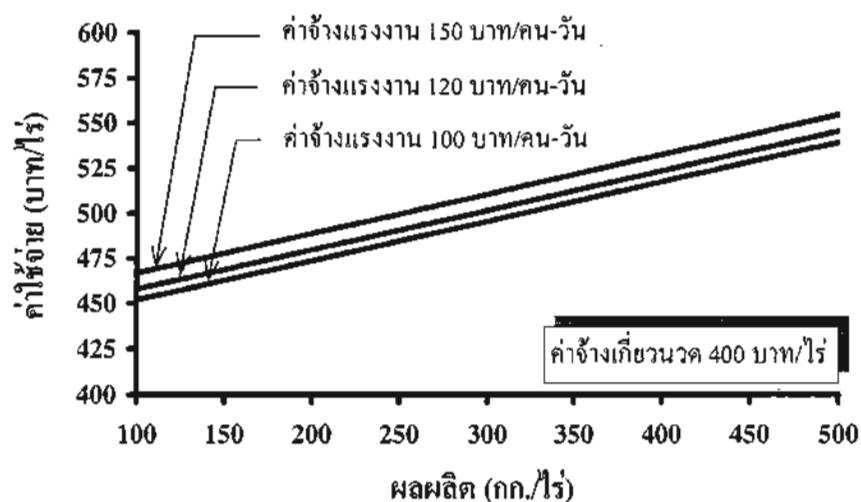
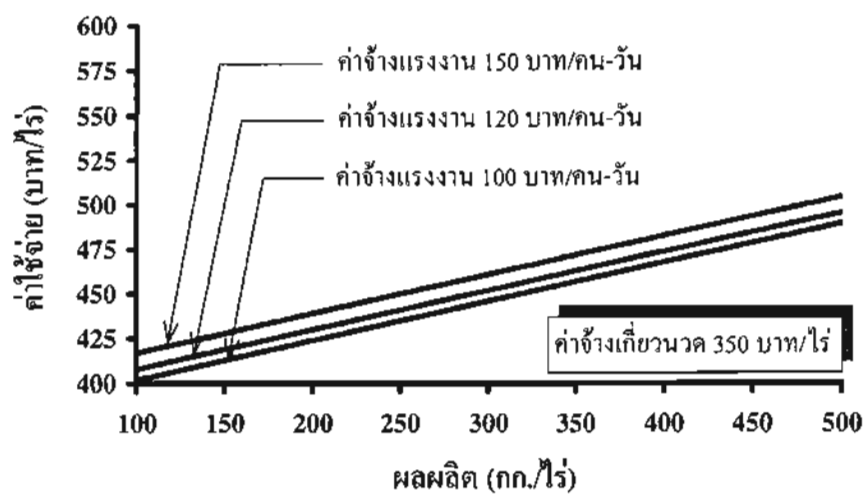
ในกรณีที่ใช้รายละเอียดสำหรับแต่ละรายการตามตารางที่ 12 และใช้อัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากัน สำหรับทุกกิจกรรม สามารถเขียนสมการที่ 3 ให้อยู่ในรูปของอัตราค่าจ้างและผลผลิตต่อไร่ ได้ดังนี้

$$CC = A + 0.3L + 0.26Y - 0.0084VY \quad \dots\dots\dots(4)$$

สมการที่ 4 แสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดขึ้นอยู่กับอัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวดเป็นหลัก รองลงมาได้แก่ อัตราค่าจ้างแรงงาน และผลผลิตต่อไร่ ส่วนมูลค่าของผลผลิตมีผลไม่มากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับช่วงราคาที่ดินที่เกษตรกรขายได้ในทางปฏิบัติ (ประมาณ 4-ถึง 7 บาทต่อกิโลกรัม) ดังนั้นเพื่อความสะดวกจึงกำหนดให้มูลค่าของผลผลิตเท่ากับ 5 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการที่ 4 จะเปลี่ยนเป็น

$$CC = A + 0.3L + 0.218Y \quad \dots\dots\dots(5)$$

จากสมการที่ 5 สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดและผลผลิตต่อไร่ เมื่ออัตราค่าจ้างเกี่ยวนวดเท่ากับ 350, 400 และ 450 บาทต่อไร่ ได้ดังแสดงในรูปที่ 11 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในกรณีที่ใช้ผลผลิตต่อไร่โดยเฉลี่ยในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ (344 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ค่าใช้จ่ายโดยรวมในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด ในกรณีที่อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวดเท่ากับ 350 บาทต่อไร่ จะเท่ากับ 455, 461 และ 470 บาทต่อไร่ เมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 100, 120 และ 150 บาทต่อวันตามลำดับ ส่วนในกรณีที่อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวดเท่ากับ 400 บาทต่อไร่ ค่าใช้จ่ายจะเท่ากับ 505, 511 และ 520 บาท เมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 100, 120 และ 150 บาทต่อวันตามลำดับ และในกรณีที่อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวดเท่ากับ 450 บาทต่อไร่ ค่าใช้จ่ายจะเท่ากับ 555, 561 และ 570 บาทต่อไร่ เมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 100, 120 และ 150 บาทต่อวันตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราค่าจ้างแรงงานในช่วง 100 ถึง 150 บาทต่อวัน มีผลน้อยมากต่อค่าใช้จ่ายโดยรวมในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด นอกจากนี้แล้วยังเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน แม้ว่าจะใช้อัตราค่ารับจ้างเกี่ยวนวดไร่ละ 450 บาท ซึ่งเป็นอัตราที่อยู่ในเกณฑ์สูง และหากใช้อัตราค่าจ้างแรงงานวันละ 150 บาท ก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ถึงไร่ละ 373 บาท หากทำการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดแทนที่จะใช้แรงงานคน

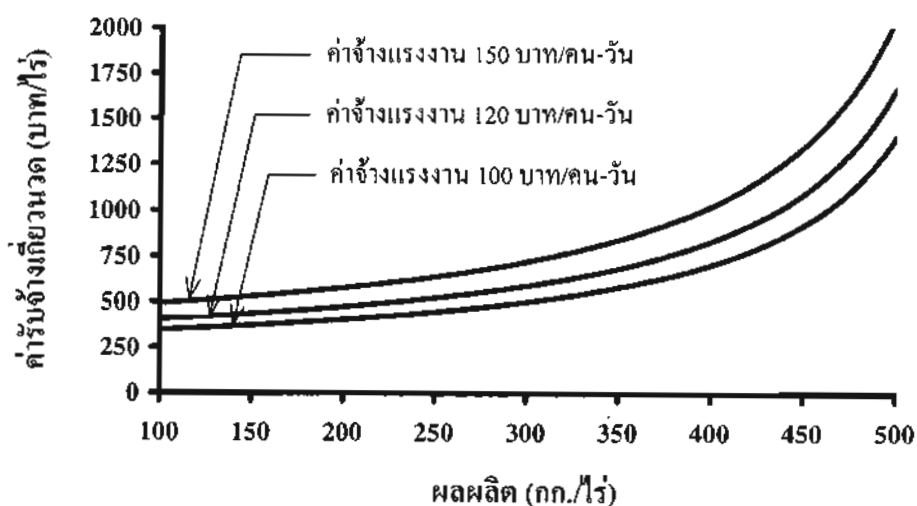


รูปที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวดและผลผลิตต่อไร่ เมื่ออัตราค่าจ้างเกี่ยววนวดเท่ากับ 350, 400 และ 450 บาทต่อไร่

จากสมการที่ 2 และ 5 สามารถหาอัตราค่าจ้างเกี่ยววนวดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวดเท่ากับค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ให้สัมพันธ์กับผลผลิตต่อไร่และอัตราค่าจ้างแรงงาน ได้ดังแสดงในสมการที่ 6

$$A = 53.74 + 0.82L + 0.032Y + \frac{L}{0.5802} \frac{Y}{0.0010Y} \dots\dots\dots(6)$$

รูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราค่าจ้างเกี่ยววนวดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวดเท่ากับค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน เมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 100, 120 และ 150 บาทต่อวันตามลำดับ รูปนี้แสดงให้เห็นว่าอัตราค่าจ้างเกี่ยววนวดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวดเท่ากับค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น และหากใช้ผลผลิตต่อไร่โดยเฉลี่ยในเขตทุ่งกุลาร้องไห้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา อัตราค่าจ้างเกี่ยววนวดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวดเท่ากับค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน จะเท่ากับ 570, 671 และ 823 บาทต่อไร่ เมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 100, 120 และ 150 บาทต่อวันตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าอัตราค่าจ้างเกี่ยววนวดในช่วง 350 ถึง 450 บาทต่อไร่ ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป เป็นอัตราที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวดต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร นอกจากนี้แล้ว การที่ข้าวเปลือกที่ได้จากการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวดมีเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวสูงกว่าข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน จะทำให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสีเป็นข้าวสาร แต่ประโยชน์ส่วนนี้เป็นสิ่งที่เกษตรกรไม่ได้รับโดยตรง ผู้ที่ได้รับประโยชน์ก็คือผู้รับซื้อและผู้ประกอบการสีข้าว ดังนั้นจึงควรส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการรับซื้อข้าวเปลือกตามคุณภาพให้มากยิ่งขึ้น



รูปที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราค่าจ้างเกี่ยววนวดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยววนวดเท่ากับค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน และผลผลิตต่อไร่

สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การใช้เครื่องเกี่ยวขนาดมีโอกาที่จะช่วยลดความสูญเสียเมื่อเทียบกับการเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ได้ถึง 2.83 เปอร์เซ็นต์ หรือครึ่งหนึ่งของความสูญเสียจากการเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน หากเครื่องเกี่ยวขนาดที่ใช้เป็นเครื่องที่มีคุณภาพทั้งในด้านการผลิตและการใช้งาน การใช้เครื่องเกี่ยวขนาดดังกล่าวนี้จะช่วยลดความสูญเสียข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ได้ถึงปีละ 14,110 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าปีละประมาณ 70 ล้านบาท นอกจากนี้แล้วยังช่วยทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวเพิ่มขึ้นอีกเกือบ 9 เปอร์เซ็นต์ และลดค่าใช้จ่ายในการเกี่ยวลงได้ไร่ละกว่า 100 บาท

เอกสารอ้างอิง

- ไมตรี แนวพนิช, วิบูลย์ เทพนนท์ และขยยุทธ คงชำน. 2539. เครื่องลดความชื้นเมล็ดข้าวเปลือกแบบของ
กองเกษตรวิศวกรรม. เอกสารประกอบการฝึกอบรม การใช้และบำรุงรักษาเครื่องลดความชื้น
ข้าวเปลือก. 28-30 สิงหาคม 2539 ณ โรงแรมวังธาราปรีนเซส จ.ฉะเชิงเทรา
- วินิต ชินสุวรรณ, วสุ อุคมแพทยกุล, สมชาย ชวนอุดม, วราจิต พยอม, ณรงค์ ปัญญา, สุชาติ กลิ่น
ทองหลาง และคารศรี กิตติโยภาส. 2541. สถานภาพการใช้ และความต้องการใช้เครื่องจักรกล
เกษตรของเกษตรกรในเขตทุ่งกุลาร้องไห้. รายงานผลการศึกษาเสนอต่อสำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- วินิต ชินสุวรรณ, สุเนตร โม่งปราชิต และณรงค์ ปัญญา. 2540. ข้อมูลพื้นฐานการผลิตข้าวหอมมะลิใน
พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้. วารสารวิจัย มข. 2(2): 93-100.

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลสภาพพืชและผลการทดสอบการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคน
และนวดด้วยเครื่องนวด

ตารางที่ ก.1 ความสูงต้นข้าวจากการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคนและขนาดด้วยเครื่องนวด

สถานที่	แปลงที่	ความสูงต้นข้าว (ซม.)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ด. โพนครก (หมู่ที่ 12)	1	94	76	87	85	86	84	88	91	98	86	79	88	102	98	86	93	91	77	90	93	103	84	83	76	83
	2	90	94	92	92	78	81	85	88	84	85	84	82	88	80	92	92	80	92	88	88	90	84	83	87	82
	3	78	86	79	85	81	85	87	85	83	88	85	86	87	82	86	85	81	83	82	75	89	91	86	84	84
ด.ทุ่งศรีเมือง	1	80	79	79	75	81	82	86	75	73	79	71	70	74	73	71	84	84	82	83	82	70	62	67	79	68
	2	70	79	64	76	76	78	80	71	81	81	75	80	73	67	77	73	74	70	70	75	68	74	62	69	70
	3	83	85	80	76	75	73	78	81	76	75	78	69	72	74	75	73	72	73	77	76	70	69	66	70	71
ด.ด่าน	1	107	115	94	110	106	80	96	100	93	99	96	105	112	90	92	97	106	100	99	104	92	109	110	108	103
	2	110	105	115	100	108	97	110	100	108	105	103	105	100	115	95	120	105	103	100	95	97	102	108	100	105
	3	100	98	100	96	97	100	90	103	96	105	100	99	101	105	105	103	98	100	104	100	111	115	117	107	100
ด.โพนครก (หมู่ที่ 1)	1	85	80	69	89	84	80	82	89	78	65	68	80	80	79	78	81	75	78	76	84	74	78	78	68	86
	2	79	72	68	63	71	75	70	76	74	78	74	76	78	80	70	73	69	67	74	73	75	77	83	81	80
	3	65	79	78	72	89	68	82	71	80	75	84	70	89	75	80	70	89	74	76	74	74	78	78	70	86
ด.โพนครก (หมู่ที่ 3)	1	61	58	58	58	55	55	53	55	53	50	57	58	59	65	57	61	55	59	55	54	62	56	58	45	47
	2	30	45	47	28	62	59	50	42	56	68	55	44	58	60	40	59	39	58	60	57	42	51	58	42	54
	3	46	51	53	43	59	57	50	50	55	55	57	52	59	60	50	55	47	54	58	58	59	53	58	48	52
ด.เมืองบัว	1	90	96	76	75	91	106	87	91	86	108	84	83	80	105	111	83	81	88	82	89	94	78	102	85	114
	2	96	113	90	102	106	91	109	102	87	108	89	111	109	80	84	111	89	111	100	102	100	110	102	105	88
	3	97	92	79	78	93	89	88	81	86	96	90	90	102	90	65	74	87	77	71	54	72	90	94	90	81

ตารางที่ ก.1 ความสูงต้นข้าวจากการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวด (ต่อ)

สถานที่	แปลงที่	ความสูงต้นข้าว (ซม.)																												เฉลี่ย
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50				
ต.โพนครก (หมู่ที่ 12)	1	76	75	79	83	69	74	76	83	79	86	79	85	83	82	75	74	76	87	85	86	81	77	83	90	84	84.2			
	2	88	88	91	90	82	88	83	88	87	90	91	83	84	80	84	90	89	80	88	88	85	92	90	80	89	86.6			
	3	82	91	87	92	77	82	81	84	84	92	90	90	83	90	88	87	86	84	84	87	83	85	84	73	79	84.6			
ต.ทุ่งศรีเมือง	1	87	85	72	78	63	78	79	71	67	69	73	69	72	65	64	84	73	70	71	65	77	68	76	69	73	74.6			
	2	78	82	74	71	72	71	72	83	75	72	76	81	68	82	78	77	80	76	82	79	69	77	65	78	71	74.5			
	3	72	69	74	82	78	76	76	75	77	74	71	68	70	73	74	75	76	77	65	69	70	71	68	73	81	74.1			
ต.คำตัน	1	108	91	106	90	86	109	85	84	104	100	107	84	86	98	92	90	103	97	118	110	102	93	90	98	101	99.1			
	2	103	100	95	108	107	93	98	99	103	104	102	107	96	105	102	101	96	94	106	103	105	94	106	98	105	102.9			
	3	108	105	103	109	103	105	99	114	102	96	93	102	92	98	95	98	93	105	90	87	90	85	86	95	92	100.0			
ต.โพนครก (หมู่ที่ 1)	1	81	80	80	83	80	75	70	68	58	85	72	79	78	70	82	74	68	63	63	74	82	70	67	68	73	76.2			
	2	63	72	76	79	87	78	68	70	80	67	77	63	81	79	73	80	81	69	65	72	65	83	77	73	63	74.0			
	3	69	80	74	84	87	78	68	68	80	81	77	75	70	80	73	74	70	65	72	73	74	69	76	81	67	75.9			
ต.โพนครก (หมู่ที่ 3)	1	57	56	59	52	64	51	57	50	55	50	62	55	56	58	52	44	28	37	24	51	51	32	47	53	53	53.2			
	2	33	54	49	51	48	47	20	31	30	60	51	48	45	62	46	47	43	53	62	35	46	39	41	39	44	47.8			
	3	47	55	55	53	56	49	40	42	43	55	54	49	50	60	49	46	37	45	43	44	45	38	46	44	50	50.7			
ต.เมืองบัว	1	86	92	83	75	92	81	71	78	81	84	77	80	77	71	73	83	77	87	86	80	68	97	81	80	98	86.1			
	2	94	93	88	75	100	78	79	99	92	89	82	89	95	84	89	88	86	97	89	98	89	101	83	89	100	94.9			
	3	101	94	92	89	113	76	87	119	103	93	88	112	112	96	105	93	95	107	92	117	110	104	85	98	103	91.9			

ตารางที่ ก.2 ความสูงต่อซึ่งจากการเก็บเกี่ยวพืชไร่โดยแรงงานคนและขนาดด้วยเครื่องนวด

สถานที่	แปลงที่	ความสูงต่อซัง (ซม.)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ต.โพนครก (หมู่ที่ 12)	1	46	41	45	48	40	43	44	45	44	43	50	41	46	43	48	45	46	47	44	45	43	38	39	46	32
	2	50	41	40	45	47	46	47	51	45	46	46	50	49	51	49	43	46	48	45	46	44	42	49	46	46
	3	50	44	51	49	52	50	49	55	41	45	48	52	52	54	46	45	51	39	42	47	50	45	49	50	41
ต.ทุ่งศรีเมือง	1	26	30	28	29	25	29	26	28	25	27	28	21	25	21	35	33	27	30	33	33	28	28	32	30	27
	2	27	32	35	23	27	33	35	28	33	38	29	31	25	24	28	35	34	27	25	27	37	39	35	31	24
	3	33	27	30	31	28	33	28	28	20	25	28	28	27	26	27	27	27	24	30	26	30	23	23	25	30
ตลาด	1	71	67	69	67	68	72	71	69	70	72	71	74	72	65	69	67	68	62	66	67	74	66	65	72	71
	2	74	78	65	71	82	83	70	62	68	75	70	78	85	78	80	84	77	76	72	70	78	74	70	70	75
	3	64	56	54	56	54	54	54	57	50	52	57	59	54	60	63	61	60	57	60	64	67	67	65	69	67
ต.โพนครก (หมู่ที่ 1)	1	35	38	41	43	39	36	35	34	40	35	39	40	32	42	37	38	41	34	36	36	38	46	31	39	35
	2	41	40	40	35	37	32	38	37	42	32	36	34	36	42	40	37	38	42	35	37	43	45	30	37	39
	3	38	39	40	39	38	36	36	35	41	33	38	37	34	41	38	38	40	38	36	36	40	44	35	38	37
ต.โพนครก (หมู่ที่ 3)	1	22	18	18	19	23	21	23	24	22	20	19	25	19	21	24	16	19	19	17	20	15	14	21	20	19
	2	23	22	21	21	23	20	24	17	19	18	18	20	18	23	20	19	21	22	18	15	16	20	21	24	23
	3	22	21	22	20	19	21	25	18	19	20	19	21	20	22	19	20	20	19	19	18	17	19	21	20	23
ต.เมืองบัว	1	65	61	60	50	60	57	58	42	55	40	48	48	53	57	62	48	45	49	60	61	42	37	57	59	61
	2	54	56	61	61	65	67	70	63	63	71	72	81	75	80	82	86	78	72	68	71	62	73	75	63	65
	3	63	65	64	57	46	58	60	59	61	50	62	52	48	60	58	48	47	49	55	46	49	52	49	48	64

ตารางที่ ก.2 ความสูงคอซึ่งจากการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคนและขนาดด้วยเครื่องมือ (ต่อ)

สถานที่	แปลงที่	ความสูงคอซึ่ง (ซม.)																										เฉลี่ย
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
ค.โพนครก (หมู่ที่ 12)	1	42	45	45	50	48	43	40	50	38	41	42	43	42	44	47	41	46	45	39	37	35	42	39	43	41	43.2	
	2	40	40	49	46	48	43	44	41	46	52	40	47	53	49	48	50	52	53	46	43	40	42	44	50	45	46.2	
	3	46	49	40	42	44	44	52	50	51	53	42	48	48	48	52	43	47	50	48	46	40	39	48	50	47	47.3	
ค.ทุ่งศรีเมือง	1	25	24	25	30	27	32	26	29	31	33	24	34	31	31	30	27	36	30	27	26	29	22	33	33	30	28.6	
	2	25	35	30	29	31	30	33	32	27	34	27	24	35	28	24	27	32	32	27	25	31	35	30	33	28	30.1	
	3	24	25	23	33	28	28	28	30	20	40	28	27	24	28	32	25	27	23	23	26	33	30	30	27	26	27.4	
ค.ด่าน	1	72	71	68	67	63	64	67	66	69	62	70	67	66	64	63	66	71	65	73	72	71	69	68	67	71	68.3	
	2	75	63	70	68	72	73	65	65	76	72	74	67	68	66	71	70	67	70	73	64	66	71	68	72	63	71.9	
	3	61	67	60	49	56	54	59	62	57	61	56	55	51	56	57	52	54	61	63	58	55	53	54	63	56	58.2	
ค.โพนครก (หมู่ที่ 1)	1	41	40	40	35	37	32	38	37	42	32	36	34	36	42	40	37	38	42	35	37	43	45	30	37	39	37.7	
	2	44	39	40	35	41	31	32	40	35	35	31	31	30	37	38	42	35	35	46	36	43	45	37	40	37	37.6	
	3	42	40	40	35	39	33	35	38	39	39	34	36	33	40	39	40	37	37	41	37	42	44	35	39	38	37.9	
ค.โพนครก (หมู่ที่ 3)	1	19	20	18	20	22	22	24	23	26	28	23	20	25	21	24	18	19	19	23	25	21	18	24	17	21	20.8	
	2	20	21	25	22	21	19	22	25	19	21	24	18	18	20	18	21	19	27	14	19	20	27	28	24	26	20.9	
	3	19	22	20	21	19	22	23	22	25	25	20	21	22	17	22	19	20	24	19	20	22	23	25	22	24	20.8	
ค.เมืองบัว	1	64	72	51	70	57	62	63	58	61	57	58	56	61	60	60	62	56	50	51	54	61	65	60	61	61	56.5	
	2	67	71	57	68	59	65	66	59	65	67	64	63	60	61	60	63	63	62	61	68	64	66	61	63	63	66.4	
	3	69	70	63	65	61	67	69	59	69	76	70	69	59	62	59	64	69	74	71	81	67	66	62	66	64	60.8	

ตารางที่ ก.3 ความชื้นเมล็ดและฟางขณะเกี่ยว และขณะนวด

สถานที่	แปลงที่	ความชื้นเมล็ด			ความชื้นฟาง			ความชื้นเมล็ด			ความชื้นฟาง			อัตราส่วน เมล็ดต่อฟาง		
		ขณะเกี่ยว (% wb)			ขณะเกี่ยว (% wb)			ขณะนวด (% wb)			ขณะนวด (% wb)			ขณะนวด		
		1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3
ด.โพมตรก (หมู่ที่ 12)	1	28.43	26.15	28.89	27.82	67.27	68.86	65.42	67.18	15.04	14.77	15.40	15.07	17.08	19.08	17.50
	2	27.69	26.74	25.40	26.61	68.97	67.86	66.06	67.63					2.20	2.01	3.11
	3	23.84	24.93	26.24	25.01	69.23	68.55	72.12	69.97							
ด.ทุ่งศรีเมือง	1	20.45	20.11	22.24	20.94	58.90	57.93	59.70	58.84	17.05	20.34	18.11	18.50	22.35	21.78	21.19
	2	19.56	20.60	21.23	20.46	59.39	59.28	61.20	59.96					2.11	1.74	3.10
	3	21.58	23.45	23.79	22.94	64.38	65.67	67.02	65.69							
ด.ด่าน	1	18.49	17.07	17.26	17.61	52.77	51.02	53.07	52.29	13.03	12.77	13.50	13.10	13.49	14.37	14.47
	2	16.48	18.78	16.29	17.18	50.77	49.42	49.30	49.83					2.20	1.60	0.91
	3	20.76	19.28	19.63	19.89	59.10	56.82	59.91	58.61							
ด.โพมตรก (หมู่ที่ 1)	1	17.68	16.87	16.53	17.03	53.38	55.56	52.41	53.78	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	2	17.68	16.87	16.53	17.03	53.38	55.56	52.41	53.78							
	3	17.68	16.87	16.53	17.03	53.38	55.56	52.41	53.78							
ด.โพมตรก (หมู่ที่ 3)	1	19.88	17.68	17.73	18.43	60.53	54.69	51.63	55.62	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	2	19.88	17.68	17.73	18.43	60.53	54.69	51.63	55.62							
	3	19.88	17.68	17.73	18.43	60.53	54.69	51.63	55.62							
ด.เมืองบัว	1	13.42	14.15	12.83	13.47	56.98	54.60	51.80	54.46	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	2	14.13	13.87	14.00	14.00	48.66	46.72	49.73	48.37							
	3	14.13	13.87	14.00	14.00	48.66	46.72	49.73	48.37							

ตารางที่ ก.4 ความหนาแน่นต้นข้าว และจำนวนฟ่อนข้าวต่อพื้นที่ จากการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคนและ
 นวดด้วยเครื่องนวด

สถานที่	แปลงที่	ความหนาแน่นต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.)				จำนวนฟ่อนข้าว (ฟ่อน/ไร่)
		1	2	3	เฉลี่ย	
ต.โพนครก (หมู่ที่ 12)	1	177	175	148	167	224
	2	108	116	138	121	256
	3	174	166	161	167	240
ต.ทุ่งศรีเมือง	1	107	91	99	99	208
	2	98	127	132	119	224
	3	81	94	154	110	224
ต.คำ่าน	1	144	148	168	153	416
	2	124	101	125	117	336
	3	115	124	112	117	288
ต.โพนครก (หมู่ที่ 1)	1	343	396	225	321	432
	2	305	349	261	305	416
	3	251	307	306	288	400
ต.โพนครก (หมู่ที่ 3)	1	200	169	170	180	320
	2	160	144	196	167	256
	3	176	155	192	174	240
ต.เมืองบัว	1	235	183	252	223	400
	2	232	263	250	248	400
	3	248	260	229	246	416

ตารางที่ ก.5 ความยาวและน้ำหนักฟ่อนข้าวจากการนวดด้วยเครื่องนวด

สถานที่	รายการ	ความยาวและน้ำหนักฟ่อนข้าว																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20เฉลี่ย
ต.โพนครก (หมู่ที่ 12)	ความยาวฟ่อน (ซม.)	70	65	67	65	62	70	72	61	60	62	63	63	65	66	65	61	70	68	63	65
	น้ำหนักฟ่อน (กก.)	1.9	1.8	1.5	1.5	1.5	1.8	1.9	1.7	1.8	1.7	1.7	1.8	1.5	2	1.9	1.25	1.5	1.55	1.5	2.1
ต.ทุ่งศรีเมือง	ความยาวฟ่อน (ซม.)	80	80	76	83	82	80	82	80	78	79	78	75	74	76	73	73	78	79	79	70
	น้ำหนักฟ่อน (กก.)	2	2	2	1.8	2.2	2.6	2.2	1.8	1.3	1.5	1.8	2.6	1.4	2.3	1.8	1.6	1.7	2.4	2.5	1.5
ต.ด่าน	ความยาวฟ่อน (ซม.)	65	68	65	63	62	58	60	54	49	50	62	60	63	62	75	63	63	60	61	59
	น้ำหนักฟ่อน (กก.)	1.6	1.1	1.2	1.6	1.8	1.2	1.5	1.2	1.3	1.9	1.3	1.2	1.4	1.3	1.5	1.2	1.5	1.5	1.6	1.2
ต.โพนครก (หมู่ที่ 1)	ความยาวฟ่อน (ซม.)										NA										NA
	น้ำหนักฟ่อน (กก.)										NA										NA
ต.โพนครก (หมู่ที่ 3)	ความยาวฟ่อน (ซม.)										NA										NA
	น้ำหนักฟ่อน (กก.)										NA										NA
ต.เมืองบัว	ความยาวฟ่อน (ซม.)										NA										NA
	น้ำหนักฟ่อน (กก.)										NA										NA

ตารางที่ ก.6 ความสูญเสียก่อนเกิดภัย การเกิดภัย ตามแผนที่ รวมมัต และการขนย้าย จากการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคน

สถานที่แปลง	แปลงที่	ความสูญเสีย (กก./ไร่)																	
		ก่อนเกี่ยว					การเกี่ยว					การมัดฟ่อน							
		1	2	3	4	5	เฉลี่ย	1	2	3	4	5	เฉลี่ย	ตามแผนที่	การมัดฟ่อน	การกองฟ่อน	การขนย้ายฟ่อน	การกองฟ่อน	การขนย้ายฟ่อน
ต.โพนครก (หมู่ที่ 12)	1	0.22	0.48	0.30	0.11	0.26	0.27	5.60	9.76	4.16	2.24	4.64	5.28	0.59	0.54	0.59	0.43	0.00	0.36
	2	0.20	2.08	0.24	4.80	2.40	1.94	15.04	9.60	6.56	9.28	5.92	9.28	1.34	0.77	0.89	0.42	0.00	0.36
	3	0.26	1.12	0.22	0.22	2.40	0.84	3.04	7.84	5.60	11.36	8.64	7.30	1.12	1.05	0.51	0.17	0.00	0.36
ต.ทุ่งศรีเมือง	1	0.11	1.60	0.18	0.07	0.40	0.47	1.44	5.12	1.92	1.60	2.72	2.56	0.47	0.31	0.19	0.10	0.22	0.05
	2	2.24	0.29	0.22	0.33	0.22	0.66	3.52	4.00	1.44	3.84	1.76	2.91	0.26	0.29	0.18	0.01	0.22	0.05
	3	0.33	0.96	0.29	0.80	0.37	0.55	2.88	3.36	2.72	1.76	1.76	2.50	0.38	0.51	0.31	0.08	0.22	0.05
ต.ด่าน	1	8.64	8.32	13.44	3.84	9.44	8.74	10.72	7.20	6.56	14.56	4.96	8.80	4.45	1.60	1.33	0.21	0.48	0.49
	2	10.24	2.88	6.88	15.04	11.20	9.25	3.36	10.08	3.04	6.24	3.36	5.22	2.55	1.22	0.93	0.09	0.48	0.49
	3	3.04	0.18	1.76	7.04	1.44	2.69	4.00	2.72	4.32	6.40	9.28	5.34	1.06	0.75	0.62	0.19	0.48	0.49
ต.โพนครก (หมู่ที่ 1)	1	4.16	3.52	2.24	2.08	1.76	2.75	7.68	4.48	20.32	10.72	11.36	10.91	1.84	1.48	0.44	0.13	0.00	0.12
	2	1.92	1.92	0.80	2.56	0.37	1.51	18.40	10.08	17.28	11.84	16.00	14.72	1.61	1.96	0.60	0.05	0.00	0.12
	3	2.08	0.64	1.28	0.32	0.96	1.06	15.52	3.20	11.36	11.68	9.92	10.34	1.35	1.79	0.42	0.09	0.00	0.12
ต.โพนครก (หมู่ที่ 3)	1	2.24	1.92	1.92	1.92	1.12	1.82	2.72	9.12	7.20	7.36	9.60	7.20	1.68	2.40	1.16	0.19	3.78	0.02
	2	1.76	1.60	1.12	6.56	0.33	2.27	5.44	4.48	7.52	1.28	5.12	4.77	1.16	1.44	0.82	0.07	3.78	0.02
	3	2.72	2.40	0.64	2.72	2.24	2.14	2.40	6.56	11.52	4.64	6.40	6.30	0.79	1.50	0.65	0.08	3.78	0.02
ต.เมืองบัว	1	2.40	1.28	0.28	0.80	1.12	1.18	16.48	7.52	23.20	12.00	14.08	14.66	1.88	1.35	1.33	0.15	0.00	0.53
	2	5.12	1.28	1.12	2.72	0.64	2.18	26.24	16.16	14.24	28.32	13.92	19.78	2.43	1.85	0.86	0.17	0.00	0.53
	3	0.37	1.28	6.08	1.28	0.23	1.85	34.24	14.88	63.04	5.60	14.40	26.43	3.14	3.16	0.96	0.42	0.00	0.53

ภาคผนวก ข.

ข้อมูลสภาพพืชและผลการทดสอบการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด

ลำดับ	ชื่อแปลง	ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)		เปอร์เซ็นต์ (%)	
				ก่อนเกี่ยว	หลังเกี่ยว	ก่อนเกี่ยว	หลังเกี่ยว
1	แปลงที่ 1	ข้าว	0.5	120	110	96	91.67
2	แปลงที่ 2	ข้าว	0.5	130	120	92.31	92.31
3	แปลงที่ 3	ข้าว	0.5	140	130	92.86	92.86
4	แปลงที่ 4	ข้าว	0.5	150	140	93.33	93.33
5	แปลงที่ 5	ข้าว	0.5	160	150	93.75	93.75
6	แปลงที่ 6	ข้าว	0.5	170	160	94.12	94.12
7	แปลงที่ 7	ข้าว	0.5	180	170	94.44	94.44
8	แปลงที่ 8	ข้าว	0.5	190	180	94.74	94.74
9	แปลงที่ 9	ข้าว	0.5	200	190	95.00	95.00
10	แปลงที่ 10	ข้าว	0.5	210	200	95.24	95.24
11	แปลงที่ 11	ข้าว	0.5	220	210	95.45	95.45
12	แปลงที่ 12	ข้าว	0.5	230	220	95.65	95.65
13	แปลงที่ 13	ข้าว	0.5	240	230	95.83	95.83
14	แปลงที่ 14	ข้าว	0.5	250	240	96.00	96.00
15	แปลงที่ 15	ข้าว	0.5	260	250	96.15	96.15
16	แปลงที่ 16	ข้าว	0.5	270	260	96.30	96.30
17	แปลงที่ 17	ข้าว	0.5	280	270	96.43	96.43
18	แปลงที่ 18	ข้าว	0.5	290	280	96.55	96.55
19	แปลงที่ 19	ข้าว	0.5	300	290	96.67	96.67
20	แปลงที่ 20	ข้าว	0.5	310	300	96.77	96.77
21	แปลงที่ 21	ข้าว	0.5	320	310	96.88	96.88
22	แปลงที่ 22	ข้าว	0.5	330	320	96.97	96.97
23	แปลงที่ 23	ข้าว	0.5	340	330	97.06	97.06
24	แปลงที่ 24	ข้าว	0.5	350	340	97.14	97.14
25	แปลงที่ 25	ข้าว	0.5	360	350	97.22	97.22
26	แปลงที่ 26	ข้าว	0.5	370	360	97.30	97.30
27	แปลงที่ 27	ข้าว	0.5	380	370	97.37	97.37
28	แปลงที่ 28	ข้าว	0.5	390	380	97.44	97.44
29	แปลงที่ 29	ข้าว	0.5	400	390	97.50	97.50
30	แปลงที่ 30	ข้าว	0.5	410	400	97.56	97.56
31	แปลงที่ 31	ข้าว	0.5	420	410	97.62	97.62
32	แปลงที่ 32	ข้าว	0.5	430	420	97.67	97.67
33	แปลงที่ 33	ข้าว	0.5	440	430	97.73	97.73
34	แปลงที่ 34	ข้าว	0.5	450	440	97.78	97.78
35	แปลงที่ 35	ข้าว	0.5	460	450	97.83	97.83
36	แปลงที่ 36	ข้าว	0.5	470	460	97.87	97.87
37	แปลงที่ 37	ข้าว	0.5	480	470	97.92	97.92
38	แปลงที่ 38	ข้าว	0.5	490	480	97.96	97.96
39	แปลงที่ 39	ข้าว	0.5	500	490	98.00	98.00
40	แปลงที่ 40	ข้าว	0.5	510	500	98.04	98.04
41	แปลงที่ 41	ข้าว	0.5	520	510	98.08	98.08
42	แปลงที่ 42	ข้าว	0.5	530	520	98.11	98.11
43	แปลงที่ 43	ข้าว	0.5	540	530	98.15	98.15
44	แปลงที่ 44	ข้าว	0.5	550	540	98.18	98.18
45	แปลงที่ 45	ข้าว	0.5	560	550	98.21	98.21
46	แปลงที่ 46	ข้าว	0.5	570	560	98.25	98.25
47	แปลงที่ 47	ข้าว	0.5	580	570	98.28	98.28
48	แปลงที่ 48	ข้าว	0.5	590	580	98.31	98.31
49	แปลงที่ 49	ข้าว	0.5	600	590	98.33	98.33
50	แปลงที่ 50	ข้าว	0.5	610	600	98.36	98.36
51	แปลงที่ 51	ข้าว	0.5	620	610	98.39	98.39
52	แปลงที่ 52	ข้าว	0.5	630	620	98.41	98.41
53	แปลงที่ 53	ข้าว	0.5	640	630	98.44	98.44
54	แปลงที่ 54	ข้าว	0.5	650	640	98.46	98.46
55	แปลงที่ 55	ข้าว	0.5	660	650	98.48	98.48
56	แปลงที่ 56	ข้าว	0.5	670	660	98.51	98.51
57	แปลงที่ 57	ข้าว	0.5	680	670	98.53	98.53
58	แปลงที่ 58	ข้าว	0.5	690	680	98.55	98.55
59	แปลงที่ 59	ข้าว	0.5	700	690	98.57	98.57
60	แปลงที่ 60	ข้าว	0.5	710	700	98.59	98.59
61	แปลงที่ 61	ข้าว	0.5	720	710	98.61	98.61
62	แปลงที่ 62	ข้าว	0.5	730	720	98.63	98.63
63	แปลงที่ 63	ข้าว	0.5	740	730	98.65	98.65
64	แปลงที่ 64	ข้าว	0.5	750	740	98.67	98.67
65	แปลงที่ 65	ข้าว	0.5	760	750	98.68	98.68
66	แปลงที่ 66	ข้าว	0.5	770	760	98.70	98.70
67	แปลงที่ 67	ข้าว	0.5	780	770	98.72	98.72
68	แปลงที่ 68	ข้าว	0.5	790	780	98.73	98.73
69	แปลงที่ 69	ข้าว	0.5	800	790	98.75	98.75
70	แปลงที่ 70	ข้าว	0.5	810	800	98.76	98.76
71	แปลงที่ 71	ข้าว	0.5	820	810	98.78	98.78
72	แปลงที่ 72	ข้าว	0.5	830	820	98.79	98.79
73	แปลงที่ 73	ข้าว	0.5	840	830	98.81	98.81
74	แปลงที่ 74	ข้าว	0.5	850	840	98.82	98.82
75	แปลงที่ 75	ข้าว	0.5	860	850	98.84	98.84
76	แปลงที่ 76	ข้าว	0.5	870	860	98.85	98.85
77	แปลงที่ 77	ข้าว	0.5	880	870	98.86	98.86
78	แปลงที่ 78	ข้าว	0.5	890	880	98.88	98.88
79	แปลงที่ 79	ข้าว	0.5	900	890	98.89	98.89
80	แปลงที่ 80	ข้าว	0.5	910	900	98.90	98.90
81	แปลงที่ 81	ข้าว	0.5	920	910	98.91	98.91
82	แปลงที่ 82	ข้าว	0.5	930	920	98.92	98.92
83	แปลงที่ 83	ข้าว	0.5	940	930	98.94	98.94
84	แปลงที่ 84	ข้าว	0.5	950	940	98.95	98.95
85	แปลงที่ 85	ข้าว	0.5	960	950	98.96	98.96
86	แปลงที่ 86	ข้าว	0.5	970	960	98.97	98.97
87	แปลงที่ 87	ข้าว	0.5	980	970	98.98	98.98
88	แปลงที่ 88	ข้าว	0.5	990	980	98.99	98.99
89	แปลงที่ 89	ข้าว	0.5	1000	990	99.00	99.00
90	แปลงที่ 90	ข้าว	0.5	1010	1000	99.01	99.01
91	แปลงที่ 91	ข้าว	0.5	1020	1010	99.02	99.02
92	แปลงที่ 92	ข้าว	0.5	1030	1020	99.03	99.03
93	แปลงที่ 93	ข้าว	0.5	1040	1030	99.04	99.04
94	แปลงที่ 94	ข้าว	0.5	1050	1040	99.05	99.05
95	แปลงที่ 95	ข้าว	0.5	1060	1050	99.06	99.06
96	แปลงที่ 96	ข้าว	0.5	1070	1060	99.07	99.07
97	แปลงที่ 97	ข้าว	0.5	1080	1070	99.08	99.08
98	แปลงที่ 98	ข้าว	0.5	1090	1080	99.09	99.09
99	แปลงที่ 99	ข้าว	0.5	1100	1090	99.10	99.10
100	แปลงที่ 100	ข้าว	0.5	1110	1100	99.11	99.11

ตารางที่ ข.2 ความสูงต่อช่วงต้นข้าวที่เก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนาหวด

กลุ่มโรงงาน	ผู้ผลิต	ปีที่																											เฉลี่ย
		บริษัท	คันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
โรงงานขนาดใหญ่	ก	ก	1	51	51	63	59	55	57	53	52	53	52	62	44	49	44	44	46	51	45	55	48	47	48	56	51	47	51.3
			2	38	42	47	50	50	38	38	33	47	45	42	44	30	38	40	48	50	50	50	51	45	44	40	38	40	43.1
			3	28	34	30	25	31	32	30	29	33	35	37	35	32	32	34	35	36	33	37	36	33	34	33	32	35	32.8
โรงงานขนาดใหญ่	ข	ข	1	41	50	57	48	38	30	40	33	25	40	37	28	38	40	56	53	49	68	45	64	40	47	30	28	41	42.6
			2	46	50	46	42	44	59	50	43	48	37	38	44	50	55	43	41	50	50	60	54	48	50	48	44	66	48.2
			3	40	45	43	45	48	45	44	42	41	43	47	41	40	42	46	47	46	49	43	47	45	42	42	41	42	43.8
โรงงานขนาดกลาง	ค	ค	1	56	49	46	53	57	49	54	44	50	47	52	51	54	50	51	56	57	54	58	59	55	60	44	60	50	52.6
			2	31	27	30	31	32	27	25	29	25	22	18	24	22	20	21	20	29	29	26	22	31	33	30	21	25	26.0
			3	22	16	18	23	23	18	16	18	21	23	20	22	24	23	20	22	17	16	15	23	22	24	19	21	22	20.3
			4	17	13	19	15	18	20	14	17	19	23	18	19	15	13	15	14	12	12	14	14	15	15	19	17	12	16.0
โรงงานขนาดกลาง	หลายบริษัท	หลายบริษัท	1	60	62	55	60	63	49	70	70	70	64	63	59	55	52	58	63	59	57	62	51	68	63	56	53	55	59.9
			2	31	33	34	41	40	29	29	33	40	40	45	45	51	44	48	38	46	46	43	54	41	45	43	40	44	40.9
			3	31	38	40	46	43	34	48	34	34	35	40	35	40	42	45	35	36	40	38	40	40	38	30	42	33	38.3
			4	36	36	37	36	29	31	28	29	33	33	32	33	34	37	39	38	40	35	39	34	39	40	39	40	40	35.5
			5	58	57	43	46	40	37	43	44	55	47	50	53	52	44	43	53	50	41	54	49	45	48	52	48	47	48.0
โรงงานขนาดเล็ก/ค้อยง	หลายบริษัท	หลายบริษัท	1	30	30	33	30	33	30	32	33	29	38	23	33	29	27	28	32	30	29	25	25	29	26	32	25	25	29.4
			2	55	52	53	52	54	51	52	53	56	54	53	56	53	55	52	50	54	55	53	55	57	57	54	54	57	53.9
			3	47	50	50	53	47	52	56	51	56	61	58	69	62	56	40	46	51	48	48	46	53	61	58	52	62	53.3
			4	38	50	37	49	40	40	45	42	34	36	40	40	36	40	39	39	39	35	36	38	40	39	38	40	41	39.6

ตารางที่ ข.3 ความชื้นเมล็ดและฟางขณะเกี่ยว ความชื้นเมล็ดหลังการเกี่ยวขนาด อัตราส่วนเมล็ดต่อฟาง

กลุ่มโรงงาน	ผู้ผลิต	ผู้ผลิต บริษัท	ผู้ผลิต คันที่	ความชื้นเมล็ดขณะเกี่ยว (% wb)			ความชื้นฟางขณะเกี่ยว (% wb)			ความชื้นเมล็ดหลังเกี่ยว (% wb)			อัตราส่วน เมล็ดต่อฟาง						
				1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย				
โรงงานขนาดใหญ่	ก	ก	1	15.60	15.18	15.04	15.28	56.67	56.40	54.53	55.87	17.17	16.76	16.86	16.93	0.81	0.64	0.83	0.75
			2	15.15	14.78	14.99	14.97	58.44	58.20	58.06	58.23	15.91	15.89	16.32	16.04	0.43	0.48	0.48	0.46
			3	20.52	19.72	19.90	20.05	64.07	66.63	63.64	64.78	21.84	21.83	22.38	22.02	0.61	0.64	0.58	0.61
โรงงานขนาดใหญ่	ข	ข	1	20.56	19.09	19.84	19.83	64.61	58.05	62.16	61.61	19.93	20.07	20.30	20.10	0.82	0.65	0.58	0.67
			2	24.94	22.13	20.57	22.55	60.95	54.67	59.78	58.47	22.43	22.57	22.60	22.53	0.48	0.55	0.59	0.53
			3	18.41	19.09	19.09	18.86	61.22	62.75	61.79	61.92	22.10	22.26	22.75	22.37	0.46	0.41	0.71	0.50
โรงงานขนาดกลาง	ค	ค	1	28.44	28.21	27.13	27.92	64.81	66.47	66.16	65.81	26.63	28.11	27.28	27.34	0.99	0.93	0.78	0.89
			2	20.30	21.17	19.44	20.30	55.52	58.08	55.32	56.31	18.76	18.60	18.44	18.60	0.74	0.67	1.04	0.79
			3	18.30	17.68	18.36	18.11	61.58	62.59	62.38	62.18	20.32	20.04	19.76	20.04	0.85	0.77	0.79	0.80
			4	20.26	19.36	20.59	20.07	63.26	64.66	64.05	63.99	19.54	19.21	19.18	19.31	1.12	1.01	1.00	1.04
โรงงานขนาดกลาง	หลายบริษัท		1	17.13	17.88	16.49	17.17	67.74	65.47	66.05	66.42	16.76	17.12	16.96	16.95	0.46	0.40	0.40	0.41
			2	15.68	15.92	15.86	15.82	57.64	54.93	54.62	55.73	16.19	16.11	16.37	16.22	0.29	0.29	0.37	0.31
			3	19.19	20.10	22.23	20.51	67.89	62.99	64.55	65.14	24.14	24.62	24.00	24.25	0.70	0.78	0.79	0.76
			4	23.26	24.37	23.04	23.55	64.62	67.10	66.29	66.00	24.34	23.88	23.89	24.04	0.38	0.48	0.65	0.48
			5	18.02	19.07	15.61	17.57	58.78	60.32	57.22	58.77	19.22	19.54	19.19	19.31	0.35	0.43	0.38	0.38
โรงงานขนาดเล็ก/ตัวเอง	หลายบริษัท		1	26.35	25.28	26.76	26.13	63.54	60.47	62.66	62.22	27.06	26.64	26.26	26.65	0.71	0.48	0.44	0.52
			2	20.71	19.94	20.30	20.32	65.15	64.98	63.41	64.51	21.95	21.98	21.60	21.84	0.81	0.91	0.95	0.89
			3	22.46	20.14	23.25	21.95	63.47	64.09	64.06	63.87	23.09	23.19	22.79	23.02	0.91	0.99	0.98	0.96
			4	28.64	30.23	30.43	29.77	66.15	64.90	63.42	64.82	28.33	28.17	28.36	28.29	0.69	0.80	0.70	0.73

ตารางที่ ข.4 ความสูญเสียก่อนเกี่ยวและจากการเกี่ยว และจากการคัดแยกและทำความสะอาด จากการใช้เครื่องเกี่ยววัด

กลุ่มโรงงาน	ผู้ผลิต บริษัท	พื้นที่ คันที่	ความสูญเสีย (กรัม)																			
			ก่อนเกี่ยว					ก่อนเกี่ยวและจากการเกี่ยว					จากการนวด			จากการคัดแยกและทำความสะอาด						
			1	2	3	4	5	เฉลี่ย	1	2	3	4	5	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย
โรงงานขนาดใหญ่	ก	1	1.60	3.50	4.00	3.60	3.50	3.24	4.9	8.7	4.4	NA	NA	6.00	0.0	0.0	0.0	0.00	85.4	105.1	118.5	103.0
	ก	2	0.80	0.70	0.11	0.60	0.70	0.58	6.8	5.7	3.4	4.6	4.3	4.96	0.0	0.0	0.0	0.00	88.8	31.5	11.6	44.0
	ก	3	0.14	0.80	0.14	0.14	0.90	0.42	2.8	8.5	NA	NA	NA	5.65	0.2	0.0	0.0	0.07	51.6	40.2	43.5	45.1
โรงงานขนาดใหญ่	ข	1	1.20	3.00	2.80	0.70	1.40	1.82	5.1	7.2	5.4	7.1	5.2	6.00	0.0	0.0	0.0	0.00	62.0	39.3	59.5	53.6
	ข	2	1.40	0.70	0.90	0.30	NA	0.83	11.8	6.9	8.0	8.0	NA	8.68	0.0	0.0	0.0	0.00	102.4	91.6	49.2	81.1
	ข	3	0.70	1.80	0.50	0.50	NA	0.88	15.3	12.2	9.7	9.3	12.7	11.84	0.0	0.0	0.0	0.00	30.8	33.1	37.3	33.7
โรงงานขนาดกลาง	ค	1	0.37	0.19	0.53	0.19	0.28	0.31	5.1	8.1	3.2	7.7	NA	6.03	0.0	0.0	0.0	0.00	432.8	433.2	459.7	441.9
	ค	2	0.40	1.20	0.80	0.70	1.00	0.82	4.1	3.7	5.5	NA	NA	4.43	2.9	4.9	1.2	3.00	147.0	167.3	187.7	167.3
	ค	3	0.90	0.50	0.14	0.16	0.22	0.38	7.5	6.5	8.5	8.7	NA	7.80	0.5	0.0	0.3	0.27	114.5	106.9	103.5	108.3
	ค	4	1.30	0.50	0.50	0.90	0.60	0.76	21.8	10.8	15.5	18.4	8.5	15.00	0.0	0.0	0.3	0.10	43.4	52.1	55.6	50.4
โรงงานขนาดกลาง	หลายบริษัท	1	2.30	0.90	0.80	2.00	1.70	1.54	5.0	2.4	5.1	2.8	6.3	4.32	0.0	0.0	0.4	0.13	15.2	9.3	12.0	12.2
		2	1.10	0.16	0.03	0.24	0.80	0.47	1.5	5.3	1.6	2.6	2.5	2.70	0.0	0.0	0.0	0.00	105.7	111.5	106.4	107.9
		3	0.03	0.06	0.37	0.08	0.06	0.12	4.1	3.6	8.7	6.5	2.6	5.10	0.0	0.0	0.0	0.00	40.6	45.1	44.9	43.5
		4	0.24	0.32	0.18	0.15	0.26	0.23	0.9	1.2	2.6	3.6	1.4	1.94	0.0	0.0	0.0	0.00	131.5	118.9	104.0	118.1
		5	0.80	1.30	1.80	2.70	1.80	1.68	10.2	16.1	21.2	24.5	24.5	19.30	0.0	0.0	0.0	0.00	366.2	276.8	235.2	292.7
โรงงานขนาดเล็ก/ค่อเอง	หลายบริษัท	1	0.24	0.43	0.12	0.12	0.18	0.22	1.1	0.5	1.1	0.6	1.1	0.88	1.2	1.5	1.9	1.53	88.0	60.1	96.9	81.7
		2	2.40	1.10	1.30	1.10	NA	1.48	6.3	10.8	13.4	9.4	NA	9.98	0.0	0.0	0.0	0.00	39.9	37.2	46.0	41.0
		3	0.92	0.14	0.35	0.52	0.46	0.48	4.7	6.1	10	7.4	NA	7.05	0.0	0.0	0.0	0.00	184.5	126.2	144.7	151.8
		4	0.10	0.16	0.03	0.10	0.03	0.08	1.7	3.5	4.1	5.6	5.1	4.00	0.8	2.9	0.3	1.33	117.8	92.8	110.7	107.1

ตารางที่ ข.5 ผลการทดสอบคุณภาพข้าวที่เก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยว

กลุ่มโรงงาน	ผู้ผลิต	ผู้ผลิต บริษัท	ผู้ผลิต กันท์	ต้นข้าว (%)				ข้าวสารรวม (%)				ความขาวข้าวสาร				ความชื้นขณะทดสอบคุณภาพ (%wb)			
				1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย
โรงงานขนาด ใหญ่		ก	1	54.36	54.76	54.17	54.43	66.12	66.78	65.75	66.22	49.17	49.67	50.47	49.77	11.78	11.98	11.87	11.88
		ก	2	51.37	51.12	51.62	51.37	66.48	65.87	65.95	66.10	48.73	48.83	49.57	49.04	12.64	12.43	12.38	12.48
		ก	3	55.24	55.52	55.24	55.33	64.49	64.21	64.61	64.44	48.90	49.63	48.30	48.94	13.92	13.90	13.88	13.90
โรงงานขนาด ใหญ่		ข	1	59.26	58.99	59.18	59.15	64.76	64.64	64.97	64.79	50.77	50.73	51.97	51.16	12.42	12.38	12.26	12.35
		ข	2	61.78	61.39	61.28	61.48	64.72	63.95	63.88	64.18	48.73	50.20	49.23	49.39	12.16	11.95	12.00	12.04
		ข	3	62.72	62.09	61.98	62.26	65.72	65.45	65.62	65.60	49.20	48.87	48.87	48.98	12.37	12.33	12.29	12.33
โรงงานขนาด กลาง		ค	1	63.52	63.58	63.12	63.40	65.95	65.95	65.91	65.94	46.40	46.20	46.40	46.33	12.64	12.64	12.67	12.65
		ค	2	45.08	44.96	44.67	44.90	64.55	64.34	64.51	64.47	48.73	48.37	49.00	48.70	13.04	12.94	13.26	13.08
		ค	3	56.32	56.28	56.95	56.52	65.27	65.23	65.32	65.27	46.53	46.60	46.97	46.70	12.62	12.64	12.83	12.70
		ค	4	58.42	58.32	59.13	58.63	64.37	63.56	64.46	64.13	45.53	45.13	44.43	45.03	12.24	12.06	12.13	12.14
โรงงานขนาด กลาง		หลาย	1	57.22	56.68	56.65	56.85	65.92	65.70	66.27	65.96	53.47	53.20	53.30	53.32	12.17	12.28	12.23	12.23
		บริษัท	2	43.96	43.54	43.95	43.82	64.83	65.82	65.98	65.54	48.80	47.10	47.63	47.84	12.12	12.28	12.14	12.18
			3	61.38	61.29	61.59	61.42	65.20	64.77	65.08	65.02	48.07	47.90	48.53	48.17	12.68	12.77	12.70	12.72
			4	62.49	62.11	61.68	62.09	65.98	65.72	65.79	65.83	47.70	48.33	48.33	48.12	12.55	12.40	12.60	12.52
			5	62.01	61.64	61.61	61.75	65.94	65.38	65.38	65.57	48.13	49.00	48.77	48.63	12.26	12.21	12.24	12.24
โรงงานขนาด เล็ก/ตัวเอง		หลาย	1	59.80	59.28	59.40	59.49	63.57	63.16	63.34	63.35	50.27	49.87	50.23	50.12	12.24	12.23	12.28	12.25
		บริษัท	2	61.99	61.79	61.69	61.82	64.83	64.80	64.53	64.72	50.43	50.67	49.93	50.34	12.78	12.76	12.87	12.80
			3	62.61	62.34	62.70	62.55	65.22	65.08	65.09	65.13	50.77	50.60	51.83	51.07	12.52	12.55	12.60	12.56
			4	60.59	61.22	60.84	60.88	64.20	64.78	64.18	64.38	46.97	46.70	47.30	46.99	12.48	12.52	12.55	12.52

ตารางที่ ข.6 ผลผลิตสุทธิ และความสะอาด จากการใช้เครื่องเกี่ยวนวด

กลุ่มโรงงาน ผู้ผลิต	ผู้ผลิต		ผลผลิต ที่ได้ (กก.)	พื้นที่ เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	ผลผลิตสุทธิ ณ ความชื้น หลังเกี่ยว (กก./ไร่)	น้ำหนัก ผลผลิต ก่อนคัดแยก (กรัม)	น้ำหนัก ผลผลิต หลังคัดแยก (กรัม)	ความ สะอาด (%)
	บริษัท	วันที่						
โรงงานขนาด ใหญ่	ก	1	1375.0	4906.00	448.43	4025.70	3969.60	98.61
	ก	2	1165.5	5628.75	331.30	4219.50	4136.60	98.04
	ก	3	480.5	2935.50	261.90	3833.40	3742.40	97.63
โรงงานขนาด ใหญ่	ข	1	637.0	4399.00	231.69	3733.10	3683.70	98.68
	ข	2	409.5	1647.00	397.81	3103.10	3047.50	98.21
	ข	3	727.0	2728.80	426.27	3148.30	3115.30	98.95
โรงงานขนาด กลาง	ค	1	628.0	1891.35	531.26	2755.70	2726.40	98.94
	ค	2	1456.0	10375.00	224.54	3778.40	3717.10	98.38
	ค	3	632.0	5893.00	171.59	3798.10	3560.40	93.74
	ค	4	245.5	3013.00	130.37	3514.10	3427.20	97.53
โรงงานขนาด กลาง	หลาย บริษัท	1	752.5	3321.00	362.54	3361.50	3320.50	98.78
		2	773.5	2469.50	501.15	4253.40	4215.00	99.10
		3	507.5	1918.00	423.36	2929.60	2820.70	96.28
		4	903.0	5827.00	247.95	3009.80	2908.80	96.64
		5	1872.0	8677.50	345.17	2911.80	2874.00	98.70
โรงงานขนาด เล็ก/ต่อเอง	หลาย บริษัท	1	823.8	5611.50	234.87	2409.80	2346.00	97.35
		2	772.0	2378.20	519.38	2720.80	2072.00	76.15
		3	1013.9	5378.25	301.63	2799.60	2743.20	97.99
		4	219.5	1519.80	231.08	2492.90	1824.00	73.17

ตารางที่ ข.7 ความเร็วการดำเนินงาน หน้ากว้างการใช้งานที่เกี่ยวข้อง พื้นที่ทดสอบ และเวลาทำงานทั้งหมด จากการใช้เครื่องเกี่ยวกับ

กลุ่มโรงงาน		ผู้ผลิต	ความเร็วในการเกี่ยว (กม./ชม.)				หน้ากว้างการใช้งานการเกี่ยว (เมตร)									พื้นที่ทดสอบ		เวลาทำงานทั้งหมด
ผู้ผลิต	บริษัท	คันที่	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เฉลี่ย	(ตร.ม.)	(วินาที)
โรงงานขนาดใหญ่	ก	1	3.38	3.56	3.77	3.57	2.80	2.80	2.70	2.40	2.60	2.80	2.50	2.80	2.70	2.68	4906.00	3424
		2	3.64	4.34	4.29	4.09	2.70	2.70	2.80	2.70	2.80	2.80	2.70	2.70	2.70	2.73	5628.75	2678
		3	5.35	5.57	5.76	5.56	2.60	2.45	2.55	2.65	2.70	2.50	2.40	2.50	2.60	2.55	2935.50	1222
โรงงานขนาดใหญ่	ข	1	4.31	5.19	4.91	4.80	2.15	2.70	2.60	2.65	2.80	2.80	2.65	2.60	2.65	2.62	4399.00	1549
		2	3.83	3.51	3.86	3.74	2.90	2.75	2.80	2.90	2.80	2.75	2.80	2.70	2.65	2.78	1647.00	1360
		3	4.10	4.33	4.39	4.27	2.70	2.50	2.65	2.60	2.70	2.70	2.70	2.65	2.65	2.65	2728.80	1483
โรงงานขนาดกลาง	ค	1	4.32	4.47	4.66	4.48	2.65	2.60	2.65	2.70	2.70	2.75	2.85	2.80	2.98	2.74	1891.35	2460
		2	6.04	5.94	4.28	5.42	2.80	2.90	2.60	2.70	2.80	2.90	2.70	2.80	2.70	2.77	10375.00	3660
		3	3.75	3.91	3.80	3.82	2.70	2.80	2.70	2.70	2.60	2.60	2.60	2.70	2.60	2.67	5893.00	2515
		4	5.11	5.40	5.07	5.19	2.50	2.50	2.60	2.90	2.90	2.80	2.60	2.70	2.70	2.69	3013.00	1225
โรงงานขนาดกลาง	บริษัท	1	5.00	5.53	5.68	5.41	2.55	2.55	2.40	2.70	2.60	2.50	2.87	2.55	2.55	2.59	3321.00	1632
		2	3.64	3.36	3.72	3.57	2.80	2.70	2.60	2.85	2.85	2.80	2.76	2.75	2.80	2.77	2469.50	1857
		3	4.29	4.64	4.44	4.46	2.70	2.60	2.60	2.45	2.45	2.50	2.40	2.50	2.40	2.51	1918.00	1299
		4	5.65	5.74	5.76	5.72	2.61	2.50	2.50	2.50	2.55	2.60	2.60	2.65	2.65	2.57	5827.00	2092
		5	5.42	5.76	5.96	5.71	2.45	2.60	2.45	2.75	2.80	2.70	2.50	2.40	2.50	2.57	8677.50	2602
โรงงานขนาดเล็ก/ค่อเอง	บริษัท	1	7.14	7.33	7.05	7.17	2.90	2.70	2.60	2.65	2.70	2.70	2.80	2.70	2.60	2.71	5611.50	1580
		2	4.63	5.61	5.72	5.32	2.70	2.60	3.00	3.00	2.80	3.00	2.90	3.00	3.00	2.89	2378.20	ไม่มีข้อมูล
		3	6.32	6.17	6.41	6.30	3.30	3.40	3.10	3.40	3.20	3.20	3.00	3.20	3.30	3.23	5378.25	ไม่มีข้อมูล
		4	5.78	4.28	4.66	4.91	2.55	2.65	2.50	2.60	2.50	2.55	2.60	2.50	2.50	2.55	1519.80	966