

อิทธิพลของผิวหินขัด ความเร็วเชิงเส้นของผิวหินขัด และเวลาในการขัดขาว  
ที่มีผลต่อการแตกหักของข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6

The Effects of Abrasive Stone Surfaces Peripheral Speed and Whitening Process Time  
on Glutinous Rice (RD6) Breakage.

พัฒนา พึ่งพันธุ์<sup>1</sup> บัณฑิต สุริยวงศ์พงศา<sup>1</sup> สุพัฒน์ วงษ์ลุน<sup>1</sup> วรธรรม โพธิ์เพชร<sup>1</sup> และ ธนาคาร ศาลาประทีป<sup>1</sup>  
Pattana Pongpun<sup>1</sup>, Bundit Suriyavongpongsa<sup>1</sup>, Supat Vonglun<sup>1</sup>, Volathum popeg<sup>1</sup> and Tanakan Salapatip<sup>1</sup>

Abstract

This research was conducted to determine the influence of peripheral speed and whitening process time of different abrasive stone surfaces on glutinous rice (RD6) quality. The laboratory horizontal whitening rice machine SATAKE TM05 was used. The tested machine employed a horizontal cylinder rice miller of 150 millimeter of abrasive stone No.30, 36 and 40. The peripheral speeds were set at 6.28 7.16 7.95 8.75 9.39 10.18 11.06 and 11.85 meters/second, while the whitening process times were set at 150, 180, 210 and 240 second. For controlled condition, the optimum peripheral speed and whitening process time of abrasive stone number 30 and 36 passes were 7.16 meters/second 150 second. The average percentages of broken rice passes were 3.54% and 3.88% respectively. The optimum peripheral speed and whitening process time of abrasive stone number 40 passes were 8.75 meters/second 180 second. The average percentages of broken rice passes were 4.45%.

**Keywords:** abrasive stone surfaces, peripheral speed, glutinous rice (RD6)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของผิวหินขัดขาว ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหินขัดขาว และเวลาในการขัดขาว ที่มีผลต่อคุณภาพข้าวสารเหนียว พันธุ์ กข.6 จากการขัดขาวด้วยเครื่องขัดขาวระดับห้องปฏิบัติการแบบแกนนอน SATAKE รุ่น TM 05 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหินขัดขาว 150 มิลลิเมตร โดยใช้ผิวหินขัดขาวเบอร์ 30 36 และ 40 ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหินขัดขาว 6.28 7.16 7.95 8.75 9.39 10.18 11.06 และ 11.85 เมตรต่อวินาที และเวลาที่ใช้ในการขัดขาว 150 180 210 และ 240 วินาที โดยพบว่า ที่หินเบอร์ 30 และ 36 ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหินขัดขาวและเวลาที่ใช้ในการขัดขาวที่เหมาะสม 7.16 เมตรต่อวินาที และ 150 วินาที มีค่าเปอร์เซ็นต์ข้าวหักเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 และ 3.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่หินเบอร์ 40 ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหินขัดขาวและเวลาที่ใช้ในการขัดขาวที่เหมาะสม 8.75 เมตรต่อวินาที และ 180 วินาที มีค่าเปอร์เซ็นต์ข้าวหักเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ:** ผิวหินขัดขาว ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหินขัดขาว ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6.

คำนำ

ในปัจจุบัน วงการค้าข้าวโดยทั่วไป ยังคงพิจารณาคุณภาพข้าวจากคุณสมบัติทางกายภาพของข้าวเป็นหลัก การประเมินคุณภาพของข้าวเปลือกที่มีความชื้นตั้งแต่ 15 เปอร์เซ็นต์ ลงมา จะประเมินราคาด้วยระดับความชื้น คุณภาพการสี ปริมาณสิ่งเจือปน ข้าวเมล็ดเหลือง เมล็ดแดง เมล็ดท้องไข และข้าวเมล็ดเสีย เป็นต้น การตรวจสอบคุณภาพข้าวมีวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่แต่ละโรงสีใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ โดยเฉพาะในขั้นตอนการขัดขาว ซึ่งทำให้เมล็ดข้าวเกิดการแตกหักมากที่สุด โดยเครื่องขัดขาวแบบลูกหินแกนนอนที่ใช้ในการประเมินคุณภาพข้าวที่โรงสีใช้โดยทั่วไป ถูกออกแบบมาให้สามารถปรับตั้งการทำงานของเครื่องได้ เช่น ตั้งความเร็วรอบของหินขัดขาว และระยะเวลาในการสีข้าว หรือสามารถเปลี่ยนความหยาบของหินขัดขาวได้ ดังนั้นการศึกษาค่าที่เหมาะสมต่างๆ ในการปรับตั้งเครื่องขัดขาวแบบลูกหินแกนนอน เพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพการสีข้าว จะส่งผลให้สามารถใช้ประเมินคุณภาพข้าวได้ค่าที่น่าเชื่อถือ จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาในการซื้อขายข้าวเปลือกตามคุณภาพที่เป็นธรรมมากยิ่งขึ้น

<sup>1</sup> สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์ 46000

<sup>1</sup> Department of Agricultural Machinery, Faculty of Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Isan, Kalasin Campus, Kalasin 46000

### อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการขัดข้าวข้าวกล้องเหนียวพันธุ์ กข.6 ด้วยเครื่องขัดข้าว SATAKE รุ่น TM05 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหีนขัด 150 มิลลิเมตร โดยใช้ข้าวกล้องเหนียว ความชื้นเฉลี่ย 11.65 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก (น้ำหนักเฉลี่ย 27.10 กรัมต่อ 1000 เมล็ด) ตัวอย่างละ 200 กรัม จำนวน 3 ซ้ำ หลังจากขัดข้าวทำการคัดแยกข้าวหักออกจากข้าวต้นด้วยเครื่องคัดแยกตะแกรงหลุม SATAKE รุ่น TRG05B ซึ่งนำหนักข้าวต้นและข้าวหัก และนำข้าวต้นส่วนหนึ่งมาวัดค่าดัชนีความขาวด้วยเครื่องวัดความขาว SATAKE รุ่น MM1D การศึกษาครั้งนี้ออกแบบการทดลองเป็นแบบ Factorial in CRD (Completely Randomized Design) โดยมีปัจจัย และระดับของแต่ละปัจจัยดังต่อไปนี้ (1) เบอร์หีนขัดข้าว 3 ระดับ ได้แก่ เบอร์ 30 36 และ 40 (2) ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหีนขัดข้าว 8 ระดับ ได้แก่ 6.28 7.16 7.95 8.75 9.39 10.18 11.06 และ 11.85 เมตรต่อวินาที (3) เวลาในการขัดข้าว 4 ระดับ ได้แก่ 150 180 210 และ 240 วินาที

### ผล

อิทธิพลของเบอร์หีนขัดข้าว ความเร็วเชิงเส้นของผิวหีนขัด และเวลาในการขัดข้าว มีผลต่อค่าดัชนีความขาว ระดับการสี เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น และเปอร์เซ็นต์ข้าวหัก ของข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 (Table 1) ดังนี้

1. เมื่อความเร็วของหีนขัดข้าวและระยะเวลาในการขัดข้าวเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าดัชนีความขาว ระดับการสี และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนค่าเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นมีแนวโน้มลดลง
2. เมื่อเบอร์หีนขัดข้าวเพิ่มขึ้น ค่าดัชนีความขาว ระดับการสี และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักมีแนวโน้มลดลง ส่วนค่าเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

### วิจารณ์ผล

การขัดข้าวข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 ด้วยหีนขัดข้าวเบอร์ 30 36 และ 40 เมื่อแปรค่าความเร็วเชิงเส้นของหีนขัดข้าว และเวลาในการขัดข้าวเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ ค่าดัชนีความขาว ระดับการสี และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักเพิ่มขึ้น ส่วนเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นมีค่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จรรย์ (2548); ประสันต์ (2542); ผดุงศักดิ์ (2541) ความเร็วเชิงเส้นของหีนขัดข้าวและเวลาที่ใช้ในการขัดข้าวที่เหมาะสมสำหรับการขัดข้าวข้าวเหนียว กข.6 ด้วยเครื่องขัดข้าวแบบลูกหินแกนนอนที่ใช้ในการประเมินคุณภาพข้าว สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ที่เบอร์หีนขัดข้าว 30 ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหีนขัดข้าวและเวลาที่ใช้ในการขัดข้าวที่เหมาะสม 7.16 m/s และ 150 s มีค่าดัชนีความขาว ระดับการสี เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักเฉลี่ยเท่ากับ 45.13 4.68 70.38% และ 3.54% ตามลำดับ
2. ที่เบอร์หีนขัดข้าว 36 ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหีนขัดข้าวและเวลาที่ใช้ในการขัดข้าวที่เหมาะสม 7.16 m/s และ 150 s มีค่าดัชนีความขาว ระดับการสี เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักเฉลี่ยเท่ากับ 45.07 4.57 70.15% และ 3.88% ตามลำดับ
3. ที่เบอร์หีนขัดข้าว 40 ความเร็วเชิงเส้นที่ผิวหีนขัดข้าวและเวลาที่ใช้ในการขัดข้าวที่เหมาะสม 8.75 m/s และ 180 s มีค่าดัชนีความขาว ระดับการสี เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักเฉลี่ยเท่ากับ 45.07 6.48 67.68% และ 4.45% ตามลำดับ

Table 1 Average whitening degree, milling degree, head rice percentage and broken rice percentage of glutinous rice (RD 6) in whitening process.

	Peripheral speed (m/s)	Time on stone no.30 (s)				Time on stone no.36 (s)				Time on stone no.40 (s)			
		150	180	210	240	150	180	210	240	150	180	210	240
Whitening Degree	6.28	42.40	43.27	44.10	44.30	41.23	42.17	41.93	42.77	42.40	42.80	43.60	44.40
	7.16	45.13	47.10	48.27	48.90	45.07	45.90	45.97	46.33	42.70	43.47	43.73	44.80
	7.95	48.10	51.27	53.23	55.43	48.89	49.00	51.23	52.27	43.00	43.93	44.97	45.40
	8.75	54.87	57.73	57.37	59.90	54.73	56.07	59.30	59.80	43.90	45.07	46.20	48.23
	9.39	56.80	59.47	61.27	61.90	58.40	59.57	61.53	62.90	47.23	48.83	49.87	52.80
	10.18	60.80	62.17	63.03	64.20	61.27	62.77	63.30	65.20	50.83	51.57	54.23	55.30
	11.06	61.37	63.20	63.83	64.63	62.33	63.30	65.43	65.73	53.47	54.10	55.53	58.50
	11.85	62.00	62.63	65.40	65.43	62.80	64.93	65.30	66.30	58.63	60.27	61.10	61.33
Milling Degree	6.28	3.62	4.14	4.48	4.59	3.35	3.54	4.01	3.94	4.02	3.95	4.25	4.86
	7.16	4.68	5.17	5.89	6.10	4.57	4.60	4.82	5.36	4.25	5.03	5.04	5.04
	7.95	6.43	7.39	8.17	9.05	5.10	5.80	6.14	6.93	4.93	5.11	5.45	6.09
	8.75	8.63	10.30	11.66	13.14	7.59	8.54	10.21	11.05	5.63	6.48	6.89	8.09
	9.39	11.13	12.90	15.61	18.33	10.44	11.47	13.93	16.97	6.90	7.48	8.57	8.61
	10.18	14.62	17.72	20.34	22.40	13.42	16.32	18.74	20.79	8.32	8.34	9.72	12.35
	11.06	18.07	21.77	24.62	27.20	16.14	20.19	23.46	25.83	10.28	12.42	13.94	14.33
	11.85	22.46	25.88	28.83	31.04	19.99	24.27	27.61	30.25	13.47	15.52	16.91	18.40
Head Rice (%)	6.28	71.51	70.90	70.49	70.62	71.54	71.29	70.81	70.69	70.57	70.34	69.91	69.26
	7.15	70.38	69.67	68.93	68.55	70.15	70.08	69.63	69.10	70.15	69.35	69.26	69.04
	7.95	67.89	66.98	66.21	65.09	69.49	68.72	68.08	67.45	69.39	68.66	68.16	67.95
	8.75	65.61	63.47	61.79	59.09	66.23	65.25	63.33	62.47	68.59	67.68	67.29	66.00
	9.39	62.55	58.67	40.67	18.81	63.22	61.76	54.31	29.66	67.24	66.54	65.27	65.10
	10.18	51.63	21.47	7.29	3.07	57.49	40.39	23.78	11.18	65.33	65.30	63.63	58.85
	11.05	30.98	13.49	5.14	2.29	44.30	17.38	5.20	0.33	62.85	59.51	54.47	54.33
	11.85	14.14	3.98	0.19	0.03	20.96	1.83	0.12	0.02	55.61	48.76	45.14	42.39
Broken Rice (%)	6.28	3.48	3.56	3.63	3.39	3.71	3.78	3.79	3.97	4.01	4.31	4.44	4.48
	7.16	3.54	3.76	3.78	3.95	3.88	3.92	4.13	4.15	4.20	4.22	4.30	4.51
	7.95	4.28	4.23	4.23	4.45	4.01	4.09	4.38	4.22	4.28	4.82	4.99	4.56
	8.75	4.36	4.84	5.15	6.37	4.78	4.80	5.05	5.08	4.38	4.45	4.41	4.51
	9.39	4.91	7.03	22.31	41.47	4.94	5.38	10.36	31.97	4.46	4.58	4.76	4.89
	10.18	12.35	39.41	50.97	53.14	7.68	21.88	36.08	46.63	4.94	4.96	5.25	7.40
	11.06	29.54	43.34	48.83	49.12	18.16	41.03	49.93	52.44	5.47	6.67	10.18	9.93
	11.85	42.00	48.74	49.59	47.53	37.65	52.50	50.87	48.33	9.53	14.32	16.55	17.80

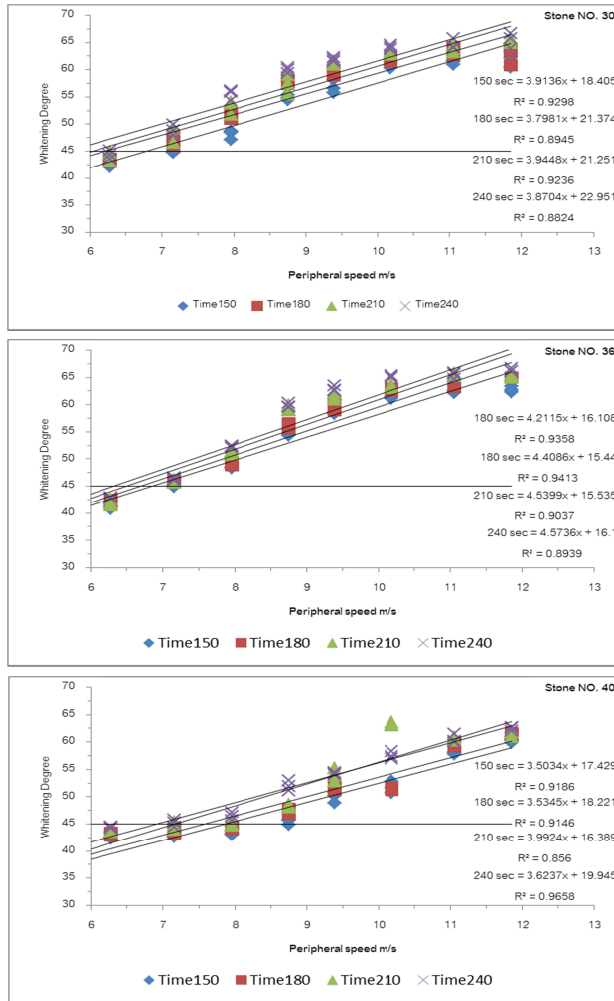


Figure 1 Relationship between whitening degree and peripheral speed of abrasive stone

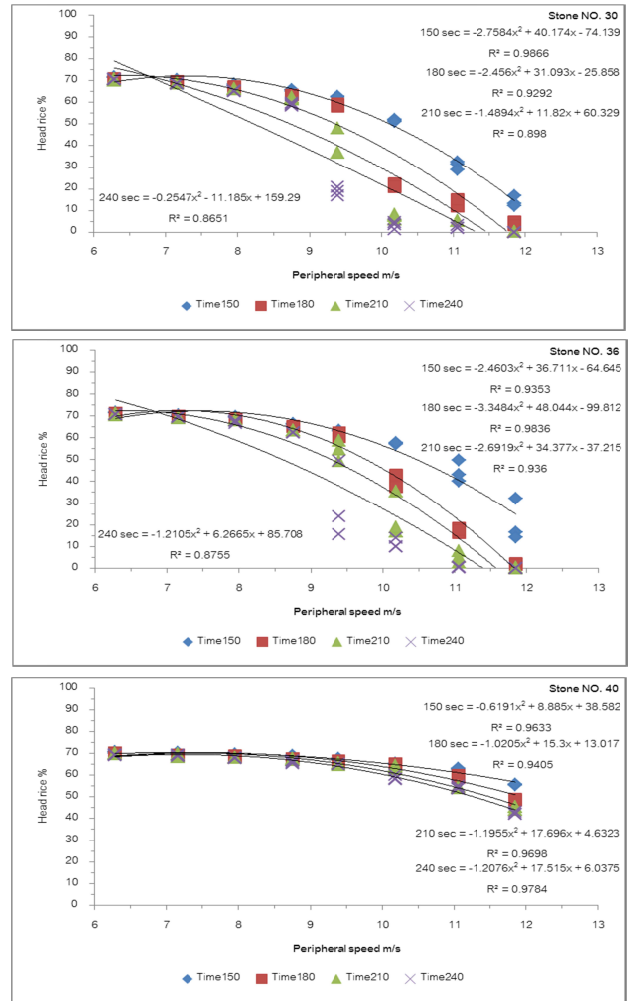


Figure 2 Relationship between head rice percentages and peripheral speed of abrasive stone

**คำขอบคุณ**

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ในการทำงานวิจัย และนักศึกษาโปรแกรมเครื่องจักรกลเกษตร ชั้นปีที่ 4 ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยดำเนินการทดสอบ

**เอกสารอ้างอิง**

จรัญ มงคลวัย. 2548. การศึกษาผิวหินขัดที่มีผลต่อการขัดข้าวขาว. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 101 หน้า.

ประสันต์ ชุ่มใจหาญ. 2542. การศึกษาปริมาณการแตกหักของเมล็ดข้าวในกระบวนการสีข้าว. เอกสารประกอบการสัมมนารายวิชาสัมมนา 2. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 54 หน้า.

ผดุงศักดิ์ วานิชขัง. 2541. อิทธิพลของความเร็วยรอบลูกหินขัดข้าวที่มีผลต่อคุณภาพการขัดข้าว. หน้า 148-157. ใน: เอกสารการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 15. เชียงใหม่.