Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 553-556 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 553-556 (2554)

ผลของความเร็วขับเคลื่อนและความชื้นของเมล็ดที่มีต่อความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

Effects of travelling speed and grain moisture content of rice combine harvester on header loss

วารี ศรีสอน[1] สมชาย ชวนอุดม[2] และ วินิต ชินสุวรรณ[3]
Waree Srison[1], Somchai Chuan-udom[2] and Winit Chinsuwan[3]

Abstract

The objective of this study was to determine the effects of travelling speed of a rice combine harvester and reel index on header loss of Hommali rice or Kao Dok Mali 105. Four levels of travelling speed 3, 4, 5, and 6 km/hr and three levels of grain moisture content of 23.08, 25.20, and 27.02% wb were used for studying. The results indicated that the condition travelling speed of 5 km/hr and grain moisture content range of 23% w.b. to 25% w.b. or to 32 days after flowering optimum were for harvesting Kao Dok Mali 105.

Keywords: rice combine harvester, header loss, travelling speed, grain moisture content

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความเร็วขับเคลื่อนของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว และความชื้นของเมล็ดที่มีต่อความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวด สำหรับข้าวหอมมะลิหรือข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยทำการศึกษาความเร็วขับเคลื่อน 4 ระดับ คือ 3, 4, 5, และ 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และความชื้นของเมล็ดที่ 23.08, 25.20 และ 27.02 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก ในการเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ผลการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าว ควรใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนที่ 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และควรเก็บเกี่ยวข้าวที่ความชื้นของเมล็ด 23 ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก หรือ 30 ถึง 32 วันหลังออกดอก ซึ่งเป็นค่าที่มีความเหมาะสมในการใช้งานเครื่องเกี่ยวนวดข้าวสำหรับข้าวหอมมะลิ

คำสำคัญ: เครื่องเกี่ยวนวดข้าว, ความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยว, ความเร็วขับเคลื่อน, ความชื้นของเมล็ด

คำนำ

ข้าวจัดเป็นอาหารหลักของคนไทย และเป็นพืชที่มีความสำคัญที่สุดของประเทศไทย ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง (วินิต และคณะ, 2545) ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวข้าวถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญซึ่งส่งผลต่อปริมาณ และคุณภาพของข้าว การใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวจึงกำลังได้รับความนิยมจากเกษตรกรอย่างแพร่หลาย และมีแนวโน้มการใช้เพิ่มมากขึ้น (วินิต และคณะ, 2547) เนื่องจากเครื่องเกี่ยวนวดเป็นเครื่องที่สามารถทำงานในระบบการเก็บเกี่ยวได้อย่างรวดเร็ว เพราะรวมทุกขั้นตอนในการเก็บเกี่ยวไว้ในเครื่องเดียวกัน จึงทำงานได้อย่างรวดเร็ว และประหยัดแรงงาน

เครื่องเกี่ยวนวดข้าวเป็นเครื่องที่สามารถทำหน้าที่ได้หลายอย่างในการทำงานเพียงครั้งเดียว โดยรวมกระบวนการต่างๆ เข้าด้วยกัน ตั้งแต่ตัด นวด ทำความสะอาด และแยกเมล็ดออกจากสิ่งเจือปน แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือความสูญเสียขณะทำการเกี่ยวนวด ความสูญเสียขณะทำการเกี่ยวจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ความสูญเสียที่เกิดจากชุดหัวเกี่ยว ความสูญเสียที่เกิดจากชุดนวด และความสูญเสียจากชุดทำความสะอาด ความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวเกิดจากการทำงานที่มีความแปรปรวนค่อนข้างสูงเนื่องจากสภาพของพืช การใช้งานและการปรับแต่งเครื่องที่แตกต่างกัน ในการปฏิบัติงานของผู้ขับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมักปรับแต่งเครื่อง และหรือใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนสูงสุดเท่าที่เครื่องจะสามารถปฏิบัติงานได้ (วินิต และคณะ, 2546) ผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวนวดนิยมใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนสูงสุดเท่าที่พึงกระทำได้ในการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้พื้นที่ในการเก็บเกี่ยวมากที่สุด เนื่องจากการรับจ้างเกี่ยวนวดข้าวนั้นคิดอัตราค่าจ้างต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการเกี่ยวนวด ซึ่งการใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนที่ช้าหรือเร็วเกินไปอาจมีผลสำคัญต่อความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยว ดังนั้นจึงได้ทำการการศึกษาผลของความเร็วขับเคลื่อนที่มีต่อความสูญเสียจากชุดเกี่ยวนวดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อให้ผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวนวดและ

[1] นักศึกษาบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม. ขอนแก่น/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
[1] Graduate Student, Dept. of Agricultural Engineering, Khon Kaen University / Postharvest technology Innovation Center, Commission on Higher Education
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม. ขอนแก่น/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
[2] Assistant Professor, Dept. of Agricultural Engineering, Khon Kaen University/ Postharvest technology Innovation Center, Commission on Higher Education
[3] รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม. ขอนแก่น/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
[3] Associate Professor, Dept. of Agricultural Engineering, Khon Kaen University/ Postharvest technology Innovation Center, Commission on Higher Education

เกษตรกรตระหนักถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญ ซึ่งได้แก่ ความเร็วขับเคลื่อน และความชื้นของเมล็ด ที่มีผลต่อการสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

อุปกรณ์และวิธีการ

เครื่องเกี่ยวนวดที่ใช้ในการทดสอบเป็นเครื่องเกี่ยวนวดของศูนย์วิจัยเครื่องจักรกลเกษตรและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยของแก่น (Figure 1) มีหน้ากว้าง 3.20 เมตร ระยะจากจุดศูนย์กลางล้อโน้มถึงปลายหนวดกุ้งเมื่อยืดสุด 0.79 เมตร ล้อโน้มเป็นแบบซี่โน้ม (Pick-up Reel) สามารถปรับความเร็วการทำงานได้ มีอุปกรณ์ไฮดรอลิคในการช่วยยกหัวเกี่ยว ระบบการตัดเป็นใบมีดเคลื่อนที่ไปมา เป็นเครื่องยนต์ดีเซลและมีต้นกำลังขนาด 172 กิโลวัตต์ (230 กำลังม้า) ระบบขับเคลื่อนเป็นระบบไฮดรอลิค ทำการเก็บเกี่ยวโดยใช้ค่าความเร็วขับเคลื่อน และความชื้นเมล็ดที่ระดับต่างๆ แล้วเก็บค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากชุดหัวเกี่ยว ศึกษาข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ความหนาแน่นต้นข้าวอยู่ในช่วง 171,200 ถึง 284,800 ต้นต่อไร่ ผลผลิตสุทธิที่ได้รับเฉลี่ย 521 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้นข้าวในช่วง 92.89 ถึง 98.70 เซนติเมตร มุมเอียงต้นข้าวอยู่ในช่วง 13.42 ถึง 17.07 องศาจากแนวดิ่ง ความสูงตอซังหลังการเกี่ยวอยู่ในช่วง 39.50 ถึง 56.78 เซนติเมตร อัตราส่วนเมล็ดต่อฟางโดยน้ำหนักสด 1.2:1.0 ส่วนปัจจัยต่างๆ ในการทดสอบจะใช้งานในช่วงค่าที่มีความเหมาะสมดังนี้ ดัชนีล้อโน้มที่ 3.0 ความเร็วใบมีดตัด 0.5 เมตรต่อวินาที ระยะห่างระหว่างซี่นวดกุ้งใช้งานที่ 12 เซนติเมตร ความยาวของต้นข้าวที่ตัด 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างใบมีดกับปลายหนวดกุ้ง 45 มิลลิเมตร และอายุการทำงานของใบมีดตัดใช้งานมาแล้วไม่เกิน 1,000 ไร่

Figure 1. Rice combine harvester used in the experiment

ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษามี 2 ปัจจัย โดยเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ และสามารถปรับค่าได้ในการทดสอบ ประกอบด้วย ความเร็วขับเคลื่อนศึกษา 4 ระดับ คือ 3, 4, 5, และ 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และความชื้นของเมล็ดศึกษา 3 ระดับตามสภาพข้าวที่ทำการทดสอบในแต่ละวัน ซึ่งในการทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ครั้ง โดยทำการทดสอบในวันที่ 12 พฤศจิกายน 2553 วันที่ 15 พฤศจิกายน 2553 และวันที่ 19 พฤศจิกายน 2553 เพื่อให้ข้าวมีความชื้นของเมล็ดแตกต่างกันในแต่ละวันของการทดสอบ ซึ่งความชื้นของเมล็ดที่ทำการทดสอบมีค่า 27.02, 25.20, และ 23.08 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก ตามลำดับ โดยทำการทดสอบในสภาพแปลง ซึ่งแปลงที่ใช้ในการทดสอบมีขนาด 3 ไร่

ผลการทดลอง

ผลของความเร็วขับเคลื่อนของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว และความชื้นของเมล็ดที่มีต่อความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวด สำหรับข้าวหอมมะลิหรือข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 แสดงดัง Table 1

Table 1. Effect of travelling speed on header losses during harvesting at various grain moisture content

Travelling speed, Km/hr	Grain moisture content, w.b.		
	27.02	25.2	23.08
3	0.846	0.904	2.103
4	0.931	1.011	2.161
5	0.391	0.633	1.412
6	0.851	1.063	2.072

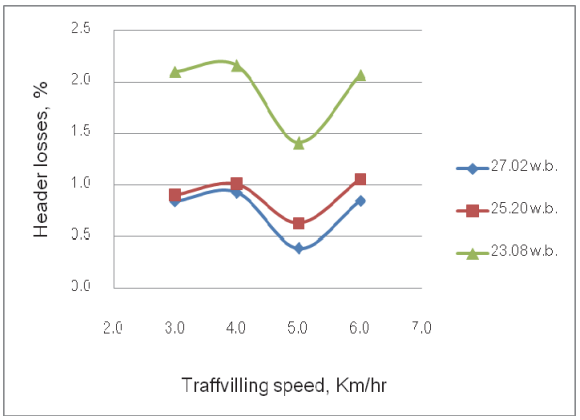

Figure 2. Effect of travelling speed on header losses of combine harvester at various grain moisture content.

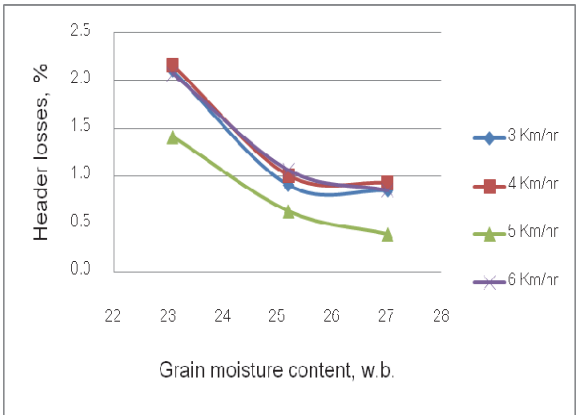

Figure 3. Effect of grain moisture content on header losses of combine harvester at various travelling speed.

จาก Figure 2 พบว่าผลของความเร็วขับเคลื่อนที่มีต่อความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ที่ความเร็วขับเคลื่อนในช่วง 3 ถึง 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสูญเสียที่เกิดขึ้นมีค่าสูง เมื่อความเร็วขับเคลื่อนเพิ่มขึ้นเป็น 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสูญเสียมีค่าลดลง แต่หากเพิ่มความเร็วขับเคลื่อนสูงขึ้นเป็น 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสูญเสียจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน การที่ใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนช้าทำให้เกิดความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวสูงเป็นเพราะใบมีดตัดยังไม่ได้ทำการตัดต้นข้าว ขณะที่ล้อโน้มหมุนกวักต้นข้าวก่อนจึงทำให้ซี่นวดกุ้งตีกับรวงข้าวก่อนถูกตัดทำให้เมล็ดข้าวร่วงหล่นและในทางปฏิบัติผู้ขับขี่รถเกี่ยวนวดข้าวไม่นิยมใช้ความเร็วขับเคลื่อนที่ช้าเพราะจะทำให้เสียเวลาในการเกี่ยวนวดมากเกินไป และอาจจะทำให้สูญเสียรายได้ในการรับจ้างเกี่ยวนวดเนื่องจากอัตรารับจ้างเกี่ยวนวดคิดเป็นต่อหน่วยพื้นที่ แต่ในทางตรงข้ามกันหากใช้ความเร็วในการขับเคลื่อนเร็วเกินไปใบมีดตัดตัดต้นข้าวไม่ทัน เนื่องจากต้นข้าวที่เข้ามายังใบมีดตัดมีความหนาแน่นมาก

เกินไป ส่งผลทำให้เกิดความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวสูง ซึ่งความเร็วขับเคลื่อนของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่มีความเหมาะสมในการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิหรือข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 อยู่ในช่วง 4.5 ถึง 5.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จาก Figure 3 พบว่า หากความชื้นของเมล็ดมีค่าลดลงทำให้เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากข้าวที่มีความชื้นสูง เมล็ดข้าวจะยึดติดกับรวงแน่นจึงทำให้เมล็ดร่วงหล่นได้ยาก และในทางตรงข้ามกันหากเมล็ดข้าวมีความชื้นน้อย เมล็ดข้าวจะแห้งและกรอบกว่าจึงทำให้เมล็ดข้าวร่วงหล่นได้ง่ายกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วินิต และคณะ, (2540) และงานวิจัยของ ชัยยันต์, (2552) ซึ่งค่าความชื้นของเมล็ดข้าวที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิหรือข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 อยู่ในช่วงความชื้นของเมล็ด 23 ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก หรือ 30 ถึง 32 วันหลังข้าวออกดอก

วิจารณ์ผลและสรุป

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ความเร็วขับเคลื่อนที่ช้าหรือเร็วเกินไปทำให้ค่าความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวมีค่าที่สูง ความเร็วขับเคลื่อนที่มีค่า 3 ถึง 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสูญเสียที่เกิดขึ้นมีค่าสูง เมื่อความเร็วขับเคลื่อนเพิ่มขึ้นเป็น 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสูญเสียมีค่าลดลง แต่หากเพิ่มความเร็วขับเคลื่อนสูงมากขึ้นเป็น 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสูญเสียจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน โดยความเร็วขับขับเคลื่อนที่เหมาะสมสำหรับการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวในการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิหรือข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 อยู่ในช่วง 4.5 ถึง 5.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับค่าความชื้นของเมล็ดจะเห็นว่าหากความชื้นมีค่าลดลงทำให้เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียจากชุดหัวเกี่ยวเพิ่มขึ้น โดยความชื้นของเมล็ดที่เหมาะสมสำหรับการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวในการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิหรือข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 อยู่ในช่วง 23 ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก หรือ 30 ถึง 32 วันหลังข้าวออกดอก

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กทม. 10400 และศูนย์วิจัยเครื่องจักรกลเกษตรและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

ชัยยันต์ จันทร์ศิริ และวินิต ชินสุวรรณ. 2552. อิทธิพลของปัจจัยการทำงานของชุดหัวเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่มีผลต่อความสูยเสียจากการเกี่ยวข้าว. **ว.สวกท**. 15(1): 7-12.

วินิต ชินสุวรรณ นิพนธ์ ป้องจันทร์ สมชาย ชวนอุดม และวราจิต พยอม. 2547. ผลของดัชนีล้อโม่มที่มีต่อความสูญเสียในการเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว. **ว.สวกท**. 11(1): 7-9.

วินิต ชินสุวรรณ นิพนธ์ ป้องจันทร์ สมชาย ชวนอุดม และวราจิต พยอม. 2546. ผลของอัตราการป้อนและความเร็วลูกนวดที่มีต่อสมรรถนะการนวดของเครื่องนวดข้าวแบบไหลตามแกน. **ว.สวกท**. 10(1): 9-14.

วินิต ชินสุวรรณ สมชาย ชวนอุดม และวราจิต พยอม. 2545. การประเมินความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวข้าว. **ว.สวกท**. 9(1): 14-19.

วินิต ชินสุวรรณ สุเนตร โม่งประณีต และณรงค์ ปัญญา. 2540. ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด. **วารสารวิจัย มข**. 2(1): 54-63.