

بررسی اثرات دور کوبنده، سرعت پیشروی و فاصله کوبنده و ضد کوبنده کمباین جاندر ۱۰۵۵ بر میزان شکستگی دانه گندم در شهرستان چرداول

کلتوم پورمهدی^{۱*}، رضا یگانه^۲، مصطفی زبردست^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه ایلام، pormehdikp@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی و استادیار گروه مکانیک بیوسیستم دانشگاه ایلام yeganehreza@yahoo.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه ایلام، mostafa.zebardast57@gmail.com

چکیده

گندم از مهم‌ترین محصولات زراعی کشور است که تولید آن در ایران با ضایعات زیادی همراه است. به منظور اجرای تحقیق، درصد شکستگی دانه را در دورهای متفاوت کوبنده در سرعت ثابت کمباین و فاصله یکسان کوبنده-ضد کوبنده در کمباین جاندر ۱۰۵۵ در شهرستان چرداول اجرا شد. در این پژوهش دور کوبنده در چهار سطح ۷۲۰، ۷۶۰ و ۸۱۰ دور در دقیقه و فاصله کوبنده-ضد کوبنده در سه سطح ۱۰، ۱۴، ۱۸ میلی‌متر بر میزان شکستگی کمباین ۱۰۵۵ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داده کاهش سرعت پیشروی افزایش سرعت دورانی کوبنده و کاهش فاصله کوبنده-ضد کوبنده، موجب افزایش میزان شکستگی دانه می‌شود. تحلیل نتایج مشخص نمود که برای کمباین جاندر ۱۰۵۵ در شهرستان چرداول سرعت دورانی ۷۲۰ دور در دقیقه و فاصله کوبنده-ضد کوبنده ۱۴ میلی‌متر و سرعت پیشروی ۱/۸ کیلومتر بر ساعت بهترین وضعیت تنظیم برای برداشت گندم می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: درصد شکستگی، برداشت گندم، افت کمباین

*نویسنده مسئول: pormehdikp@yahoo.com

بررسی اثرات دور کوبنده، سرعت پیشروی و فاصله کوبنده و ضد کوبنده کمباین جاندر ۱۰۵۵ بر میزان شکستگی دانه گندم در شهرستان چرداول

مقدمه

در سال‌های اخیر تحقیقاتی زیادی بر روی تعیین میزان افت غلات در مرحله برداشت صورت پذیرفته است. منصوری و مینایی (mansuri & minae, 2008) در تحقیقاتی که صورت گرفته است اثر پارامترهای سرعت کوبنده و فاصله کوبنده-ضد کوبنده را بر مقدار تلفات واحد کوبنده اندازه‌گیری نمودند. نتایج این تحقیق نشان داد که شکستگی دانه‌ها در افزایش دور کوبنده از ۷۵۰ به ۹۵۰ دور در دقیقه بیش از ۱٫۵ برابر شده است و افزودن فاصله کوبنده-ضد کوبنده تأثیر کاهشی بر میزان شکستگی دانه‌ها داشته است [۱]. گیل و همکاران (Gill et al., 2002) با بررسی اثرات عوامل مختلف کمباین در برداشت گندم راندمان واحد کوبنده را مشخص نمودند. آن‌ها بهترین ترکیب نرخ تغذیه‌ای و سرعت کوبنده را به ترتیب ۲۵۲ کیلوگرم بر ساعت و ۹۰۰ دور بر دقیقه تعیین نمودند که در این ترکیب، راندمان واحد کوبنده ۱۴٫۹۹ درصد به دست آمد [۲]. کومار و گاس (kumar & GOSS, 1997) با استفاده از تجزیه واریانس داده‌ها از ۲۰۰ آزمون مزرعه‌ای، مدل‌هایی برای پیش‌بینی عملکرد کمباین، میزان افت‌های کمی و نیز دانه‌های صدمه‌دیده در برداشت یونجه ارائه دادند. در مدلی که برای دانه‌های شکسته ارائه کردند تأثیر دور کوبنده معنی‌دار بود. با افزایش سرعت خطی کوبنده از ۲۰ به ۲۵ متر بر ثانیه، میزان دانه‌های شکسته شده از ۶ درصد به ۹ درصد افزایش یافت [۳]. درزر و گیروبا (Dreszer & Gieroba, 1999) آزمایش‌هایی را جهت تعیین صدمات مکانیکی وارد بر چند نوع غله، با کمباین چند استوانه‌ای به انجام رساندند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان می‌دهد که میزان صدمات، بیشتر تحت تأثیر مراحل متعددی است که برای جدا کردن دانه طی می‌شود. ارقام جو و یولاف مقاومت بیشتری در برابر صدمات دارند و چاودار و گندم مقاومت کمتری از خود نشان می‌دهند. کمترین صدمات زمانی حاصل می‌شود که سرعت دورانی کوبنده کمتر از ۷۸ رادیان ثانیه باشد. افزایش فاصله کوبنده و ضد کوبنده نیز باعث کاهش صدمات مکانیکی محصول می‌شود [۴]. لشگری و همکاران (Lashgari et al., 2007) در تحقیقی روی کمباین جاندر ۹۵۵، سه عامل سرعت کوبنده از ضد کوبنده را بر میزان تلفات کیفی گندم بررسی کردند. نتایج این تحقیق، نشان می‌دهد که برای این نوع کمباین در منطقه کرج، سرعت دورانی کوبنده از ۹۰۰ دور بر دقیقه و کوبنده از ضد کوبنده با اندازه ۲۵ میلی‌متر، فاصله سرعت پیشروی ۱/۸ کیلومتر بر ساعت بهترین وضعیت تنظیم برای برداشت گندم آبی رقم پیش‌تاز است. و بیشترین درصد شکستگی مربوط به سرعت دورانی ۱۰۰۰ دور در دقیقه می‌باشد. بیشترین درصد جوانه‌زنی در دور کوبنده ۹۰۰ دور در دقیقه و فاصله کوبنده و ضد کوبنده ۲۵ میلی‌متر. بر اساس تحقیقات طاهر و همکاران (Tahir et al., 2003) بر روی یک دستگاه کمباین کلاس مدل دومیناتور در کشور پاکستان، با ارزیابی پارامترهای کاری کمباین متوسط تلفات گندم ۱/۲۵ درصد و شکستگی دانه‌های گندم ۵/۷ درصد اعلام شده است. سانتوخ و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی تعیین تلفات کمباین برای برداشت برنج، میزان آسیب‌های دانه را با توجه به میزان سرعت پیشروی کمباین، سرعت دورانی کوبنده رطوبت دانه ۲٫۵ تا ۳٫۵ درصد اعلام کردند. کوالزوک (kowalczyk, 1999) نتایج یک بررسی پنج ساله برداشت سویا را با کمباین در مناطق مختلف لهستان ارائه کرد. نتایج این بررسی حاکی از ۰٫۸۴ درصد تلفات کمی در مورد کوبنده و حدود ۹٫۹ درصد تلفات کیفی

در قالب صدمات مکانیکی است که از این میزان ۴٫۶ درصد صدمات مربوط به شکستگی دانه‌ها و ۵٫۳ درصد دیگر مربوط به ترک‌های ریز ایجاد شده در دانه‌هاست. اندروز و همکاران (andrews *et al.* , 1993) در مطالعه‌های تحت عنوان بررسی اثر پارامترهای کاری کمباین بر تلفات برداشت و کیفیت برنج در کشور فیلیپین، تلفات برداشت برنج را در شرایط مختلف کاری ارزیابی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که میزان تغذیه مهم‌ترین عامل مؤثر در تلفات برداشت است. دور کوبنده اثر متفاوتی در میزان تلفات رقم‌های گوناگون دارد، در رقم نیوبانت، با افزایش سرعت کوبنده از ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ دور در دقیقه تلفات کاهش می‌یابد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار با کمباین جان‌دیر ۱۰۵۵ در مزرعه گندم در شهرستان چرداول انجام گرفت. در این راستا فاکتورهای مانند سرعت پیشروی در سه سطح ۱/۳، ۱/۸ و ۲/۳ کیلومتر بر ساعت، دور کوبنده در سه سطح ۷۲۰، ۷۶۰ و ۸۱۰ دور در دقیقه و فاصله کوبنده و ضد کوبنده در سه سطح ۱۰، ۱۴ و ۱۸ میلی‌متر مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. ابعاد کرت‌های آزمایش ۲۰ × ۴٫۳ متر بوده که عرض آن‌ها با توجه عرض دماغه کمباین جان‌دیر ۱۰۵۵ مورد آزمایش انتخاب گردید قبل از انجام آزمایش، کرت‌ها میخ کوبی شده و پس از تنظیم فاصله کوبنده و ضد کوبنده که با استفاده از یک کولیس انجام گرفت. ارتفاع شانه برش در زیر پایین‌ترین خوشه‌ها تنظیم شد. در طول ۵۰ متر اولیه برای رسیدن به حالت پایدار شرایط کار واحد کمباین بکار انداخته شد. سپس در ادامه کار و در ۱۰ متر انتهایی کرت نمونه‌هایی از دانه‌های داخل مخزن کمباین گرفته شد و در کیسه‌های جداگانه جمع‌آوری گردید. برداشت محصول در رطوبت ۱۲ تا ۱۴ درصد انجام شد. رطوبت محصول با یک دستگاه رطوبت‌سنج آگا ۲ ساخت چین اندازه‌گیری گردید به علت حساسیت زیاد اندازه‌گیری دور در دقیقه سیلندر خرمن کوب با استفاده از دورسنج لیزری با صفحه‌نمایش دیجیتال و استفاده از برچسب فلورسنت و چسپاندن برچسب بر روی پولی‌گردنده، با شمارش دورهای بر حسب دقیقه و شمارش آن‌ها به وسیله دورسنج لیزری مدل Testo 470 ساخت کشور آلمان انجام گرفت. اندازه‌گیری سرعت پیشروی کمباین با استفاده از یک کرنومتر در حین برداشت محصول تعیین شد. جهت اندازه‌گیری طول کرت و عرض برش از متر استفاده شد. جهت تعیین درصد شکستگی دانه گندم برداشت‌شده نمونه ۱۰۰ گرمی از کیسه انتخاب شد. سپس دانه‌هایی که شکسته شده یا ترک برداشته بودند و به‌طور کلی به لحاظ ظاهری آسیب‌دیده بودند از دانه‌های سالم جدا کرده و جداگانه با استفاده از ترازوی دیجیتال مدل AHk6200 توزین گردید.

نتایج و بحث

در جدول ۱ نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داده شده است که با توجه به مقایسه میانگین‌ها میزان شکستگی دانه‌های گندم در سرعت پیشروی ۲/۳ کیلومتر بر ساعت کمترین مقدار را داراست در حالت کلی با افزایش سرعت پیشروی کمباین غلات و در نتیجه نرخ تغذیه واحد خرمن کوبی، در ارقام پر محصول گندم، باعث افزایش بار در واحد جمع‌آوری کننده می‌شود که با نتایج به‌دست آمده توسط هانا و همکاران (۲۰۰۰) و هافمن و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت دارد. با افزایش سرعت پیشروی به دلیل افزایش نرخ تغذیه، حجم محصول عبوری از بین فضای کوبنده و ضد کوبنده افزایش می‌یابد. در این صورت ضربه‌های

واحد کوبنده خرمن کوب به وسیله این لایه جذب شده به بذر صدمه کمتری می‌رسد و با افزایش سرعت شکستگی واحد کوبنده کاهش می‌یابد.

با افزایش دور سیلندر خرمن کوب کارایی این واحد افزایش پیدا کرده، زیرا در نرخ تغذیه معین با افزایش دور سیلندر تلفات واحد کوبنده کاهش و در واحد جداسازی شیب باری کاهش می‌یابد. در بررسی اثر دور کوبنده بر مزارع شکستگی دانه‌ها، با توجه به مقایسه میانگین‌ها مشهود است که میزان دور کوبنده تأثیر زیادی بر روی میزان شکستگی دانه‌ها دارد در این راستا در سرعت دورانی ۷۲۰ دور در دقیقه باعث کمترین مقدار شکستگی دانه شد، سرعت دورانی ۸۱۰ دور در دقیقه بیشترین میزان شکستگی دانه را ایجاد می‌کند یعنی افزایش سرعت دورانی کوبنده موجب افزایش صدمات مکانیکی شده است.

همچنین از جدول پایین مشاهده می‌شود که افزایش فاصله کوبنده-ضد کوبنده از ۱۰ به ۱۸ میلی‌متر باعث کاهش میزان شکستگی دانه‌ها می‌شود که نتایج با آنچه در مورد تنظیمات کمباین گفته شد مطابقت دارد. عمل کوبیدن به واسطه در عمل ضربه زنی و ساییدن انجام می‌گیرد یعنی ضمن اینکه حرکت دورانی کوبنده سبب انتقال محصول به طرف عقب کمباین می‌شود، محصول در فاصله کوبنده-ضد کوبنده تحت دو عمل ضربه و سایش قرار می‌گیرد. لذا افزایش سرعت دورانی کوبنده و کاهش فاصله کوبنده-ضد کوبنده می‌تواند تأثیر بسزایی بر افزایش صدمات مکانیکی وارد بر دانه‌ها داشته باشند که نتایج حاصل از آزمایش‌ها حاکی از افزایش سرعت کوبنده و کاهش فاصله آن با ضد کوبنده می‌باشد.

جدول ۱. مقایسه میانگین درصد شکستگی جوانه‌زنی دانه‌های گندم به روش دانکن در سطوح مختلف عوامل

عامل	درصد شکستگی
سرعت پیشروی	
۱/۳	۷,۶۱۳ a
۱/۸	۷,۴۵۳ab
۲/۳	۶,۵۳۰ b
دور کوبنده	
۷۲۰	۲,۳۲۴ c
۷۶۰	۳,۴۲ b
۸۱۰	۵,۷۳۱ a
فاصله کوبنده و ضد کوبنده	
۱۰	۷,۶۳۲ a
۱۴	۴,۴۳۱ b
۱۸	۵,۸۱۲ c

*میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون تفاوت معنی‌داری ندارند

تحلیل و بررسی نتایج مشخص نمود که برای کمباین جان‌دیر ۱۰۵۵ در شهرستان چرداول، سرعت دورانی ۷۲۰ تا ۷۵۰ دور در دقیقه و فاصله کوبنده-ضد کوبنده ۱۴ میلی‌متر و سرعت پیشروی ۱/۸ کیلومتر بر ساعت بهترین وضعیت تنظیم برای برداشت گندم هستند.

منابع

۱. منصوری، ح. س. مینایی، ۱۳۸۲، بررسی تأثیر پارامترهای ماشین بر تلفات گندم در کمباین جاندر، مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، ص ۹۴-۹۲.
2. Gill, R. S. , S. Santokh & S. Singh. 2002. Performance studies on plot thresher for wheat. Journal of Research, Punjab Agricultural University. 39(3): 37-74.
3. kumar, R. & J. R. Goss. 1997. Analysis and modling of alfalfa seed harvest losses. Trans. Of ASAE, VOL. 22: 237-242.
4. Dreszer, K. & J. Gieroba. 1999. Mechanical damage to grain in multidrum threshing and separating set. International Agrophysics, 13(1):73-74.
5. Lashgari, M. , Mobli, H. , Omid, M. , Alimardani, R. and Mohtasebi, S. 2007. An investigation of the Effects of the forward speed, cylinder rotation and clearance between a combine's cylinder and concave on wheat kernel breakage and seed germination. Iranian J. Agric. Sci. 38(4): 603-609.
6. Tahir, A. R. , Khan, F. and Khurram, E. 2003. Techno-economic feasibility of combine harvester (Class. Denominator). Inter. J. Agric. Biology. 5(1): 57-60.
7. Santokh, S. , H. S. Sidhu, S. S. Ahuja & S. Singh. 2002. Grain losses in combine harvesting of paddy. Journal of Research, Punjab Agricultural University. 39(3): 395-398.
8. Kowalczyk, J. 1999. Pattern of seed losses and damage soybean harvest with grain combine harvester. International Agrophysics, 13(1): 103-107.
9. Andrews, S. B. , T. J. Siebenmorgen, E. D. Vories & D. H. Lower. 1993. Effects of combine operating parameters on harvest loss and quality in rice. Trans. Of ASAE, 36(6): 1599-1607.

Effects of crushing speed, forward speed, crushing and anti-crushing distance of John Deere Combine 1055 on wheat grain fracture in Chardavol city

Kolsom Pourmadi^{1*}, Reza Yeganeh²

- 1- Master student of Agricultural Mechanization, University of Ilam, pormehdikp@yahoo.com
- 2- Faculty Member and Assistant Professor of Department of Biosystems Mechanics, University of Ilam, yeganehreza@yahoo.com

Abstract

Wheat is one of the most important crops in the country that its production in Iran is associated with many wastes. In order to carry out the research, the percentage of seed breakage at different combining rounds at constant combine speed and the same crushing-anti-crushing distance was applied at John Deere Combine 1055 in Chardavol. In this study, the crushing speed was investigated at four levels of 720, 760 and 810 rpm and the crushing-anti-crushing distance at three levels of 10, 14, 18 mm on 1055 combine fractures. The results show that decreasing the forward velocity increases the rotational speed of the shredder and decreases the shredder-anti-shredding distance, increasing the fracture rate. Analysis of the results showed that for the John Deere Combine 1055 in Chardavol city, the rotational speed of 720 rpm and the anti-crushing distance of 14 mm and the forward speed of 1.8 km / h were the best adjustment for wheat harvest.

Keywords: *Fracture percentage, Wheat harvest, Combine harvesting*

Kolsom Pourmadi *

Email: pormehdikp@yahoo.com