نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی
(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران
۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹٤ - کرج

بررسی عملکرد یک واحد کوبش جریان محوری در آزمایش با سه رقم گندم متداول

عزت اله عسکری اصلی اردهٔ[۱]، عادل حکیمی[۲]*، محسن بهپور[۳]، سید اسماعیل حسینی چهار دهی[۳]

۱ ، ۲ و ۳- به‌ترتیب دانشیار، دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه محقق اردبیلی
نویسنده مسئول: Poshtekar100@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق عملکرد کوبش یک واحد کوبش جریان محوری در کاربرد با محصول گندم مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشات در سطوح (٤۰۰، ٥٥۰، ۷۰۰ و ۸٥۰ دور در دقیقه) ، سطوح تغذیه (۰/۱۳۳، ۰/۲٦٦ و ۰/٤کیلوگرم بر ثانیه) و با ارقام متداول در استان اردبیل (رقم گاسپارد، MV17 و میهن) در سه تکرار انجام شد. عوامل وابسته مورد اندازه‌گیری شامل تلفات کوبش، درصد دانه های آسیب دیده و نسبت (MOG/G)بود.برای تجزیه و تحلیل داده ها از طرح آزمایش فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی و برای مقایسه میانگین‌ها ، از آزمون دانکن(٥٪ $p<$) استفاده شد. نتایج نشان داد که در آزمایشات با رقم گاسپاد و میهن، سرعت دورانی۸٥۰ دور در دقیقه و در ازای هر سه سطح از سطوح تغذیه میانگین تلفات کوبش ناچیز کمتر از ۰/۱٪ بود. در آزمایش با هرسه رقم و در دو سطح از سرعت دورانی کوبنده ٤۰۰ و ٥٥۰ دور در دقیقه ، درصد دانه های آسیب دیده صفر بود. بیشترین نسبت (MOG/G) با مقدار میانگین ٤۹/۲۰۸٪ در آزمایش با رقم MV17 در سرعت دورانی ۸٥۰ دور در دقیقه و میزان تغذیه ۰/٤کیلوگرم بر ثانیه عاید شد. کمترین مقدار میانگین آن(۱۹/٦۱۸٪) در آزمایش با رقم گاسپارد، سرعت دورانی ٤۰۰ دور در دقیقه و سطح تغذیه ۰/٤کیلوگرم بر ثانیه حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: خرمنکوب جریان محوری، درصد دانه‌های آسیب دیده، درصد تلفات کوبش، نسبت (MOG/G)

مقدمه

بیشرین تلفات بطور عموم ممکن است در واحد کوبش کمباین رخ دهد. در واحدکوبش مرسوم به دانه ضربه وارد می‌شود. این ضربه ممکن است به دانه هایی که از رطوبت زیاد برخوردار بوده آسیب وارد آورده و از طرف دیگر اگر سرعت دورانی کوبنده کم و یا فاصله کوبنده از ضد کوبنده زیاد باشد، افزایش دانه های کوبیده نشده را ممکن است سبب شود. در روش دیگر که به روش کوبش جریان محوری معروف است و در کمباین های غلات امروزی بکار می‌رود، فاصله کوبنده از ضد کوبنده زیاد بوده و از طرف کوبنده به دانه ضربه وارد نشده بلکه دانه در اثر نیروی گریز از مرکز وارد شده در محفظه کوبش از خوشه جدا می‌گردد. ضایعات دانه (درصد دانه های آسیب دیده) در این روش به مراتب کمتر می‌باشد. لذا در این تحقیق، کوبش چند رقم گندم با توجه به کشت زیاد گندم در واحدهای زراعی با مساحت کم در روستاها که برداشت گندم در این مناطق با کمباین امکان پذیر نبوده و امکان دسترسی این کشاورزان به موتور دیزلی تیلرها یا الکتروموتور وجود دارد، بوسیله یک خرمنکوب اصلاح شده جریان

محوری مورد توجه و بررسی قرار گرفت. هاریسون[1](۱۹۹۱) در مطالعه تلفات کمباین جریان محوری در آزمایش بر روی محصول جو به این نتیجه رسید که میزان رطوبت محصول، میزان تغذیه و سرعت خطی کوبنده بر روی تلفات این محصول اثر معنی‌داری داشت. گامرت و همکاران (۱۹۹۰) در بررسی بر روی عملکرد خرمنکوب جریان محوری مدل (TH 11) به این نتیجه رسیده‌اند که در تغییر سرعت دورانی کوبنده از ٤۰۰ تا ۱۲۰۰دور در دقیقه، مقدار دانه های صدمه دیده در سرعتهای بیش از ۸۵۰ دور در دقیقه کوبنده (سرعت خطی کوبنده ۲۰m/s) بشدت افزایش می‌یابد.علیزاده[2] و همکاران(۲۰۰۹) طی بررسی اثرات سرعت دورانی کوبنده و محتوای رطوبتی دانه بر میزان آسیب دیدگی دانه‌ها در یک خرمنکوب جریان محوری دریافتند که بیشترین شکستگی دانه در سرعت دورانی کوبنده ۸۵۰ دور بر دقیقه و سطح رطوبتی ۱۷ درصد و کمترین آن در سرعت دورانی کوبنده ٤۵۰ و ۵۵۰دور بر دقیقه و سطح رطوبتی ۲۳ درصد اتفاق می‌افتد. بیش‌ترین آسیب دیدگی دانه‌ها در محتوای رطوبتی ۱۷ درصد و کمترین آن در رطوبت ۲۳ درصد به‌دست آمد. توسط سرور و خان[3](۱۹۸۷) مقایسه عملکرد دو نوع کوبنده (حاوی دندانه قلابی و با میله‌های سوهانی) در کوبش محصول برنج و توسط سعید[4] و همکاران (۱۹۹۵) خرمنکوب نوع سرتغذیه برنج مورد ارزیابی قرار گرفته است. توسط کلنین[5] و همکاران (۱۹۸۵)، سرعت خطی کوبنده در مورد غلات با مقدار رطوبت ۱۲ الی ۱۷٪ مورد بررسی قرار گرفته و مقدار مناسب آن برای محصول برنج در حالت خشک ۲۱ الی ۲۳m/sو در حالت تر ۲۵ الی ۲۷m/s توصیه شده است. کینگ و رایدولز[6] (۱۹٦۲) تلفات ناشی از صدمات مکانیکی را در کوبش محصول گندم مورد مطالعه قرار دادند. میتچل و رانت وایت[7](۱۹٦٤) مقاومت دو رقم گندم را نسبت به ضربه با شاخص درصد جوانه زنی دانه ها بعد از عمل کوبش با سرعت خطی کوبنده ۱۷ الی ۳٦ m/s مورد بررسی قرار داده‌اند. ازاکی[8] (۱۹٦۳) در آزمایش بر روی کمباین نوع ژاپنی در برداشت محصول یک رقم برنج به این نتیجه رسیده است که در سرعت بیش از ۱۵ m/s با وجود تلفات کوبش ناچیز ، درصد دانه‌های صدمه دیده با شدت بیشتری افزایش می‌یابد. دات وآنامالی[9] (۱۹۹۱) ارزیابی واحد کوبش دندانه میخی با سرعت خطی کوبنده ۱۷ m/s و محتوای رطوبت دانه برنج ۱٦ الی ۲۵w.b.درصد و با میزان تغذیه ۱/۸ ton/h الی ۳ ton/h ، نشان داده‌اند که درصد دانه‌های کوبیده نشده ناچیز (کمتر از ۰/۱٪)و دانه های صدمه دیده صفر بود. سوزوکی[10] (۱۹۸۰) عملکرد کمباینهای سرتغزیه برنج، عسکری اصلی اردە[11]و همکاران(۱۹۸٦)، اثرات سرعت دورانی کوبنده و رطوبت محصول را بر تلفات کوبش و درصد دانه‌های صدمه دیده ارقام متداول برنج در استان گیلان (علی کاظمی هاشمی، خزر و بینام)، مورد بررسی قرار دادند. منصوری و مینایی (۱۳۸۲) در بررسی تاثیر عوامل کاری ماشین بر

[1]- Harisson
[2]- Alizadeh.
[3]-Khan and Sarwar
[4]- Saeed
[5]- Klenin
[6]- King and Riddolls
[7]- Mitchell and Rounthwaite
[8]- Ezaki
[9]- Datt and Annamalia
[10]- Suzuki
[11]- Askari Asli-Ardeh

میزان افت محصول در کمباین جاندیر دریافتند که با افزایش سرعت پیشروی افت سکوی برش افزایش و با افزایش سرعت دورانی کوبنده از ۷۵۰ به ۹۵۰دور در دقیقه،درصد دانه های شکسته تقریباً دو برابرمی‌گردد. نتایج تحقیق خدا بخشی پور و همکاران(۱۳۹۰) روی عملکرد خرمنکوب جریان محوری متداول در استان گیلان نشان داد که افزایش دور کوبنده تاثیر معنی داری روی شکستگی دانه و ترک خوردگی دارد. بطوریکه با افزایش دور کوبنده از ۵۵۰ به ۸۵۰ دور در دقیقه در سطح رطوبتی ۱٦ درصد و نرخ تغذیه ۱۲ کیلوگرم در دقیقه میانگین درصد ترک شلتوک از ۸/۸ به ۱۸/۰۷ و درصد شکست شلتوک از ۰/۸٤ به ۱/٤۵ افزایش یافت. نیکبخت و مینایی (۱۳۹۱) در بررسی عملکرد خرمنکوب تیلری گندم دریافته‌اند که افزایش دور کوبنده باعث کاهش کاه موجود در مخزن و خوشه های کوبیده نشده و افزایش شکستگی دانه می‌شود. آزوما[12] و همکاران(۲۰۰۹) در بررسی عملکرد یک خرمنکوب جریان محوری به این نتیجه رسیدند که ظرفیت خروجی این دستگاه برای یک رقم محصول برنج، با محتوای رطوبتی ۲۱ درصد(بر پایه تر) ۳۱٦ کیلوگرم بر ساعت است که می‌تواند با افزایش سرعت دورانی کوبنده و افزایش نرخ تغذیه از مقدار ۳۵۰ تا ٤۰۰ افزایش یابد. گیل[13] و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی عملکرد یک کمباین در برداشت گندم، بازده واحد های کوبنده و جداکننده را بترتیب ۹۹/۱٤ و ۹۹/۹۷ درصد اعلام کردند. مستوفی سرکاری (۱۳۸۷) در بررسی عملکرد دستگاه نمایشگر افت دانه، تاثیر دو پارامتر سرعت پیشروی و سرعت دورانی کوبنده را بر افت عقب کمباین مورد ارزیابی قرار داد. نتایج بررسی عملکرد یک خرمنکوب جریان محوری در کوبش محصول سویا توسط وجاستیک و سالوخ[14] (۲۰۰٤) نشان داد که بازده کوبش از ۹۸ الی ۱۰۰٪ تغییر می‌کند و درصد دانه های کمتر از ۱ و ۱/۵٪ بترتیب در آزمایشات با سرعت کوبنده ٦۰۰ الی ۷۰۰ دور در دقیقه، میزان تغذیه ۵٤۰ الی ۷۵۰kg/h و محتوای رطوبت دانه ۱٤/۳٤ الی ۲۲/۷۷ w.b.٪ عاید می‌شود. سیسیز[15] (۲۰۰۳)، در مطالعه ای با عنوان تعیین تلفات کوبش واحد کوبش جریان محوری بر روی گندم در اثر سرعت تغذیه، سرعت دورانی کوبنده و فاصله کوبنده از ضد کوبنده را مورد مطالعه قرار داد و به این نتیجه رسید که تاثیر همه این عوامل بر روی درصد تلفات دانه بسیار معنی دار بوده و تغییرات آن در محدوده ۰/۳۷ تا ۱/۳۸۵ درصد است.

هدف از اجرای این طرح بررسی عملکرد یک نوع واحد کوبش جریان محوری طی بررسی تاثیر برخی عوامل شامل سرعت دورانی کوبنده، میزان تغذیه بر تلفات کوبش، درصد دانه های صدمه دیده و نسبت مواد بغیر از دانه به دانه (MOG/G) در آزمایش با سه رقم متداول گندم بود.

مواد و روش‌ها

در انجام آزمایشات از سه رقم متداول کشت گندم در استان اردبیل (گاسپارد، MV17، میهن) استفاده شد. ابتدا نمونه های ارقام مورد آزمایش بصورت مجزا در دسته های ٤۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰گرم توزین و برای آزمایش آماده شدند. این نمونه‌ها شامل دانه و ساقه محصول بطور متوسط دارای طول ۷۵ سانتیمتر بودند. واحد کوبش مورد

[12]- Azouma
[13]- Gill
[14]- Vejasit and Solokhe
[15]-Sessiz

آزمایش در این تحقیق، خرمنکوب اصلاح شده مدل T30 جریان محوری بود که دارای کوبنده به طول و قطر بترتیب ۸۰ و۳٦ سانتی‌متر، دارای۷۲ دندانه از نوع قلابی و یک پرتاب کننده کاه در انتها به تعداد چهار پره، ضد کوبنده با سوراخهای گرد به قطر ٦میلی‌متر، در پوش دارای اجزای مارپیچی و دریچه تخلیه کاه بود (شکل۱).

شکل ۱ – خرمنکوب مورد آزمایش با چند رقم گندم

برای تامین توان مورد نیاز این دستگاه از تیلر ۱۳ اسب‌بخار میتسوبیشی و برای ارتباط فلکه محرک موتور با فلکه های متحرک محور کوبنده از دو عدد تسمه شماره B200 استفاده شد. نحوه کار این دستگاه به این صورت بود که کاربر نمونه محصول را از طریق مجرای تغذیه طی حداکثر ۳ الی ٤ ثانیه وارد واحد کوبش می‌کرد. توده محصول درحین دوران در داخل واحد کوبش تحت تاثیر نیروی گریز از مرکز قرار می‌گرفت و زوائد مارپیچی قرار داده شده بر روی سرپوش باعث ایجاد جریان محوری مواد به سمت محفظه پرتاب کننده می‌شد. سپس کاه‌وکلش توسط پره های پرتاب کننده از طریق مجرای تخلیه بسمت بیرون پرتاب می‌شدند. طی حرکت محصول در داخل واحد کوبش محصول کوبیده شده و از سوراخهای ضد کوبنده عبور می‌کردند. پس از اتمام هر آزمایش کاه و کلش خارج شده از مجرای خروجی و دانه های ریخته شده در زیر ضد کوبنده بطور جداگانه جمع و در کیسه های پلاستیکی ریخته می‌شدند. برای تامین سطوح مختلف سرعت دورانی کوبنده از گاز دستی موتور استفاده شد و برای اندازه گیری سرعت دورانی کوبنده از دورسنج دیجیتالی استفاده شد. پس از انجام آزمایشات، نمونه های جمع آوری شده از خروجی دستگاه مورد بررسی و درصد دانه های کوبیده نشده، آسیب دیده و نسبت (MOG/G) تعیین شد.

در این تحقیق آزمایشات بر روی دستگاه در چهار سطح از سرعت دورانی کوبنده (٤۰۰، ٥٥۰، ۷۰۰ و ۸٥۰دور در دقیقه) ، در سه سطح تغذیه (۰/۱۳۳، ۰/۲٦٦ و ۰/٤کیلوگرم بر ثانیه) و با سه رقم متداول گندم در استان اردبیل (رقم گاسپارد، MV17 و میهن) انجام شد. هر آزماش ۳ بار تکرار شد.برای تجزیه و تحلیل اثرات اصلی و اثرات متقابل

عوامل مستقل، از طرح آزمایش فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی استفاده بعمل آمد و برای مقایسه میانگین-ها، از آزمون دانکن(با استفاده از نرم افزارIRRISTAT) استفاده شد.

نتایج و بحث

۱- تلفات کوبش

نتایج آنالیز واریانس داده های حاصل از اندازه گیری تلفات کوبش (جدول ۱) نشان داد که اثرات هر سه عامل مستقل بر تلفات کوبش واحد کوبش مورد آزمایش در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی رقم (جدول ۲) نشان داد که میانگین تلفات کوبش ارقام رقم گاسپارد، MV17 و رقم میهن با مقادیر ۰/٤۰۳، ۱/٥٥۷ و ۳/٤۰۱٪ دارای اختلاف معنی دار می‌باشند. علت این تفاوت، در متفاوت بودن نیروی لازم برای کوبیدن ارقام مختلف مورد آزمایش میباشد (هاریسون، ۱۹۹۱). با افزایش سرعت دورانی کوبنده از ٤۰۰ الی ۸٥۰دور در دقیقه، میانگین درصد تلفات کوبش از ٤/۷٤۰ الی ۰/۰۲۹٪ کاهش معنی داری داشت (جدول ۲ پیوست). زیرا با افزایش سرعت دورانی کوبنده، نیروی گریز از مرکز وارد بر محصول زیاد شده و در نتیجه درصد بیشتری از دانه ها از خوشه جداشده اند. البته با افزایش سرعت دورانی کوبنده تلفات کوبش کاهش یافته است و این نتیجه با نتایج حاصل از بسیاری از محققین (کلنین و همکاران، ۱۹۸٥؛ عسکری اصلی ارده و همکاران، ۲۰۰۸؛ سینک و همکاران، ۱۹۸۱؛ سیسیز، ۲۰۱۰) مطابقت دارد.با افزایش میزان تغذیه ۰/۱۳۳ الی ۰/٤کیلوگرم بر ثانیه، میانگین تلفات کوبش از ۱/٦۱۹ به ۲/۳٤۳٪ افزایش معنی داری داشت. لازم به ذکر است که در واحد های کوبش جریان محوری فاصله کوبنده از ضد کوبنده باید به اندازه کافی زیاد باشد و امکان شتاب گرفتن توده محصول نیر وجود داشته باشد تا نیروی گریز از مرکز حاصل باعث جدا شدن دانه از خوشه گردد. ولی با افزایش میزان تغذیه شتاب گریز از مرکز به علت تراکم مواد در واحد کوبش کاهش یافته و در نتیجه درصد دانه‌های کوبیده نشده افزایش می‌یابد (سرور و خان، ۱۹۸۷). نتایج مقایسه میانگین سه تایی نشان داد که در آزمایشات با رقم گاسپاد و میهن، سرعت دورانی کوبنده ۸٥۰ دور در دقیقه و در ازای هر سه سطح از سطوح تغذیه محصول میانگین تلفات کوبش ناچیز (کمتر از ۰/۱٪) بود. بیشترین میانگین درصد تلفات کوبش (۱٤/۳٦۲٪)، در آزمایش با رقم میهن سرعت دورانی کوبنده ٤۰۰دور در دقیقه و سطح تغذیه ۰/٤ کیلوگرم بر ثانیه بدست آمد.

۲- درصد دانه های صدمه دیده

نتایج آنالیز واریانس داده های حاصل از اندازه گیری درصد دانه های صدمه دیده (جدول۱ پیوست) نشان داد که اثرات هر سه عامل مستقل بر درصد دانه های صدمه دیده در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی رقم (جدول ۲ پیوست) نشان داد که میانگین درصد دانه های صدمه دیده در رقم MV17 دارای کمترین مقدار می‌باشد و ارقام مختلف دارای درصد دانه های صدمه دیده متفاوت (از لحاظ آماری در سطح احتمال ٥٪) می‌باشند. پس می‌توان نتیجه گرفت که استحکاک دانه در رقم MV17 بطور نسبی بیشتر بوده است. نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی سرعت دورانی بر درصد دانه های صدمه دیده نشان داد که میانگین اثرات اصلی

در دو سطح سرعت دورانی کوبنده ٤۰۰ و ٥٥۰ دور در دقیقه معادل صفر ولی میانگین اثرات در دو سطح دیگر سرعت دورانی کوبنده دارای اختلاف معنی دار با مقادیر ۰/۳٤۸ و ۷/۲۱۰٪ می‌باشد. زیرا با افزایش سرعت دورانی کوبنده ضربه وارد بر محصول زیاد می‌شود (کلنین و همکاران، ۱۹۸٥) . نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی میزان تغذیه محصول بردرصد دانه های صدمه دیده نشان داد که با افزایش میزان تغذیه از ۰/۱۳۳ به ۰/٤کیلوگرم بر ثانیه درصد دانه های صدمه دیده از مقدار میانگین ۲/۷۷٦٪ به ۰/۸٤۲٪ کاهش معنی داری داشت. زیرا در اثر افزایش میزان تغذیه محصول شدت نیروی گریز از مرکز وارد بر دانه ها کاهش و در نتیجه درصد دانه های صدمه دیده کاهش می‌یابد. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل سه تایی نشان داد که در آزمایش با رقم گاسپارد و سرعت دورانی کوبنده ٤۰۰ و ٥٥۰دور در دقیقه در ازای سطوح مختلف میزان تغذیه، میانگین درصد دانه های صدمه دیده صفرمی-باشد. ولی در ازای سطوح سرعت دورانی ۷۰۰ و ۸٥۰دور در دقیقه، میانگین درصد دانه های صدمه دیده قابل توجه است.در آزمایش با رقم MV17 ، در کلیه آزمایشات در سطوح سرعت دورانی کوبنده ٤۰۰، ٥٥۰ و ۷۰۰دور در دقیقه ، میانگین درصد دانه های صدمه دیده معادل صفر ولی در سرعت دورانی ۸٥۰دور در دقیقه دارای مقدار قابل توجه بوده است. فقط در آزمایشات با رقم میهن و در سرعت دورانی ۸٥۰ دور در دقیقه، با افزایش مقدار تغذیه محصول کاهش معنی داری در درصد دانه های صدمه دیده مشاهده می‌شود. علت آن ممکن است بالا بودن نسبی استحکام دانه در رقم میهن باشد.

۳- نسبت مواد غیردانه‌ای به دانه (MOG/G)

نتایج آنالیز واریانس داده های حاصل از اندازه گیری نسبت (MOG/G) نشان داد که اثرات هر سه عامل مستقل بر نسبت (MOG/G) در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی رقم (جدول ۲) نشان داد که میانگین نسبت (MOG/G) ارقام گاسپارد و رقم میهن اختلاف معنی داری ندارند ولی رقم MV17 بطورنسبی دارای نسبت (MOG/G) بیشتری می‌باشد. در نتیجه در واحد های کوبش بازده جداکنندگی و بازده پاک کنندگی این رقم از مقدار بیشتری برخوردار خواهد بود. با افزایش سرعت دورانی کوبنده از ٤۰۰ الی ۸٥۰ دور در دقیقه، میانگین درصد نسبت (MOG/G) از ۲٤/۳۱۳ الی ۳۷/٥٤٥٪ افزایش معنی داری داشت. زیرا با افزایش سرعت دورانی نیروی وارد بر اجزاء توده محصول زیاد شده و در نتیجه مواد بغیر از دانه به مقدار بیشتری خرد می-شوند.

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس داده های حاصل از اندازه گیری تلفات کوبش، درصد دانه‌های صدمه دیده، نسبت (MOG/G)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		تلفات کوبش	درصد دانه‌های صدمه‌دیده	نسبت (MOG/G)
تکرار	۲	۰/۱۷٤ns	۰/۳٥۲ns	۱/۱۲۹ns
رقم (V)	۲	۸۲/۳۰۲**	٤٥/۲۱٤**	٥۳۷/۳٤۱**
سرعت دورانی کوبنده(N)	۳	۱۲۳/۰۰٥**	۳٤۰/۳۹٦**	۹٥۸/۰٥۷**

اثرات متقابل (V×N)	٦	٤٣/٠٩٤**	٤١/٧٨٦**	٢٤/٣٤٠**
تغذیه(F)	٢	٨/٧٩٩**	٣٤/٣٨٤**	٦٠/٠٦٩**
اثرات متقابل (V×F)	٤	٥/٦١٠**	١٢/١٢٤**	٢٢٨/٤٤٨**
اثرات متقابل(N×F)	٦	٤/٩٧٦**	٣٤/٤٤٥**	٦١/٢٠٩**
اثرات متقابل (V×N×F)	١٢	٣/٨٥٠**	١٢/٢٧٩**	٣٢/٤٦٦**
خطا	٧٠	٠/٦٥٧	٠/٥٩٠	٧/٣١٧**

تلفات کوبش				درصد دانه های صدمه دیده				نسبت MOG/G			
رقم											
گاسپارد		MV17		میهن		گاسپارد	MV17	میهن		گاسپارد	MV17	میهن
٠/٤٠٣c		١/٥٥٧b		٣/٤٠١a		٢/٣٣٧b	٠/٦١٤c	٢/٧١٧a		٢٧/٠٩٥b	٣٤/٠٧٤a	٢٧/٧١٣b
سرعت دورانی کوبنده (RPM)												
٤٠٠	٥٥٠	٧٠٠	٨٥٠	٤٠٠	٥٥٠	٧٠٠	٨٥٠	٤٠٠	٥٥٠	٧٠٠	٨٥٠	
٤/٧٤٠a	١/٩٤٦b	٠/٤٣٣c	٠/٠٢٩c	٠/٠٠٠e	٠/٠٠٠e	٠/٣٤٨b	٧/٢١٠a	٢٤/٣١٣d	٢٥/٨٦٢c	٣٠/٧٨٨b	٣٧/٥٤٥a	
میزان تغذیه محصول (kg/s)												
٠/١٣٣	٠/٢٦٦		٠/٤	٠/١٣٣	٠/٢٦٦		٠/٤	٠/١٣٣	٠/٢٦٦		٠/٤	
١/٦١٩b	١/٣٩٩b		٢/٣٤٣a	٢/٧٧٦c	٢/٠٥١b		٠/٨٤٢a	٣٠/٨٢٧a	٢٩/٧٩٥a		٢٨/٢٦٠b	

ns اثرات معنی دار نیست ** اثرات معنی دار در سطح احتمال ١٪

با افزایش میزان تغذیه ٠/١٣٣ الی ٠/٢٦٦کیلوگرم بر ثانیه ، تفاوت معنی داری در میانگین نسبت (MOG/G) ایجاد نشد ولی با افزایش بیشتر تا ٠/٤کیلوگرم بر ثانیه کاهش معنی داری در مقدار مذکور بوجود آمد.

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی رقم، سرعت دورانی کوبنده، میزان تغذیه بر تلفات کوبش، درصد دانه های صدمه دیده، نسبت MOG/G

حروف غیر مشترک نشان دهنده اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح احتمال ٥٪ میباشد

بیشترین نسبت (MOG/G) با مقدار میانگین ٤٩/٢٠٨٪ در آزمایش با رقم MV17 در سرعت دورانی ٨٥٠ دور در دقیقه و میزان تغذیه ٠/٤ کیلوگرم بر ثانیه عاید شد. کمترین مقدار میانگین آن(١٩/٦١٨٪) در آزمایش با رقم گاسپارد، سرعت دورانی ٤٠٠ دور در دقیقه و سطح تغذیه ٠/٤ کیلوگرم بر ثانیه حاصل شد.

نتیجه‌گیری

١- با توجه به مقادیر میانگین تلفات کوبش و درصد صدمه دیدگی دانه (کمتر از ١٪) در آزمایشات با سرعت دورانی کوبنده ٧٠٠ دور در دقیقه در شرایط مختلف، سرعت دورانی کوبنده ٧٠٠ دور در دقیقه برای کار دستگاه توصیه می‌شود.

۲- بطور کلی با توجه به مقدار میانگین تلفات کوبش رقم میهن (۳/٤۰۱٪) و رقم گاسپارد (۰/٤۰۳٪)، این دو رقم بترتیب تمایل به ریزش دانه کمتر و بیشتر را دارا هستند.

۳- با افزایش میزان تغذیه در این نوع خرمنکوب (جریان محوری) تلفات کوبش زیاد ولی درصد دانه های صدمه دیده زیاد می‌شود.

٤- رقم MV17 از بیشترین مقدار نسبت MOG/G برخوردار بود. پس بازده پاک‌کنندگی (جداکنندگی محصول توسط کوبنده) این رقم نسبت به دو رقم دیگر کمتر می‌باشد.

۵- با افزایش میزان تغذیه در این نوع خرمنکوب به علت برخورد شدید مواد در واحد کوبش در شرایطی که تغذیه محصول کمتر است، مقدار میانگین نسبت MOG/G کاهش یافته است.

منابع و مآخذ

۱. منصوری، ح. مینایی، س. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر پارامترهای ماشین بر تلفات گندم در کمباین جاندیر. مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۲. خدابخشی‌پور،م. علیزاده،م.ر. بلوکی،م. ص. قاسمی، ع. ۱۳۹۰. تاثیر میزان رطوبت شلتوک، دور کوبنده و نرخ تغذیه بر ضایعات کیفی شلتوک در خرمنکوب جریان محوری. مجله مهندسی بیوسیستم ایران جلد ۱، شماره ٤۲، صفحه ۳۷-٤۱.

۳. مستوفی سرکاری، م. ر. ۱۳۸۷. ارزیابی مزرعه ای دستگاه نمایشگر افت دانه در شرایط متفاوت برداشت روی کمباین جاندیر ۹۵۵، مجموعه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون، مشهد، ایران.

٤. نیکبخت، م. ع. مینایی، س. ۱۳۹۱. بررسی پارامترهای موثر بر تلفات خرمنکوبی گندم توسط خرمنکوب تیلری Small-Scale، هفتمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون، دانشگاه شیراز، ایران.

5. Sessiz, A. 2010. Determination of threshing losses with a Rasper type Axial Flow threshing Unit. Journal of Agricultural Engineering., 40:(4).
6. Vejasit, A. & Salokhe, V. M. 2004. Studies on machines-crop parameters of an axial flow thresher for threshing soybean. International Commission of Agricultural Engineering, the GIGR Journal of Scientific Research and development. Manuscript PM04004.
7. AskariAasli – Ardeh, E. Sabori, S. & Alizadeh, M. R. 2008. Effect of Drum Speed and Moisture of Crop on Threshing Losses and Waste in Rice Common Varieties. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 12(44): 223-232.
8. Mitchell, F. S. & Rounthwaite, T. E. 1946. Resistance of two varieties of wheat to mechanical damage by impact. Journal of engineering research, 9(4): 303.
9. Harisson, H. B. 1991. Rotor power and losses of an axial-flow combine. Transactions of the ASAE, 34(1):60-64.
10. Ezaki, H. 1963. Threshing Performance of Japanese-type combine. Japan Agriculture Research Quarterly,7(1):22-29.

11. Sarwar, J. G. & Khan, A. U. 1987. Comparative performance of rasp-bar and wire-lope cylinders for thresher rice crop. Agricultural Mechanization in Asia. Africa and Latin America, 18(2):37 – 42.
12. Saeed, M. A. Khan, A. S. Rizvi, H. A and Tanveer. T. 1995. Testing and evaluation of hold – on paddy thresher. Agricultural Mechanization in Asia. Africa and Latin America, 26(2): 47- 51.
13. Alizadeh, M. R. Bagheri, M. 2009. Field performance Evaluation of Different Rice threshing Method. International Journal of Natural and Engineering Science, 3(3): 139.
14. Suzuki, M. 1980. Performance of rice combine harvester by the national test in Japan. Japan agriculture Research Quarterly, 14(1): 20-23.
15. Klenin, N. I. Popov, I. F. & Sakun, V. A. 1985. Agricultural Machines American publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi: 400-418.
16. Azouma, O. Y. Porosi, M. Yamaguchi, K. 2009. Design of throw-in type rice thresher for small scale farmers. Indian Journal of Science and Technology, 12(9). 113-118.
17. Datt, P. & Annamalia, S. J. K. 1991. Design and development of straight through peg tooth type thresher for paddy. Agricultural Mechanization in Asia. Africa and Latin America, 22(4):47-50.
18. Gill, R. S. Santokh, S. & Singh, S. 2002. Performance studies on plot thresher for wheat. Journal Research Punjab Agricultural University, 39: 408–16.

Investigation of an axial flow threshing unit performance at test with three common wheat varieties

Abstract

At this study, performance of axial flow threshing unit investigated at test with wheat crop. Tests concluded at levels of speed drum (400, 550, 700 and 850 rpm), levels of feed rate (0.133, 0.266 and 0.4 kg/s) and with wheat varieties (*Gaspard*, *MV17*and *Mihan*) at three replications. Measured depended factors included threshing loss, damaged grain percent and ratio MOG/G. Randomized block complete design was applied for analysis of data. Dancan's test were used for effects mean comparison. The results showed that at tests with *Gaspard* and *Mihan* varieties, drum speed level of 850 rpm and all levels of feed rate, threshing loss mean was lower than 1%. Damaged grain percent means were zero at two levels of drum speed 400 and 550 rpm. The most mean of ratio MOG/G (49.208%) occurred at tests with MV17 variety, drum speed level of 850 rpm and feed rate of 0.4 kg/s. The least means of ratio MOG/G occurred at tests with *Gaspard* variety drum speed level of 400 rpm and feed rat level of 0.4 kg/s

Keywords: Axial flow thresher, Damaged grain percent, Threshing loss, Ratio MOG/G.