یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک
بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران

مقایسه اثر عمر کمباین مارک جاندیر برای ارزیابی درصد ریزش دانه‌های گندم در استان گلستان شهرستان کلاله

ستار حسن زاده[1]، عباس رضایی اصل[2] محسن آزادبخت[3]محمد شریف شریف زاده[4]

[1]دانشجوی کارشناسی ارشد ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان-گروه مکانیک بیوسیستم-satar.hassanzadeh@gmail.com
[2]استادیار ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان-گروه مکانیک بیوسیستم-arezaeiasl@yahoo.com
[3]استادیار ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان-گروه مکانیک بیوسیستم-azadbakht39@gmail.com
[4]دانشیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان-دانکشده مدیریت کشاورزی-sharifzadeh@gau.ac.ir

چکیده

در این تحقیق به بررسی اثر سال ساخت (عمر)، سرعت پیشروی و سرعت کوبنده در کمباین جاندیر بر میزان ریزش در واحد پلتفرم ، ریزش در واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران) و ریزش واحد تمیزکننده (غربال‌ها و پنکه باد) در محصول گندم با میانگین عملکرد محصول ۴ تن در هکتار پرداخته‌شده است . این تحقیق با استفاده از سه کمباین مارک جاندیر در ۳ سال ساخت مختلف (۱۳۶۰-۱۳۸۰-۱۳۷۰) انجام‌شده است .با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان بیان کرد که افزایش سرعت پیشروی و کاهش سرعت کوبنده باعث افزایش تلفات در کمباین می‌گردد، و میزان درصد ریزش در واحد پلتفرم، واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران) و واحد تمیزکننده(غربال و پنکه) در کمباین با سال ساخت ۱۳۶۰ به ترتیب (۲,۰۸۸ ٪ - ۰,۸۳ ٪ - ۰,۶۱۵ ٪)بوده و با سرعت پیشروی ۵ کیلومتر بر ساعت به ترتیب (۱,۹۵٪ - ۰,۷۹۰ ٪ - ۰,۵۷۴ ٪)بوده و با سرعت کوبنده ۹۵۰ دور بر دقیقه(۱,۹۱ ٪ - ۰..٪۷۶۷ - ۰,۵۶۶ ٪) بوده است همچنین ریزش طبیعی برابر ۰,۴ درصد در مزرعه بوده است .

کلمات کلیدی: کمباین جاندیر، گندم ، سال ساخت ، درصد ریزش

Comparison of Marc John Deere Combine Life for Estimating Wheat Grain Abscission Percentage in Golestan Province of Kalaleh

Satar Hassanzadeh[1], Abbas Rezaei Asl[2],Mohsen Azadbakht[3]

1 MSc Student, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Biotechnology Mechanical Biosystems, satar.hassanzadeh@gmail.com

2 Assistant Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Department of Mechanical Biosystems - arezaeiasl@yahoo.com

3 Associate Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Department of Mechanical Biosystems -– azadbakht39@gmail.com

ABSTRACT

In this investigation been investigated effect of Year of construction combine (Life) , combine speed and thrasher speed in John Deere combine on amount of Natural abscission, abscission unit platform, abscission unit thrasher and divider and abscission unit cleaner in crop wheat in Golestan Province of Kalaleh. This investigation has been done using three combine with three type construction year (2001-1991-1981). According to the results obtained, it can be stated that increasing combine speed and decreasing thrasher speed increased losing in combine. Amount percentage Abscission in abscission unit platform, abscission unit thrasher and divider and abscission unit cleaner for Year of construction combine 1981

۱- نام نویسنده مسئول برای مکاتبه به همراه نشانی و تلفن و نمابر در پاورقی آورده شود.

2.088%, 0.83 and 0.615 respectively and with combine speed 5 Km/h were 1.95%, 0.790, 0.574 respectively and for thrasher speed has been 1.19%, 0.767% and 0.566 respectively. also natural abscission has been 0.4% in Farm.

Keywords: John Deere combine, wheat, Year of construction combine, percentage Abscission

۱- مقدمه

گندم محصول غالب و غذای اصلی عمده در کشورهای مختلف است و تولید جهانی در طول سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ حدود ۶۹۰ میلیون تن می‌باشد. این میزان بین ۲۰ تا ۵۰ درصد کل کالری کشورهای تولیدکننده گندم را تأمین می‌کند، اما مصرف گندم نیز در کشورهایی که ازنظر اقلیمی سازگار نیستند ازجمله مناطق جنوب صحرای آفریقا و به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه شهرنشینی رونق بسیاری داشته است (Mattei et al., 2015)(Shewry, 2017) در بین غلات نیز گندم قوت لایموت مردم ایران بوده و از عمده‌ترین محصولات کشاورزی و تأمین‌کننده بیشترین نیاز غذایی و محور استقلال کشور محسوب می‌شود. ازاین‌رو افزایش تولید و کاهش ضایعات آن همواره مورد تلاش و پیگیری محققین بوده است. یکی از راهکارهای کاهش تلفات گندم، بررسی و پژوهش در مورد میزان ضایعات در هنگام برداشت و چگونگی جلوگیری از آن می‌باشد. تنظیمات کمباین در کاهش ضایعات برداشت گندم از اهمیت بسزایی برخوردار است. باوجوداینکه میزان متوسط افت کمباین‌ها در کشورهای توسعه‌یافته ۴ تا۵ درصد تخمین زده می‌شود، متأسفانه بر اساس تحقیقات بعضی از پژوهشگران این عرصه، این مقدار برای کشور ایران تا ۲۰ درصد و حتی بیشتر نیز گزارش‌شده است و این موضوع ازنظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه نیست(najari, Mirshekari, Baser, & Allahyari, 1387) برداشت یکی از مهم‌ترین عملیات کشاورزی است. تلفات دانه در زمان برداشت، از دست دادن مستقیم درآمد است. و کاهش این امر باعث افزایش کارایی زمین‌های کشاورزی می‌شود . امروزه کشاورزی باوجود افزایش جمعیت با کاهش نیروی کار در مزرعه روبه‌رو بوده و راننده‌های ماشین‌آلات مدرن که تکنولوژی جدیدی رادارند اکثر کارهای مزرعه را با استفاده از این تکنولوژی انجام می‌دهند و هدف مهم استفاده از این تکنولوژی به حداکثر رساندن کارایی یک مزرعه است(Mirnezami & Chegini, 2010) همچنین با توجه به مهم بودن ریزش و تلفات مختلف در کمباین، محققین مختلفی آزمایش‌های متعددی را انجام داده‌اند :

جلالی و همکاران (۲۰۱۴) بر روی تأثیر میزان سرعت حرکت ، ارتفاع چرخ‌وفلک و سرعت چرخش چرخ‌وفلک در استان آذربایجان شرقی آزمایشی را انجام دادند که این آزمایش در طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۹ تکرار انجام شد. تیمارها شامل سرعت پیشروی (V) در سه سطح (۱، ۲ و ۴ کیلومتر در ساعت)، سرعت چرخش چرخ‌وفلک (W) در سه سطح (۲۵، ۳۲ و ۴۰ دور در هر دقیقه) و ارتفاع چرخ‌وفلک (H) در سه سطح (۸۷، ۱۱۰ و ۱۱۸ سانتی‌متر) بود. نتایج نشان داد که ضایعات سه تیمار، اثر متقابل و اثر متقابل سه‌گانه معنی‌دار بود (P ۰/۰۱). سرعت چرخش تنها عامل قابل‌توجهی است که باعث کاهش میزان تلفات دانه می‌شود (P ۰/۰۱). میانگین داده‌ها نشان داد که حداکثر تلفات در بیشترین سرعت زمین و سرعت چرخش چرخ‌وفلک رخداده است. بهترین ۱ کیلومتر بر ساعت و دور چرخ‌وفلک ۲۵ دور در دقیقه سرعت چرخش و ۸۷ سانتی‌متری ارتفاع چرخ‌وفلک بود.(Jalali & Abdi, 2014) .

رود وهمکاران (۲۰۱۳) بر روی تأثیر سرعت کار کمباین و میزان رطوبت محصول شبدر در استان خوزستان گزارش کردند که اثر متقابل به بن سرعت و محتوای رطوبت بر روی پلتفرم و کوبنده در سطح یک درصد معنی‌دار شده است . کاهش محتوای رطوبت از ۲۰ به ۱۰ درصد ضایعات روی پلتفرم را از ۴,۶۱ به ۸,۱۱ درصد افزایش می‌دهد . اثر متقابل بین سرعت کار کمباین و محتوای رطوبت ضایعات ۴,۵۳ درصد در هر هکتار را نشان داد و این اتفاق در سرعت ۱ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۲۰ درصد بوده است . همچنین در سرعت‌های ۲,۵ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۱۰ درصد میزان تلفات به ۱۱,۶۶ درصد رسیده است . بهترین سرعت برای حرکت کمباین ۲ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۱۵ درصد برای محصول پیشنهادشده است .(Rod, Asoodar, & Rahnema, 2013)

Abdi و همکاران (۲۰۱۳) بر روی یک مدل ریاضی برای ریزش در هد کمباین گزارش کردند که نتایج آن‌ها به از دست دادن دانه به علت نوع هد بیش از ۵۰٪ کل تلفات برداشت است. این تحقیق به‌منظور تعیین و پیش‌بینی ریزش سری هفتم در تنظیمات مختلف اجزاء هدر سازی با استفاده از مدل تحلیل رگرسیون انجام شد. سه روش اصلی برای این مطالعه موردبررسی قرار گرفت. هر عامل با سه سطح در یک آزمایش فاکتوریل با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. سه عامل به‌عنوان متغیرهای ورودی در نظر گرفته شدند و تلفات هدر ترکیب‌شده به‌عنوان متغیر خروجی در نظر گرفته شد. مدل نشان داد ضریب تعیین (R2) برابر با ۰,۶۲۹۲ است(Abdi & Jalali, 2013)

Mirzazadeh و همکاران (۲۰۱۲) بر روی مدل‌سازی هوشمند از خرمنکوب کمباین برداشت توسط شبکه عصبی مصنوعی گزارش کردند که میزان دانه‌های جداشده وابسته به نوع خرمنکوب ، سرعت ، ضد کوبنده ، ارتفاع ساقه و نرخ تغذیه دارد و مقدار دانه‌های جداشده با کاهش میزان ارتفاع ساقه ، نرخ تغذیه ، نسبت کوبش و سرعت کوبنده افزایش می‌یابد. (Mirzazadeh, Abdollahpour, Mahmoudi, & Ramazani, 2012).

Sattar و همکاران (۲۰۱۵) بر روی ضایعات دانه گندم در روش‌های برداشت و کوبش مختلف گزارش کردند که ضایعات برداشت گندم با روش کوبش دستی و ماشین خرمنکوب دستی در مزرعه به ترتیب ۱۶۴,۳۷ و ۱۴۲,۹۳ کیلوگرم در هکتار بوده است که این مقدار ۳,۱۶ و ۲,۷۶ درصد از کل محصول نهایی را شامل می‌شود . کل ضایعات دانه طی برداشت و فرایند کوبش باکوبش دستی ، ماشین خرمنکوب دستی و ماشین برداشت کمباین به ترتیب ۲۲۲,۶۳ ، ۱۹۹,۴۱ و ۱۴۹,۸۷ کیلوگرم بر هکتار بوده است .همچنین راندمان تمیز کردن دانه در کمباین نسبت به سایر روش‌ها ۹۸,۹۰ درصد بوده است .(Sattar et al., 2015)

هدف از این تحقیق بررسی پارامترهای سرعت پیشروی کمباین ، سال ساخت کمباین ، و سرعت کوبنده برای بررسی ریزش در بخش‌های مختلف است تا بتوان با به‌روز کردن کمباین‌ها و همچنین انتخاب بهترین سرعت پیشروی و کوبنده کمترین میزان ریزش و تلفات را در مزرعه داشته باشیم .

۲- مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر ماشین برداشت بر میزان ضایعات کمی و کیفی حین برداشت گندم(کوه دشت بیشترین رقم مرسوم منطقه) آزمایشی در خردادماه سال ۱۳۹۷ در شرق استان گلستان شهرستان کلاله انجام شد، و از یک کادر زیر بسته با ابعاد مفید داخلی ۳۳,۵*۶۰ سانتیمتر ، ضخامت دیواره کادر ۲ سانتیمتر ، ارتفاع بدنه کادر ۱۰ سانتیمتر و کف کادر با حلب آلومینیومی پوشیده شده ، بطوریکه مجموعاً تشکیل یک سینی را می‌دهد و مساحت مفید داخلی آن ۲۰۱۶ سانتیمتر مربع و یا تقریباً ۰/۲ مترمربع است که در محاسبات منظور گردید.

- کادر زیر باز از جنس آلومینیوم سبک به ضخامت ۲ سانتیمتر با ابعاد مفید داخلی ۳۸,۵ *۶۵ سانتیمتر و مساحت مفید داخلی ۲۵۰۲ سانتیمتر مربع و یا تقریباً ۰/۲۵ مترمربع که در محاسبات منظور گردید .

توضیح اینکه کادر زیر باز به نحوی ساخته شد که کادر زیر بسته کاملاً در داخل آن قرارگرفته و خارج می‌شد.

- ترازوی دقیق با دقت توزین یک گرم
- متر ۳۰ یا ۵۰ متری
- قیچی باغبانی
- پارچه برزنتی با ابعاد تقریبی ۴*۲ مترمربع جهت جمع‌آوری نمونه‌ها و کوبیدن و جداسازی دانه و کاه
- گونی حداقل دو عدد
- دورسنج جهت تنظیم دور کوبنده
- پیمانه و یا حلب بیست لیتری و چهار لیتری جهت پیمانه کردن نمونه‌ها و تعیین میزان محصول در هکتار استفاده گردید.

۲-۱- مشخصات کمباین‌ها

در این تحقیق از ۳ دستگاه کمباین مارک جاندیر در ۳ سال ساخت مختلف (۱۳۶۰-۱۳۸۰-۱۳۷۰)،مجهز به کوبنده سوهانی و پلتفرم(سکوی بردارند)با پروانه انگشتی دار کلش کش کاملاً سالم، تیغه و انگشتی سالم با کورس رفت‌وبرگشت دقیق و لبه‌های مارپیچ پلتفرم در داخل کاملاً صاف و صیقلی بوده و با زاویه ۱۲ درجه به داخل یکنواخت بوده و فاصله لبه مارپیچ از کف پلتفرم و از لبه نبشی پشت پلتفرم حداکثر ۱۰ میلی‌متر برای برداشت واریته های گندم مورداستفاده قرار گرفت. مشخصات این کمباین‌ها در جدول۱ارائه‌شده است

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

جدول ۱- مشخصات کمباین‌ها

Table 1 Combine Harvester Specifications

Type of combines			Technical characteristic
John Deere (2001)	John Deere (1991)	John Deere (1981)	
۴,۲۵	۴,۲۵	۴,۲۵	Platform width (m)
۳,۹۵	۳,۹۵	۳,۹۵	Platform useful width (m)
۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	Cereal tank (kg)
Diesel	Diesel	Diesel	Engine type
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	Engine power (horsepower)
۵۹۶۰	۵۹۶۰	۵۹۶۰	Weight (kg)
Rasp	Rasp	Rasp	thrasher system
۴,۱۷-۴,۲۵-۸,۱	۱۷.۴-۴.۲۵-۸,۱	۱۷.۴-۴.۲۵-۸,۱	Dimensions (length × width × height) (m)
۱۰۴۰-۶۱۰	۱۰۴۰-۶۱۰	۱۰۴۰-۶۱۰	Threshing cylinder (width × diameter) (mm)
۴قطعه-۳۷۷۰×۲۵۰	۴قطعه-۳۷۷۰×۲۵۰	۴قطعه-۳۷۷۰×۲۵۰	Number and Dimensions of Straw (mm)
Slicing straw (۹۷۰-) Grain sieve (۱۶۲۹-۹۷۰) (۱۲۳۲)	Slicing straw Grain (۱۶۲۹-۹۷۰) sieve (۱۲۳۲-۹۷۰)	Slicing straw Grain (۱۶۲۹-۹۷۰) sieve (۱۲۳۲-۹۷۰)	Dimensions of the sieve (mm)
۱۰۰۰×۶۵۰	۱۰۰۰×۶۵۰	۱۰۰۰×۶۵۰	Wind fans (width × diameter) (mm)
۱,۲	۱,۲	۱,۲	Pitch width (m)
Rubber	Rubber	Rubber	Type of wheels

۲-۲- روش انجام آزمایش

جهت انجام آزمایش و به‌منظور ایجاد شرایط یکسان، ۳ کرت که با تراکم کاشت یکسان و در یک تاریخ کاشته شده بودند و مدیریت عملیات داشت یکسانی بر آن‌ها اعمال گردیده بود، انتخاب شدند. سپس برای رسیدن به محدوده‌ی رطوبتی مدنظر انتظار برای زمان مرسوم برداشت گندم در منطقه انجام شد (جدول ۲).

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

جدول ۲ - ابعاد کرت‌ها و رطوبت برداشت

Table 2 - Dimensions of plots and moisture content

Harvest date	۱۳۹۷/۰۳/۱۶		
Dimensions of plot (m2)	۴۵۰۰	۴۵۰۰	۴۵۰۰
The range of moisture levels (percentages)	Level3	۲Level	Level1
Average grain moisture content (٪)	۱۰	۱۰	۱۰

هریک از کمباین‌ها وارد مزرعه شده و برداشت به‌وسیله هر یک از کمباین‌ها در یک روز برای هر تکرار صورت گرفت . از هر قسمت یک نمونه توسط کادر یک مترمربعی (سه نمونه برای یک کرت) به‌آرامی برای جلوگیری از ریزش دانه به داخل کادر، توسط قیچی برداشت گردید تا عملکرد محصول در هکتار به دست آید.

۲-۳- اندازه¬گیری ضایعات کمی حین برداشت (ریزش¬ها)

به دلیل وجود واحدهای مختلف در کمباین غلات ریزش¬ها به انواع ریزش طبیعی، ریزش واحد درو، ریزش واحد کوبنده، ریزش واحد جداکننده (کاه برها) و ریزش واحد تمیزکننده (الک‌ها و پنکه)تقسیم¬بندی می¬شوند (Hunt, 1995).

۲-۴- تعیین درصد رطوبت نمونه¬ها

با توجه به شرایط جوی و رطوبت خاک تاریخ کاشت در شهرستان کلاله(۹۶/۰۸/۱۵ تا ۹۶/۰۹/۱۵)بوده و با توجه به مراحل رشد رویشی گیاه، مرحله رسیدن محصول گندم در شهرستان کلاله نیمه دوم خردادماه می‌باشد لذا با دستگاه رطوبت‌سنج میزان رطوبت دانه ۱۰ درصد به دست آمد که مناسب جهت برداشت بود.

۲-۵- ریزش طبیعی

دانه و خوشه که تحت تأثیر خصوصیات ژنتیکی و عوامل جوی مانند خشکی دانه، باد قبل از شروع کار کمباین در مزرعه در سطح زمین ریخته شده به‌اضافه خوشه‌های غیرعادی که روی ساقه‌های کوتاه تشکیل و کمباین عملاً قادر به برداشت آن‌ها نمی‌باشد ریزش طبیعی محسوب می‌شوند.جهت اندازه‌گیری ریزش طبیعی از کادر فلزی به ابعاد ۶۵*۳۸,۵ سانتیمتر مربع با مساحت مفید ۰/۲۵ مترمربع استفاده شد و کادر فلزی در چهار نقطه مزرعه قرار داده شد و نقاطی که کادر گذارده شدند در کنار مسیر حرکت کمباین انتخاب شدند تا در اندازه‌گیری‌های بعدی تأثیر نداشته باشد.

ساقه و خوشه نقاط مورد عمل نمونه‌برداری که در داخل کادر فلزی قرار گرفتند با آرامی با قیچی بریده‌شده و از محدوده کادر خارج شدند تا دسترسی به سطح زمین مزرعه جهت بازدید وضعیت سطح زمین ازنظر ریزش دانه و خوشه میسر باشد.در داخل کادر خوشه و دانه‌ها در حد امکان جمع‌آوری و توزین شدند و در طول تکرارها در مواردی که جمع‌آوری دانه مشکل بود دانه‌های روی زمین شمارش و وزن آن‌ها از محاسبه وزن هزار دانه نمونه محصول محاسبه گردید، همچنین خوشه‌های کوتاه که کمباین قادر به برداشت آن‌ها نیست بریده و توزین شده و جزء ریزش طبیعی منظور گردیدند.

(Taghinejad & Mostofi-Sarkari, 2013).

۲-۶- ریزش واحد درو

تمامی دانه¬ها و خوشه¬هایی که از زیر کادر جمع‌آوری‌شده بود، با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شد و پس از کسر میانگین ریزش طبیعی، رابطه‌ی (۱) درصد ریزش را مشخص نمود . این شاخص توانایی واحد درو در جلوگیری از هدر رفت محصول را نشان می‌دهد(Solimani & Kasraei, 2012).

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

$$\text{درصد ریزش واحد درو} = \frac{10000\times(2\times\text{ریزش طبیعی–وزن دانه‌های زیر کادر})}{\text{عملکرد مزرعه در هکتار}} \times 100 \qquad (۱)$$

در این فرمول ۱۰۰۰۰ × (۲ × وزن دانه‌های زیر کادر ۰/۵ مترمربعی) میزان ریزش در هکتار را تعیین می‌کند.

۲-۷- ریزش واحد کوبنده و جداکننده

توده‌ی کاه و کلش جمع‌آوری‌شده روی کادرها به‌دقت وارسی شد و تمامی دانه‌هایی که در داخل توده بودند یا از خوشه جدا نشده بودند تفکیک‌شده و توزین شدند. سپس طبق رابطه‌ی (۲) درصد ریزش واحد کوبنده محاسبه شد. صفت مذکور توانایی سیستم‌های کوبنده و جداکننده را در جداسازی دانه از بوته و کاه و کلش را نشان می¬دهد

$$\text{درصد ریزش واحد کوبنده} = \frac{10000\times(2\times\text{ضریب اصلاح}\times\text{وزن دانه‌های داخل توده‌ی کاه و کلش کادر})}{\text{عملکرد مزرعه در هکتار}} \times 100$$

(۲)

۲-۸- ریزش واحد تمیزکننده (بوجاری)

تمامی دانه‌های داخل خرده کاه‌های کف کادر جداسازی و پس از توزین توسط رابطه‌ی (۳) درصد ریزش مشخص گردید. ریزش واحد تمیزکننده توانایی این واحد (سرعت و حجم مناسب باد و تنظیم الک‌ها)، در جمع‌آوری دانه‌ها را نشان می‌دهد(Baran & Ülger, 2010).

$$\text{درصد ریزش واحد تمیز کننده} = \frac{10000\times(2\times\text{ضریب اصلاح}\times\text{وزن دانه‌های})}{\text{عملکرد مزرعه در هکتار}} \times 100 \qquad (۳)$$

در این رابطه ۱۰۰۰۰ × (۲ × وزن دانه¬های داخل خرده کاه¬های کف کادر ۰/۵ مترمربعی) میزان ریزش در هکتار را تعیین می‌کند.

۲-۹- تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

پس از نمونه‌گیری و اندازه‌گیری صفات، داده‌های به‌دست‌آمده در نرم‌افزار صفحه‌ی گسترده مرتب‌سازی گردید. داده‌ها در قالب طرح کرت‌های خردشده (اسپلیت پلات) بر پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه‌وتحلیل شد.

۳. نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱ نتایج واریانس برای ریزش دانه‌های گندم (درصد) که شامل ریزش طبیعی ، ریزش در واحد پلتفرم ، ریزش در واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران) و ریزش واحد تمیزکننده (غربال و پنکه) نشان داده‌شده است . با توجه از نتایج به‌دست‌آمده از جدول برای سال ساخت نتایج آنالیز واریانس نشان‌دهنده عدم معنی‌داری صفر بوده است که این امر داده‌های برابر را نشان می‌دهد . برای ریزش در واحد پلتفرم، سال ساخت و سرعت پیشروی در سطح ۱ درصد و برای سرعت کوبنده در سطح ۵ درصد معنی‌داری مشاهده‌شده است . برای ریزش در واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران) سال ساخت ، سرعت پیشروی و سرعت کوبنده در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است و برای ریزش واحد تمیزکننده (غربال و پنکه) سال ساخت و سرعت پیشروی به ترتیب در سطح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار شده است و سرعت کوبنده معنی‌دار نشده است . همچنین اثر متقابل متغییر ها برای هیچ‌یک از پارامترهای اندازه‌گیری معنی‌دار نشده است .

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران

جدول ۳- آنالیز واریانس ریزش دانه‌های گندم (درصد) که شامل ریزش طبیعی ، ریزش در واحد پلتفرم ، ریزش در واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران) و ریزش واحد تمیزکننده (غربال و پنکه)

Table3 .Analysis of variance of wheat grain fractions (percentages) including abscission Natural, abscission unit platform, abscission unit thrasher and divider and abscission unit cleaner.

Abscission unit platform		Abscission Natural		DF	متغییرها
F Value	Mean Square	F Value	Mean Square		
۳۷,۰۳**	۰,۷۸۱	۰ NS	۰	۲	Year of construction combine
۱۲,۶۷**	۰,۲۶۷	۰ NS	۰	۱	Combine speed
۵,۱۷*	۰,۱۰۹	۰ NS	۰	۲	Thrasher speed
۰,۵۹ NS	۰,۰۱۲	۰ NS	۰	۲	Year of construction combine Combine speed×
۱,۱۵ NS	۰,۰۲۴	۰ NS	۰	۴	Year of construction combine Thrasher speed×
۰,۱۷ NS	۰,۰۰۳۵	۰ NS	۰	۲	Thrasher × Combine speed speed
۰,۰۲۱۱ NS				۴۰	Error

Abscission unit cleaner		Abscission unit thrasher and divider		DF	متغییرها
F Value	Mean Square	F Value	Mean Square		
۱۱,۴۱**	۰,۱۰۵	۷۳,۴۹**	۰,۲۲۶	۲	Year of construction combine
۶,۲۹*	۰,۰۵۸	۸۹,۴۰**	۰,۲۷۵	۱	Combine speed
۱,۱۳ NS	۰,۰۱۰	۱۸,۲۶**	۰,۰۵۶	۲	Thrasher speed
۱,۹۴ NS	۰,۱۷	۱,۳۳ NS	۰,۰۰۴	۲	Year of construction combine Combine speed×
۱,۳۰ NS	۰,۰۱۲	۰,۹۲ NS	۰,۰۰۲	۴	Year of construction combine Thrasher speed×
۰,۳۴ NS	۰,۰۰۳	۴,۱۶ NS	۰,۰۱۲	۲	Thrasher × Combine speed speed
	۰,۰۰۹		۰,۰۰۳	۴۰	Error

** نشان‌دهنده معنی‌دار در سطح ۱ درصد * معنی‌داری در سطح ۵ درصد و ns عدم معنی

۱-۳- ریزش طبیعی

با توجه به جدول ۳ عدم معنی‌داری برای ریزش طبیعی معنی‌دار شده است. برای ریزش طبیعی تمامی کمباین‌ها ۰,۴ درصد ریزش طبیعی را داشته است و ریزش طبیعی برای تمام زمین‌ها ۰,۴ درصد بوده است .

۲-۳- ریزش در واحد پلتفرم

با توجه به جدول ۳ سال ساخت و سرعت پیشروی در سطح ۱ درصد و سرعت کوبنده در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است. با توجه به‌دست‌آمده می‌توان بیان کرد که کمباین‌هایی که سال ساخت جدیدتری داشته‌اند میزان ریزش در واحد پلتفرم به‌طور معنی‌دار کاهش‌یافته است .همچنین سرعت پیشروی و سرعت کوبنده به‌طور معنی‌داری با ریزش در واحد پلتفرم ارتباط داشته است کمترین مقدار ریزش به ترتیب در سرعت پیشروی ۳ کیلومتر بر ساعت و سرعت کوبنده ۹۵۰ دور بر دقیقه به‌دست‌آمده است . همچنین افزایش میزان سرعت کوبنده و کاهش سرعت پیشروی کاهش میزان ریزش در واحد پلتفرم را به همراه داشته است . در شکل ۱ ، ۲ و ۳ نتایج به دست آماده از مقایسه میانگین برای ریزش در واحد پلتفرم به ترتیب در سال ساخت ، سرعت پیشروی و سرعت کوبنده نشان داده‌شده است .

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

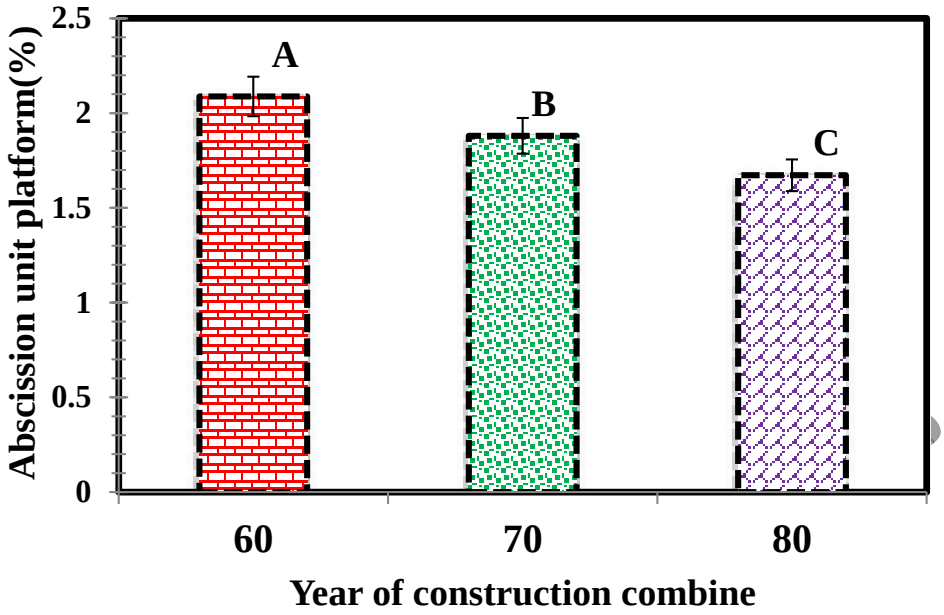

Figure 1.The effect of year construction combine on amount of abscission unit platform.

شکل ۱ – اثر سال ساخت بر میزان ریزش در واحد پلتفرم

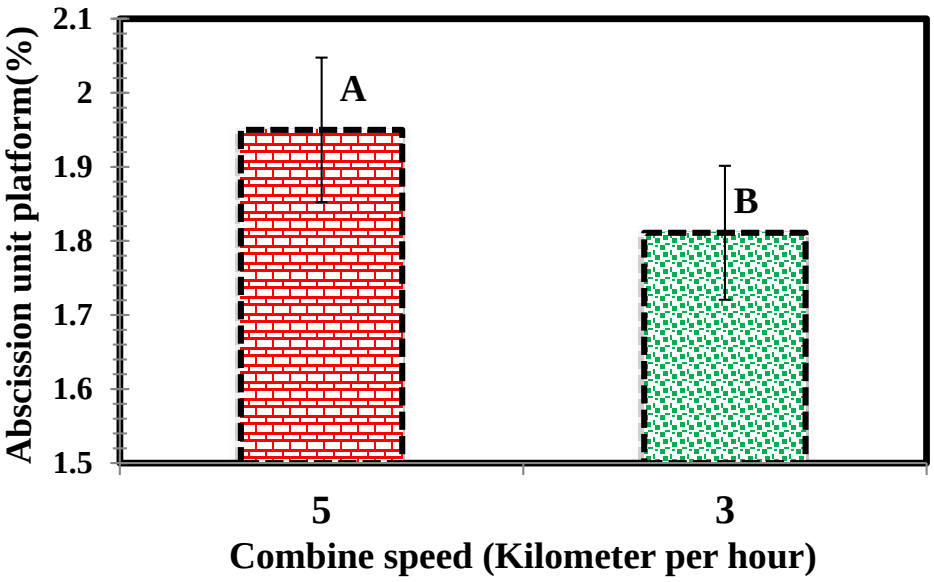

Figure 2.The effect of combine speed on amount of abscission unit platform.

شکل ۲ – اثر سرعت پیشروی بر میزان ریزش در واحد پلتفرم

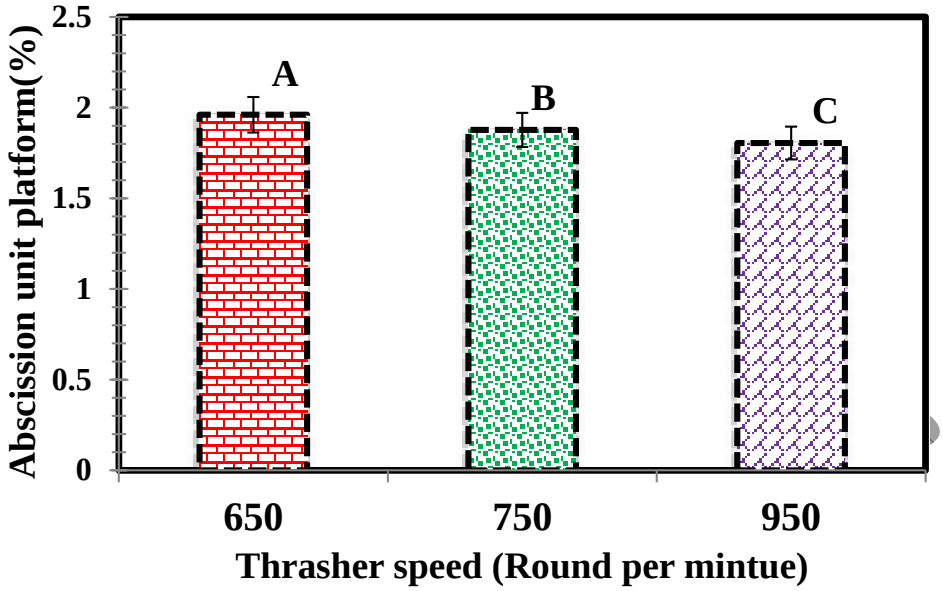

Figure 3.The effect Thrasher speed on amount of abscission unit platform.

شکل ۳ – اثر سرعت کوبنده بر میزان ریزش در واحد پلتفرم

۳-۳- ریزش در واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران)

با توجه به جدول ۳ سال ساخت ، سرعت پیشروی و سرعت کوبنده در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است . با توجه به‌دست‌آمده می‌توان بیان کرد که کمباین‌هایی که سال ساخت جدیدتری داشته‌اند میزان ریزش در واحد کوبنده و جداکننده به‌طور معنی‌دار کاهش‌یافته است و کمترین میزان ریزش در واحد کوبنده و جداکننده در کمباین سال ۱۳۸۰ به‌دست‌آمده است .همچنین سرعت پیشروی و سرعت کوبنده به‌طور معنی‌داری با ریزش در واحد کوبنده و جداکننده ارتباط داشته است کمترین مقدار ریزش به ترتیب در سرعت پیشروی ۳ کیلومتر بر ساعت و سرعت کوبنده ۹۵۰ دور بر دقیقه به‌دست‌آمده است . همچنین افزایش میزان سرعت کوبنده و کاهش سرعت پیشروی کاهش میزان ریزش در واحد کوبنده و جداکننده را به همراه داشته است . در شکل ۴ ، ۵ و ۶ نتایج به دست آماده از مقایسه میانگین برای ریزش در واحد کوبنده و جداکننده به ترتیب در سال ساخت ، سرعت پیشروی و سرعت کوبنده نشان داده‌شده است .

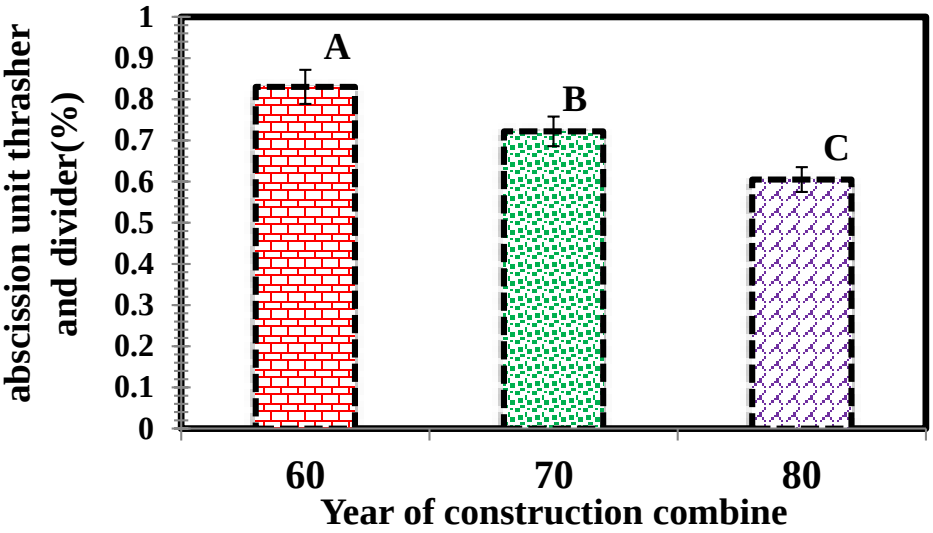

Figure 7.The effect of Year of construction combine on amount of abscission unit thrasher and divider.

شکل ۴ – اثر سال ساخت بر میزان ریزش در واحد کوبنده و جداکننده

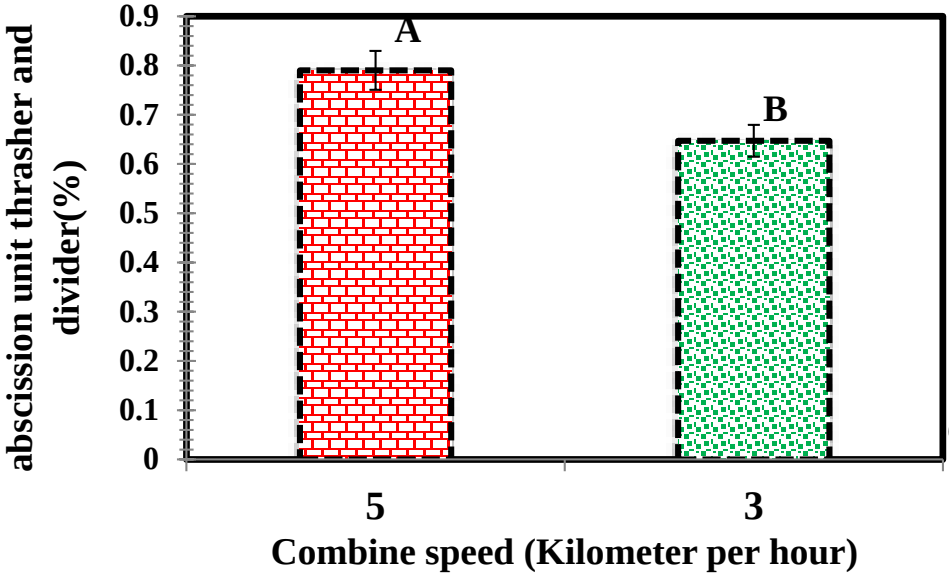

Figure 5.The effect of combine speed on amount of abscission unit thrasher and divider.

شکل ۵ – اثر سرعت پیشروی کمباین بر میزان ریزش در واحد کوبنده و جداکننده

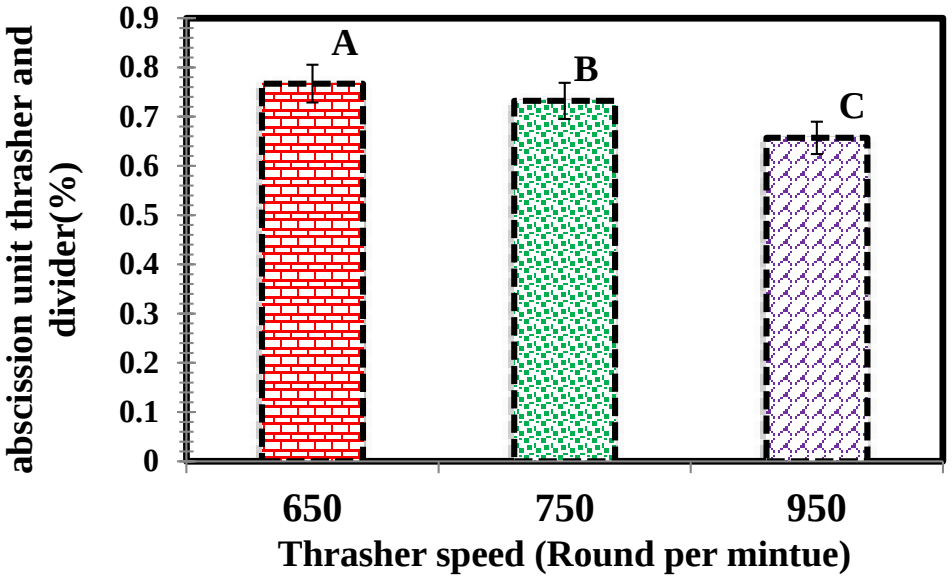

Figure 6.The effect of thrasher speed on amount of abscission unit thrasher and divider.

شکل ۶ – اثر سرعت کوبنده بر میزان ریزش در واحد کوبنده و جداکننده

۴-۳- ریزش واحد تمیزکننده (غربال و پنکه)

با توجه به جدول ۳ سال ساخت در سطح ۱ درصد و سرعت پیشروی در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است . با توجه به‌دست‌آمده می‌توان بیان کرد هر چه کمباین قدیمی‌تر باشد میزان ریزش واحد تمیزکننده به‌طور معنی‌دار افزایش‌یافته است و کمترین میزان ریزش واحد تمیزکننده در کمباین سال ۱۳۸۰ به‌دست‌آمده است .همچنین سرعت پیشروی و سرعت کوبنده به‌طور معنی‌داری با ریزش واحد تمیزکننده ارتباط داشته است کمترین مقدار ریزش به ترتیب در سرعت پیشروی ۳ کیلومتر بر ساعت و سرعت کوبنده ۹۵۰ دور بر دقیقه به‌دست‌آمده است . همچنین افزایش میزان سرعت کوبنده و کاهش سرعت پیشروی کاهش میزان ریزش واحد تمیزکننده را به همراه داشته است . در شکل ۷ ، ۸ و ۹ نتایج به دست آماده از مقایسه میانگین برای ریزش واحد تمیزکننده به ترتیب در سال ساخت ، سرعت پیشروی و سرعت کوبنده نشان داده‌شده است .

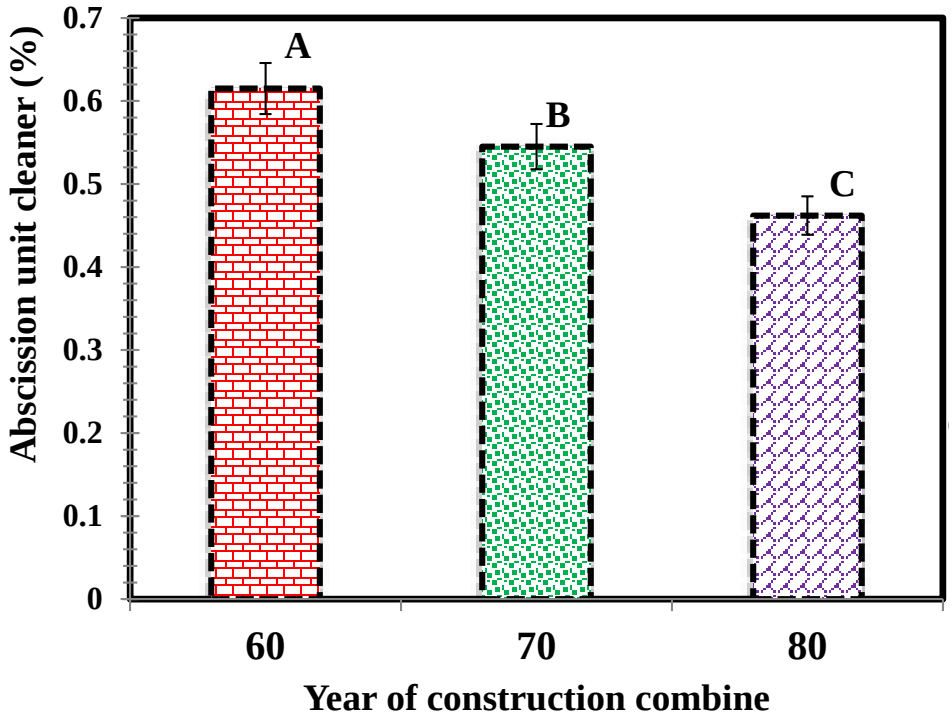

Figure 7. The effect of year construction combine on amount abscission unit cleaner .

شکل ۷- اثر سال ساخت بر میزان ریزش واحد تمیزکننده

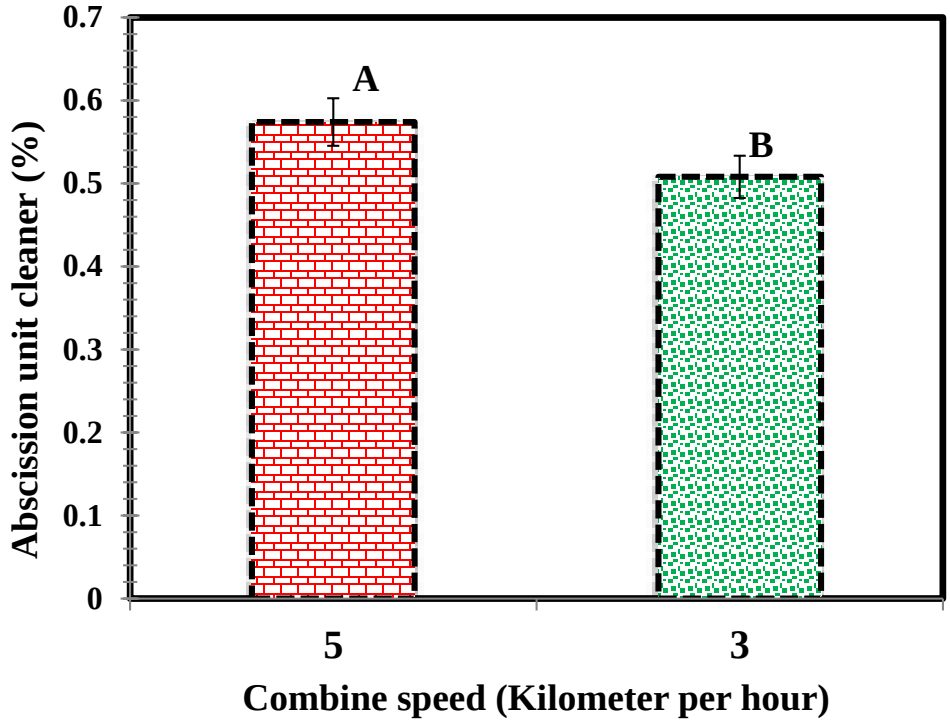

Figure 8. The effect of combine speed on amount abscission unit cleaner .

شکل ۸- اثر سرعت کمباین بر میزان ریزش واحد تمیزکننده

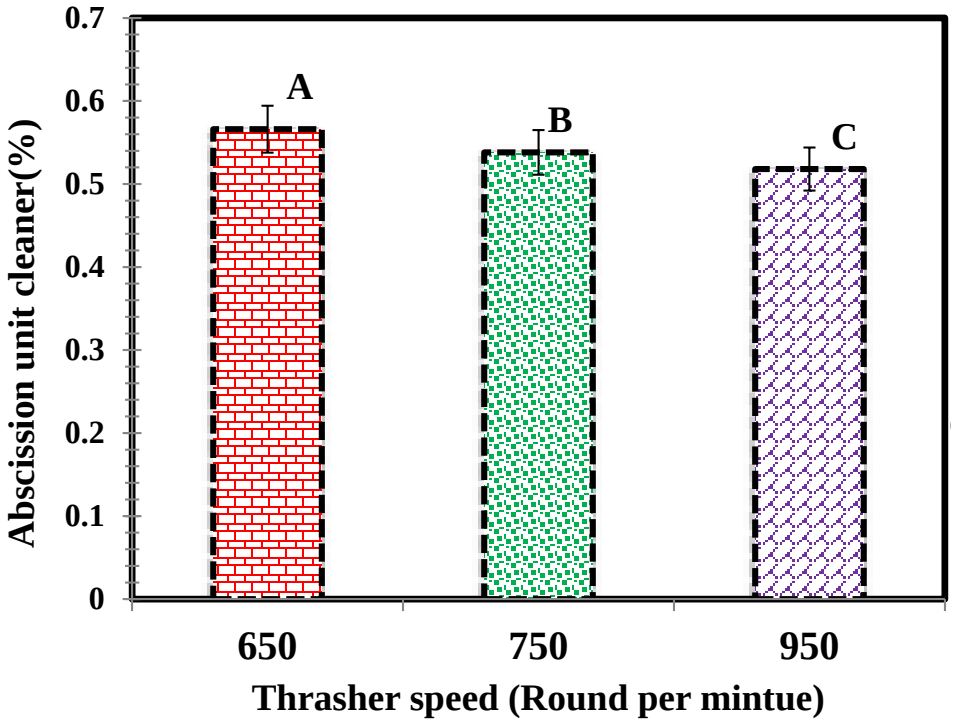

Figure 9. The effect of thrasher speed on amount abscission unit cleaner .

شکل ۹- اثر سرعت کوبنده بر میزان ریزش واحد تمیزکننده

۴-نتیجه‌گیری

- با افزایش سرعت پیشروی کمباین میزان درصد ریزش در واحد پلتفرم ،ریزش در واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران) و ریزش واحد تمیزکننده (غربال و پنکه) افزایش‌یافته است یعنی اینکه اگر سرعت پیشروی کمباین بیشتر از ۳ کیلومتر در ساعت باشد به علت منطبق نبودن ظرفیت برداشت با کمباین‌های موجود با میزان عملکرد مزارع گندم(بالای ۳ تن در شهرستان کلاله)موجب می‌شود همواره مقدار زیادی محصول به‌صورت ضایعات از دسترس خارج گردد.
- با کاهش سرعت کوبنده میزان درصد ریزش در واحد پلتفرم ، ریزش در واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران) و ریزش واحد تمیزکننده (غربال و پنکه) افزایش‌یافته است یعنی اینکه تلفات در ۶۵۰ دور در دقیقه به علت ایجاد کزل بیشتر و دوباره کوبی و بعضاً ریزش از انتهای کمباین بیشتر از ۹۵۰ دور در دقیقه می‌باشد.
- کمباین‌های به‌روزتر میزان درصد کمتری ریزش در واحد پلتفرم ، ریزش در واحد کوبنده و جداکننده (کاه پران) و ریزش واحد تمیزکننده (غربال و پنکه) داشته است، با توجه به این حقیقت که پایان عمر مفید(۱۷ سال پس از تولید) اغلب ماشین‌های برداشت به‌خصوص کمباین با سال ساخت ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ که علی‌رغم تعویض قطعات فرسوده متأسفانه قادر به برداشت مطمئن نمی‌باشند و ضایعات کمی و کیفی فراوانی را ایجاد می‌نمایند.

منابع

Abdi, R., & Jalali, A. (2013). Mathematical model for prediction combine harvester header losses. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, (1), 1–4.

Baran, M. F., & Ülger, P. (2010). The Reasons of High Grain Loss in Combine Harvester and Solution Offers, 195–199.

Hunt, D. (1995). *Form Power and Machinery Management* (9th ed.). Iowa State University Press, Iowa, USA.

Jalali, A., & Abdi, R. (2014). The Effect of Ground Speed , Reel Rotational Speed and Reel Height in Harvester Losses. *Journal of Agriculture and Sustainability*, *5*(2), 221–231.

Mattei, J., Malik, V., Wedick, N. M., Hu, F. B., Spiegelman, D., Willett, W. C., … Njelekela, M. (2015). Reducing the global burden of type 2 diabetes by improving the quality of staple foods: The Global Nutrition and Epidemiologic Transition Initiative. *Globalization and Health*, *11*(1), 1–20. https://doi.org/10.1186/s12992-015-0109-9

Mirnezami, V., & Chegini, G. (2010). ECONOMICAL EVALUATION IN TWO HARVESTING METHODS WITH STRIPPER OF POLISH AGRICULTURAL IN TWO HARVESTING METHODS. *ELECTRONIC JOURNAL OF POLISH AGRICULTURAL UNIVERSITIES*, (1).

Mirzazadeh, A., Abdollahpour, S., Mahmoudi, A., & Ramazani, A. (2012). Intelligent modeling of material separation in combine harvester ' s thresher by ANN, 1767–1777.

najari, m, Mirshekari, B., Baser, S., & Allahyari, S. (1387). Effect of nitrogen and chemical fertilizers on nitrogen use efficiency and harvest index of two wheat cultivars in autumn. *Journal of Recent Agricultural Findings*, *3*(2), 191–203. (persian)

Rod, N. M., Asoodar, M. A., & Rahnema, M. (2013). Effect of combine working speed and seed moisture content on berseem clover losses in khouzestan. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences.*, (2002), 349–354.

Sattar, M., Ali, M., Ali, L., Waqar, M. Q., Ali, M. A., & Khalid, L. (2015). Grain Losses of Wheat as Affected by Different Harvesting and Threshing Techniques. *International Journal of Research in Agriculture and Forestry*, *2*(6), 20–26.

Shewry, P. R. (2017). Do ancient types of wheat have health benefits compared with modern bread wheat? *Journal of Cereal Science*, *79*, 469–476. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2017.11.010

Solimani, M., & Kasraei, M. (2012). Determination of Optimal Adjustment of Corn Head Nutrition for Grain Harvesting in order to Reduce Grain Shedding in Canola Harvest Using Simulated Nose Apparatus. *Journal of Agricultural Machinery*, *2*(2), 102–108. (persian)

Taghinejad, J., & Mostofi-Sarkari, M. R. (2013). Technical and economic appraisal of losses of combine cutting unit at different stages of processing with three common cannabis nests. *Journal of Agricultural Machinery*, *3*(2), 154–162. https://doi.org/10.22067/ifstrj.v1395i0.50478(persian)

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران