



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(معمور جالش های تولید پایدار)

اثر سرعت پیشروی و رطوبت محصول در کاهش تلفات کمباین برنج مدل آلفا 4LZ-2.5A

نورعلی خانپور لهی^{۱*}، محمد امین آسودار^۲، محمود قاسمی نژاد^۳، حمید آقاگل زاده^۴

۱. دانشجو کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲. دانشیار گروه ماشین‌های کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۳. عضو هیئت علمی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۴. کارشناس مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز مازندران

*Ali.khanpour65@gmail.com

چکیده

برنج یکی از مهمترین غلات پر مصرف ایران است و نقش مهمی در تامین امنیت غذایی دارد. با توجه به جمعیت کشور کاهش ضایعات در مرحله برداشت ضروری است. یکی از عوامل اصلی در افزایش این ضایعات سرعت پیشروی و رطوبت محصول می‌باشد که تلفات در بخش‌های مختلف را تحت تأثیر قرار می‌دهد. جهت اندازه‌گیری اثر سرعت و رطوبت در ضایعات برنج یک طرح در سه سطح سرعت پیشروی ۲، ۳، ۴ کیلومتر بر ساعت و میزان رطوبت ۲۰، ۲۵، ۳۰ درصد در مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز استان مازندران در سال زراعی ۹۱-۹۰ مورد بررسی قرار گرفت و از کرت خرد شده در قالب بلوک‌های کاملاً استفاده شد. نتایج نشان داد؛ کاهش رطوبت از ۳۰، ۲۵ و ۲۰ درصد در سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت میزان تلفات در پلاتفرم کمباین به ترتیب از ۱/۰۱، ۰/۷۹، ۱/۳۸ درصد افزایش یافت. با کاهش سرعت پیشروی از ۴ کیلومتر بر ساعت به ۲ کیلومتر بر ساعت میزان تلفات خوشه‌های نیم‌کوب از ۰/۱۹ به ۰/۰۸ درصد کاهش یافته است. کاهش میزان رطوبت در برداشت برنج باعث افزایش زیادی در میزان دانه شکسته در قسمت‌های مختلف کمباین شد. میانگین دانه شکسته شده در سرعت ۲، ۳، ۴ به ترتیب ۷/۶۶، ۶/۱، ۵/۶ اندازه‌گیری شد. میزان تلفات در سکوی برش کمباین در سرعت دو کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۳۰ درصد با مقدار ۰/۱۴ از سایر سرعت‌ها و رطوبت کمتر بود. میزان شلتوک شکسته شده و ترک دار در سرعت ۳ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۲۵ درصد با میانگین تلفات ۵/۶ درصد کمترین میزان تلفات را به خود اختصاص داد.

کلمات کلیدی: خوشه نیم‌کوب، رطوبت برداشت، سرعت کمباین، شکستگی شلتوک، تلفات الک

مقدمه

اهمیت ضرورت و توجه به کاهش ضایعات محصولات کشاورزی باید به عنوان یکی از اصول اساسی دست‌یابی به ارزش افزوده بالاتر در کشور در قلمرو سیاست‌های کلان کشاورزی می‌باشد. توجه به این مقوله به دلیل افزایش بی‌رویه جمعیت، کاهش منابع طبیعی، امکانات و منابع محدود حائز اهمیت می‌باشد. متأسفانه نیمی از محصولات کشاورزی در ایران در فاصله مراحل کاشت تا برداشت از چرخه مصرف خارج می‌شود و این مسأله متأثر از کمبود تجهیزات و فرسودگی ماشین‌آلات کشاورزی در مرحله کاشت تا برداشت و نقصان در مرحله فرآوری و بسته بندی استاندارد در این زمینه است. دلیل اصلی ریزش در کمباین عدم تطابق قسمت‌های مختلف کمباین چه از لحاظ تکنولوژی ساخت و چه از لحاظ تنظیمی با شرایط محصول می‌باشد (نوید و همکاران ۱۳۸۱) عوامل مختلفی بر روی میزان تلفات در



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۱۳۹۱ اسفند

(معمور چالش های تولید پایدار)

کمباین اثر می‌گذارد. رطوبت دانه درجه حرارت هوا، نوع گیاه و ژنتیک محصول وضعیت محصول از نظر خوابیدگی محصول و نو و فرسوده بودن کمباین و تجربه راننده بستگی دارد (سراویستا^۱ و همکاران). مجموعه این عوامل و یا هر یک از این فاکتورها به تنهایی می‌تواند میزان افت کمباین را به شدت بالا ببرد. با افزایش نرخ تغذیه در کمباین میزان تلفات در بخش‌های مختلف افزایش می‌یابد که دلیل آن افزایش میزان بار بر روی کاه‌برها و افزایش مواد در داخل کوبنده می‌باشد (فلانی^۲ و استون^۳ ۱۹۸۳). یکی از عوامل اصلی که باعث اضافه بار در واحدهای مختلف کمباین می‌شود سرعت پیشروی دستگاه می‌باشد. برای کاهش بار بر روی کمباین می‌توان سرعت پیش روی کمباین را کاهش داد یا با افزایش ارتفاع پلاتفرم کمباین امکان‌پذیر می‌باشد. سرعت پیشروی نمی‌توان از یک حدی پایین‌تر باشد. این به خاطر این است که فرایند جدا سازی شلتوک در کوبنده نیاز به مقدار معینی محصول در واحد جدا کننده دارد که در غیر این صورت باعث افزایش ضربات وارده به شلتوک شده و ترک خوردگی را افزایش می‌دهد. این ترک خوردگی در فرایند تبدیل شلتوک به برنج باعث شکستگی دانه برنج در واحد شالی‌کوبی می‌شود. میزان تلفات در کمباین معمولاً ۲ تا ۳/۴۳ درصد می‌باشد. که این میزان با عوامل مانند تنظیم بودن کمباین و سرعت پیشروی و شرایط محصول تغییر می‌کند (جانسری^۴ و چینسوان^۵، ۲۰۰۹). خوابیدگی برنج و رطوبت برداشت یکی از پارامترهای است که باعث افزایش میزان تلفات برداشت توسط کمباین می‌شود. در بررسی بر روی کمباین برداشت برنج انجام شده با تغییر میزان رطوبت برداشت میزان تلفات در قسمت‌های مختلف دستگاه تغییر می‌کند به نوعی که با کاهش میزان رطوبت از ۲۳٪ به ۱۷٪ باعث افزایش میزان شکستگی دانه به ترتیب از ۱۷/۳ درصد به ۳۷ درصد در سرعت ۸۵۰ دور بر دقیقه می‌شود (علی‌زاده و خدابخشی پور، ۲۰۱۰). رطوبت برداشت برای برنج باید در یک رنج نرمالی باشد رطوبت کم به دلیل اینکه در حین عملیات خرم‌ن کوبی دانه‌ها در حالت خشک قرار دارند در اثر ضربه‌ای واحدهای مختلف به دانه وارد می‌کنند باعث ایجاد شکستگی و ترک در دانه می‌شود. و رطوبت بالا به دلیل اینکه دانه حالت ژلاتینی دارد باعث له شدن دانه برنج می‌شود. از فاکتورهای موثری که میزان تلفات را در کمباین را تحت تأثیر قرار می‌دهد سرعت کوبنده، نرخ تغذیه و سرعت پیشروی کمباین می‌باشد که در نرخ تغذیه ۸/۷ تن و سرعت کوبنده ۵۵۰ دور بر دقیقه میزان دانه شکسته شده ۲ درصد می‌باشد که با افزایش سرعت کوبنده و میزان تغذیه به ترتیب به ۹۵۰ و نرخ تغذیه ۱۲/۱ تن در هکتار این میزان به ۶ درصد افزایش یافته است (سبیر^۶ و همکاران، ۱۳۹۰). تمام موارد بالا می‌تواند در میزان تلفات محصول در کمباین را تحت تأثیر قرار دهد با توجه به اینکه در بین ماشین‌های کشاورزی کمباین یکی از پیچیده‌ترین ماشین‌ها از نظر تعداد عملکرد و تنظیمات می‌باشد که تلاش برای بهبود عملکرد آن در زمینه طراحی‌های جدید و تنظیمات بهینه صورت گرفته شود. انجام تنظیمات دقیق که بتواند جریان محصول را در داخل کمباین تسهیل نماید و باعث کاهش میزان تلفات شلتوک در حین برداشت بسیار مهم می‌باشد. این تنظیمات برای محصول با شرایط مختلف متفاوت می‌باشد. برای کاهش میزان ضایعات در واحدهای مختلف کمباین و هم چنین حفظ کیفیت محصول برداشتی و یا ایجاد اصلاحاتی در این کمباین ضروری است این اصلاحات باید به نحوی باشد که روی ناوگان فعلی برداشت عملی بوده و در کل سیستم برداشت کشور نیز تأثیر گذار باشد. در بررسی انجام شده بر روی کمباین برنج انجام شده

1 - Srivastava

2 - Fluffy

3 - Stone

4 - Junsiri

5 - Chinsuwan

6 - **15th National Rice Conference, Sari, Iran**



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(معمور چالش های تولید پایدار)

میزان تلفات برای هد کمباین ۰/۵ و برای واحد جدا کننده ۱/۳ درصد و برای واحد دمنده ۱/۲ درصد دانه های کوبیده نشده ۰/۲ درصد و برای قسمت بدنه کمباین ۰/۳ درصد و میزان تلفات کل برای کمباین ۳/۵ درصد بیان شده است (بی نام، ۲۰۰۵).

تلفات شانه برش به صورت بریده نشدن محصول به دلیل خراب بودن تیغه و انگشتی، ریزش دانه به دلیل سرعت نامناسب چرخ و فلک و سرعت زیاد پیشروی و ریزش خوشه از قسمت برش بر روی زمین می باشد (هانت^۷، ۱۹۹۵). هنگامی که شاخص چرخ و فلک کمتر از ۱ باشد و چرخ و فلک به آهستگی می چرخد سبب افزایش تلفات شانه برش می شود زیرا انگشتی ها قادر نیستند تا تمام خوشه ها را به سمت شانه برش هدایت کنند از طرف دیگر هنگامی که شاخص چرخ و فلک بیشتر از ۱/۵ باشد به دلیل افزایش ضربات دندانها به سرخوشه ها سبب افزایش تلفات سکوی برش تا ۲ درصد می شوند (چینسوان^۸، ۱۹۹۷) افزایش سرعت دورانی کوبنده این میزان شکستگی شلتوک افزایش می یابد. در سرعت ۱۷ متر بر ثانیه میزان تغییرات در تلفات کم می باشد. در سرعت ۲۰ متر بر ثانیه و ۲۰ درصد میزان تلفات ۰/۶۳ درصد که با افزایش میزان رطوبت به میزان ۲۴ درصد افزایش یابد میزان تلفات ۰/۳۲ کاهش یافته است (چینسوان و جوانودوم^۹، ۲۰۱۱).

مواد و روش ها

اثر میزان رطوبت و سرعت های مختلف پیشروی در برداشت برنج بر میزان تلفات در کمباین برنج آلفا با مدل 4LZ-2.5A با عرض کار ۲ متر و با ظرفیت مخزن ۰/۲۵ متر مکعب در شهرستان محمود آباد با موقعیت جغرافیایی ۲۱ دقیقه و ۵۲ درجه طول جغرافیایی و ۲۵ دقیقه و ۳۶ درجه عرض جغرافیایی و در ارتفاع ۴۰۰ متری از سطح دریا انجام شد. این پژوهش با ۳ سطح رطوبتی ۲۰٪، ۲۵٪، ۳۰٪ و سه سطح سرعت ۲، ۳، ۴ کیلومتر بر ساعت به صورت طرح خرد شده در سه تکرار انجام گرفت. با استفاده از رطوبت سنج دیجیتال در ۵ نقطه از مزرعه در زمان برداشت در سه قسمت خوشه برنج نمونه های گرفته شد و میزان رطوبت محصول ثبت گردید. درصد تلفات در هر بخش با اندازه گیری میزان تلفات در قسمت های کمباین اعلام شد. با استفاده از دستگاه ترک سنج تعداد بذرها شکسته شده و ترک دار را محاسبه گردید.

نتایج و بحث

تلفات پلاتفرم

جدول شماره ۱ تجزیه واریانس اثر رطوبت و سرعت پیشروی بر روی میزان تلفات در پلاتفرم کمباین نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود، اثر رطوبت محصول و سرعت پیشروی و اثر متقابل آنها در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار می باشد. با افزایش در میزان رطوبت محصول میزان تلفات کاهش یافت. در مقایسه میانگین تاثیر سرعت پیشروی بر روی میزان تلفات بیشترین تلفات در رطوبت ۲۰ درصد میزان ۱/۲۵ درصد و کمترین میزان تلفات با میزان ۰/۵۲ درصد در رطوبت ۳۰ درصد بدست آمد. افزایش رطوبت محصول از ۲۵ به ۳۰ درصد در هر یک از سرعت پیشروی از ۳ و ۴ به خاطر افزایش مقاومت شلتوک به جدا شدن از ساقه میزان تلفات معنی دار نمی باشد.

7 - Hunt

8 - Chinsuwan

9 - Chinsuwan



پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده زنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

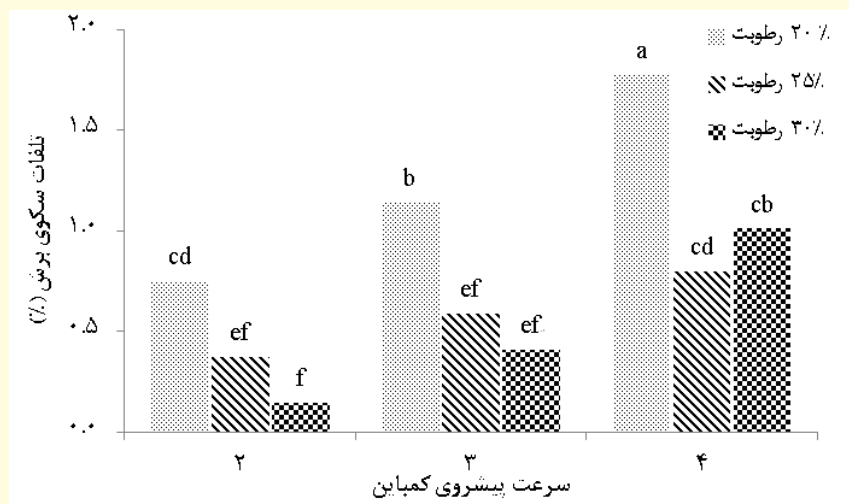
۱-۱۳۹۱ اسفند

(معمور جالش های تولید پایدار)

اثر متقابل سرعت پیشروی و رطوبت محصول بر روی میزان تلفات پلاتفرم کمباین در نمودار ۱ نشان داده شده است. در رطوبت ۲۰ درصد افزایش سرعت از ۲، ۳ و ۴ کیلومتر بر ساعت با میزان تلفات به ترتیب ۰/۷۵، ۱/۱۴ و ۱/۷۷ درصد معنی دار می باشد. ولی در رطوبت های ۲۵ و ۳۰ درصد افزایش سرعت از ۳ به ۴ کیلومتر بر ساعت اثر معنی داری نداشت. افزایش سرعت در رطوبت های پایین به دلیل اینکه باعث افزایش شدت ضربه وارده شده از طرف شانه برش و چرخ فلک به ساقه شده که باعث افزایش تلفات شانه برش گردید. افزایش رطوبت از ۲۵ درصد به ۳۰ درصد در سرعت چهار کیلومتر بر ساعت باعث افزایش تلفات در واحد سکوی برش شد؛ که به دلیل رطوبت بالا ساقه، ساقه توسط شانه برش جویده شده و باعث افزایش ضربات به ساقه می شود و همزمان با ورود حجم بالا به واحد سکوی برش افزایش میزان تلفات را به دنبال داشت.

جدول (۱) تجزیه واریانس رطوبت محصول و سرعت پیشروی بر تلفات سکوی برش

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	f
تکرار	۲	۲/۱۸	۲/۸۴
رطوبت محصول (W)	۲	۵۵/۲۶	۷۱/۸۷**
سرعت پیشروی (S)	۲	۱۳/۸	۱۷/۸۹**
W*S	۴	۲/۷۲	۳/۵۳**
خطای آزمایشی	۱۲	۰/۷۶	



نمودار (۱) اثر متقابل سرعت پیشروی و رطوبت محصول بر تلفات سکوی برش کمباین

خوشه های نیم کوب

اثر سرعت پیشروی بر روی میزان تلفات در واحد سکوی برش سطح ۰/۰۱ معنی دار می باشد. مقایسه میانگین تلفات

پانزدهمین همایش ملی برنج کشور

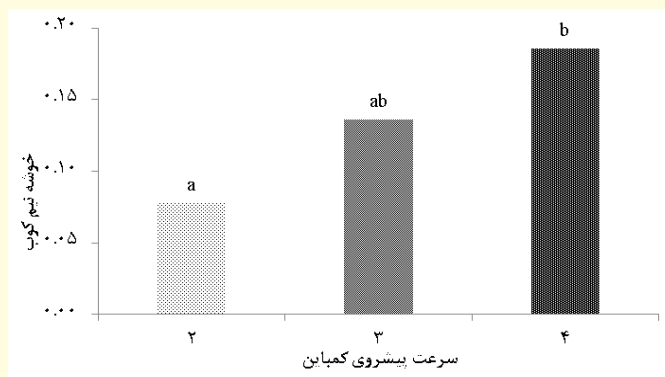
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

۱-۲ اسفند ۱۳۹۱

(معمور چالش های تولید پایدار)



سکوی برش در نمودار ۲ آورده شده است. با افزایش سرعت پیشروی میزان تلفات سکوی برش نیز افزایش می‌یابد. کمترین میزان تلفات در سرعت پیشروی ۲ کیلومتر بر ساعت برابر با ۰/۰۸ درصد و بیشترین آن مربوط به سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت به مقدار ۰/۱۹ درصد می‌باشد. با بالا رفتن سرعت پیشروی کمباین، شدت نرخ تغذیه افزایش یافت که اضافه باری کوبنده را به دنبال داشت که در نتیجه خوشه برنج به خوبی کوبیده نشده و عقب کمباین خارج شود.



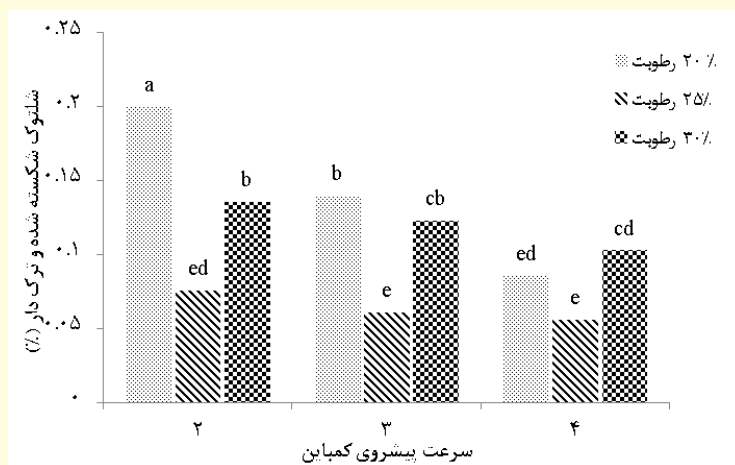
نمودار (۲) اثر سرعت پیشروی بر روی خوشه های نیم کوب خروجی در عقب کمباین

شکستگی دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در جدول ۲ نشان می‌دهد که اثرات اصلی رطوبت محصول و سرعت پیشروی کمباین و اثرات متقابل آنها در میزان شکستگی و ترک شلتوک در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد. تغییرات رطوبت بر روی میزان شکستگی برنج تاثیر می‌گذارد. در سرعت ۳ کیلومتر بر ساعت با تغییر میزان رطوبت از ۲۰، ۲۵، ۳۰ درصد میزان تلفات دانه شکسته شده و ترک دار به ترتیب ۱۴، ۶/۱ و ۱۲/۳ درصد تغییر کرد.

جدول (۲) تجزیه واریانس رطوبت محصول و سرعت پیشروی بر درصد شکستگی و ترک شلتوک

f	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۲/۸۴	۰/۲۳۱	۲	تکرار
۴۹/۴۱**	۱۳۰/۸۴	۲	رطوبت محصول (W)
۴۴/۷۴**	۷۶/۲۳	۲	سرعت پیشروی (S)
**۱۳/۳۴	۲۲/۷۲	۴	w*s
	۱/۷۰	۱۲	خطای آزمایشی

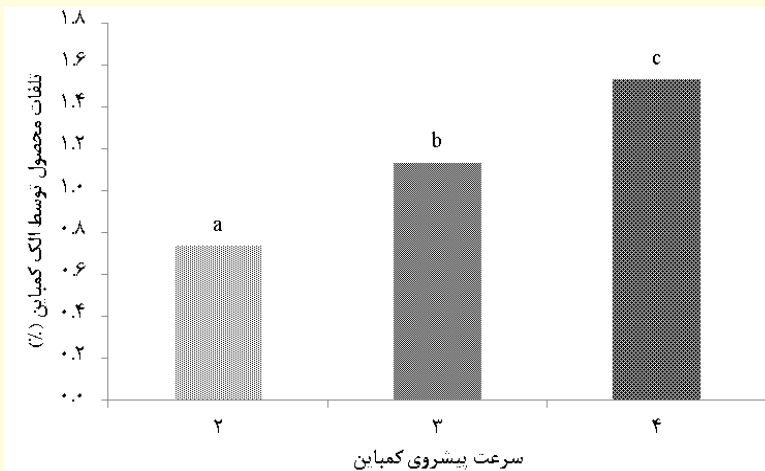


نمودار (۲) اثر متقابل سرعت پیشروی و رطوبت محصول بر تلفات سکوی برش کمباین

با توجه به جدول ۲ اثر متقابل رطوبت محصول و سرعت پیشروی بر روی میزان شکستگی بذر معنی دار می باشد. نمودار ۳ نشان می دهد بیشترین میزان شکستگی و ترک شلتوک با مقدار ۲۰ درصد در سرعت ۲ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۲۰ درصد بود. سرعت پیشروی معمولا داری یک حد معینی می باشد. افزایش و یا کاهش بیش از حد آن باعث عدم ورود مقدار استاندارد مواد به واحد کوبنده می شود و افزایش میزان تلفات را به دنبال دارد. اثر متقابل سرعت پیشروی و رطوبت محصول در تغییر سرعت از ۲، ۳ و ۴ کیلومتر بر ساعت در رطوبت ۲۰ درصد در سطح یک درصد معنی دار بود. در سرعت ۲ کیلومتر بر ساعت به دلیل کم بودن حجم مواد ورودی به کوبنده شلتوک در معرض ضربات مستقیم کوبنده قرار می گیرد و چون دارای رطوبت پایین است در اثر ضربات وارده شکسته یا ترک بر می دارد و با میزان تلفات ۲۰ درصد بیشترین تلفات را به خود اختصاص داد. تغییرات سرعت در رطوبت ۲۵ درصد در میزان شکستگی دانه اثر معنی دار نداشت. در رطوبت ۳۰ درصد تغییرات سرعت از ۲ به ۳ بر میزان تلفات معنی دار نمی باشد. با تغییر سرعت از ۲ به ۳ در میزان تلفات اثر معنی دار داشت. در رطوبت ۳۰ درصد به دلیل رطوبت بالا، شلتوک حالت ژلاتینی دارد و به خاطر اینکه در سرعت های بالاتر حجم مواد ورودی به داخل کوبنده بیشتر بوده باعث له شدن شلتوک در اثر فشار وارده می شود.

تلفات الک

در تجزیه واریانس اثر سرعت پیشروی و رطوبت محصول بر روی میزان تلفات شلتوک توسط واحد الک کمباین، اثر سرعت پیشروی با سطح ۰/۰۱ معنی دار می باشد. همان طور که در نمودار ۴ قابل مشاهده است با افزایش سرعت پیشروی میزان تلفات الک افزایش پیدا کرد. افزایش سرعت پیشروی باعث کاهش نسبت دانه به مواد غیر دانه ای (G/MOG) می شود که بنابر این باعث افزایش مواد بر روی الک کمباین شده و محصول فرصت کمتری برای خروج از روزنه های الک کمباین می یابد و از عقب کمباین به زمین می ریزد. که باعث افزایش تلفات انتهایی در کمباین شود. کمترین میزان تلفات در سرعت ۲ کیلو متر بر ساعت و بیشترین مقدار آن در سرعت چهار کیلومتر بر ساعت به ترتیب با مقدار ۰/۷۴ ، ۱/۵۳ درصد می باشد.

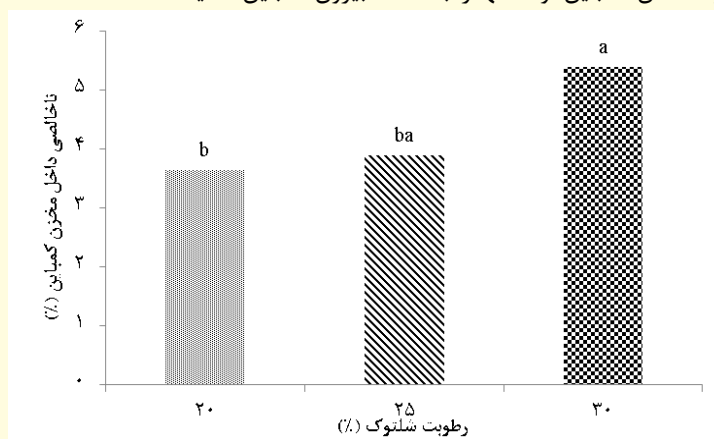


نمودار (۴) اثر سرعت پیشروی بر روی تلفات محصول توسط الک کمباین

ناخالصی (کاه و کزل) در مخزن

اثر رطوبت بر روی ناخالصی

اثر رطوبت محصول و سرعت پیشروی بر روی میزان تلفات به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی دار می باشد. مقایسه میانگین داده ها در نمودار ۵ آورده شده است. در رطوبت ۲۰ درصد با میانگین ناخالصی ۳/۶۵ درصد و رطوبت ۳۰ درصد با میانگین ۵/۴ درصد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان ناخالصی در مخزن می باشد و از لحاظ آماری نیز در دو گروه مختلف قرار دارد. اما بین رطوبت ۲۰ و ۲۵ و همچنین رطوبت ۲۵ و ۳۰ تفاوت معنی داری وجود ندارد و در یک گروه قرار گرفته است. چنین به نظر می رسد که افزایش رطوبت محصول خرده کاهها و پوشال های برنج که دارای رطوبت بالاتری هستند. از سوراخ های الک عبور کرده و همراه با شلتوک وارد مخزن کمباین می شود و هم چنین وزن زیاد آنها باعث می شود که فن کمباین نتواند آنها را به سمت بیرون کمباین هدایت کند.

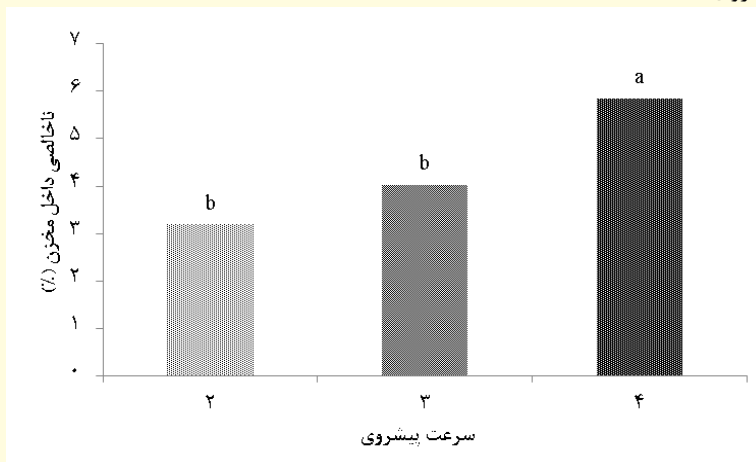


نمودار (۵) اثر رطوبت شلتوک بر روی ناخالصی در مخزن کمباین



اثر سرعت بر روی ناخالصی

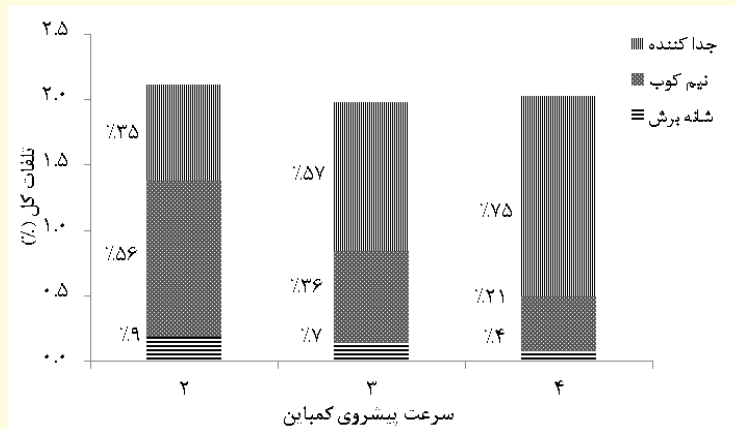
با توجه به نمودار ۶ افزایش سرعت پیشروی میزان ناخالصی در داخل مخزن افزایش می‌یابد به طوری که کمترین ناخالصی در مخزن به میزان ۳/۲ درصد مربوط به سرعت پیشروی ۲ کیلومتر بر ساعت و بیشترین میزان ناخالصی با میانگین ۵/۸۵ درصد در سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت که از لحاظ آماری نیز در دو گروه متفاوت قرار دارند. که دلیل آن را می‌توان افزایش نرخ تغذیه و عبور حجم بیشتر از مواد از خرمنکوبی و گاه پرآنها و افزایش بار بر روی الک‌ها با افزایش سرعت پیشروی دانست



نمودار (۶) اثر سرعت پیشروی بر روی ناخالصی در مخزن کمباین

تلفات کل

با توجه به نمودار ۷ بین سرعت پیشروی و تلفات کل رابطه مستقیم وجود دارد. با افزایش سرعت میزان ریزش کل افزایش می‌یابد و بین تمام سطوح از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد به طوری که کمترین تلفات کل در سرعت پیشروی ۳ کیلومتر بر ساعت به میزان ۱/۹۸ درصد که از این مقدار ۷ درصد مربوط به شانه برش، ۳۴ درصد مربوط به خوشه‌های نیم‌کوب و ۵۷ درصد آن مربوط به واحد جدا کننده می‌باشد. بیشترین میزان تلفات مربوط به سرعت پیشروی ۲ کیلومتر بر ساعت به میزان ۲/۱۲ درصد می‌باشد که ۹ درصد آن مربوط به شانه برش، ۵۶ درصد مربوط به خوشه‌های نیم‌کوب و ۳۵ درصد آن مربوط به واحد جدا کننده می‌باشد.



نتیجه گیری و پیشنهادات

بیشترین میزان تلفات در هد کمباین در سرعت پیشروی ۴ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۲۰ درصد و کمترین آن در سرعت پیشروی ۲ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۳۰ درصد به ترتیب برابر با ۱/۷۷، ۰/۱۴ درصد بود. کمترین میزان تلفات کل در سرعت ۳ کیلومتر بر ساعت با مقدار تلفات کل ۱/۹۳ درصد و بیشترین مقدار آن به میزان ۲/۱۲ درصد در سرعت ۲ کیلومتر بر ساعت بدست آمد. بیشترین تلفات انتهای در سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت با مقدار ۱/۵۳ درصد و کمترین مقدار آن ۰/۷۴ در سرعت ۲ کیلومتر بر ساعت می باشد. در سرعت پیشروی ۲ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۲۰ درصد بیشترین میزان شکستگی و ترک در شلتوک برنج با مقدار ۲۰ درصد و کمترین میزان آن در سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت و رطوبت ۲۵ درصد بدست آمد.

سیاسگزاری

شایسته است در این جایگاه از زحمات و مساعدت مسئولان شرکت خزر الکتریک و مرکز ترویج و آموزش تکنولوژی هراز و مهندس پودینه، مسئول ماشین آلات مرکز خوشه زیتون کمال قدرانی و سپس را به عمل آورم

منابع

- بی نام، ۱۳۸۳. ماشین های کشاورزی- تجهیزات برداشت محصول- کمباین و اجزای کاری آن، ارزیابی خصوصیات و عملکرد. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. شماره ۶۵/۰۶۰/۵۰.
- رحیمی ا و خسروانی ع، ۱۳۸۴. تعیین ضایعات گندم در مرحله برداشت و بررسی برخی عوامل موثر بر آن در استان فارس. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی. شماره ۶۸، ۱-۱۰.
- نوید ح، بهروزی لار م و سهرابی م، ۱۳۸۳. مدل ریاضی افت کمباین. مجموعه مقالات سومین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران، ۱۰-۱۱ شهریور، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۵۹-۱۵۲.
- Alizadeh MR and Khobabakhshipour, 2010. Effect of threshing drum speed and crop moisture content on the paddy grain damage in axlal- flow thresher. Agronomical Research in Moldavia. Vol. XLIII, No. 4 (144).



- Anonymous, 2005. Philippine agricultural engineering. page 1-11
- Chinsuwan W, Mongpraneet S and Panya N, 1997. Optimum Harvest Period for Hom Mali Rice Using Combine Harvester. *KKU Research Journal*. 2(1), 54-63.
- Chuanudom S, Chinsuwan W, 2011. Effects of operating factors of an axial flow rice combine harvester on grain breakage
- Ferreira B, Ferreira O, Henrique B and Santos AAD, 2001. Grain loss monitoring during all harvest season (gathering and processing losses), in the irrigated rice crop, and its results in reducing losses due to immediate adjustments in the combines. *ASAE*. Number. 01-1075.
- Fluffy MJ and Stone G.T, 1983. Speed control of a combine harvester to maintain a specific level of measured threshing grain loss. *Journal Agricultural engineering research*. (1983) 28, 537-543.
- Hunt, D. 1995. *Form Power and Machinery Management*, 9 th edition. Iowa State University Press, Iowa, USA. P.450
- Junsiri CH and Chinsuwan W, 2009. Prediction equations for header losses of combine harvesters when harvesting Thai Hom Mali rice. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 31 (6), 613-620.
- Sabir M, Lqbal M and Yasin M, 2005. Influence of selected combine and crop parameters on kernel damage and threshability of wheat. *Pak. J. Agri. Sci.*, Vol. 42(3-4). 112-16.
- Srivastava A, Goering C and Rohrbach R, 1995. *Engineering Principles of Agricultural Machinery*, Second edition with revision. *ASAE textbook number 6*.