بررسی ضایعات در برداشت ذرت دانه ای بوسیله باین و ارائه الگوی مناسب در شرایط اقلیمی استان خوزستان(۴۹۹)

نوید مرواریدی[۱]، محمد امین آسودار[۲]، نصرت اله خادم الحسینی[۳]، حمید شمسی[۴]، محمود قاسمی نژاد[۵]، پویان امیرپور[۶]

چکیده

در راستای ارزیابی تلفات ناشی از کار با کمباین، مسئله‌ی تنظیم های بهینه کمباین در مزارع استان خوزستان، به عنوان یک مشکل حاد فرا روی کشاورزان و بخش مکانیزاسیون استان قرار گرفته است، بدین منظور تحقیقی با هدف ارائه یک راهکار مناسب با تنظیم های بهینه دستگاه کمباین جان دیر مدل ۹۵۵ و شدت مناسب نرخ تغذیه و دور سیلندر خرمنکوب تحت شرایط آب و هوایی استان خوزستان اجرا شد. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار به اجرا در آمد. دور سیلندر خرمنکوب در سه سطح (۵۵۰، ۷۰۰، ۸۵۰ دور در دقیقه) و نرخ تغذیه در سه سطح (۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ کیلوگرم بر دقیقه) که متناظر با سرعت های ۲/۲۳، ۲/۹۸ و ۳/۷۳ کیلومتر بر ساعت می باشد. اثر اصلی فاکتور سرعت بر افت دماغه، خرمنکوب و درصد ناخالصی و شکستگی در سطح احتمال $P\leq ۰/۰۵$ درصد معنی دار بود. با افزایش سرعت پیشروی به علت اینکه سرعت رو به عقب زنجیر های جمع آوری کننده دماغه به تناسب آن افزایش نداشت، عدم فرصت کافی برای کشیدن ساقه ها به داخل دماغه باعث خم شدن ساقه و از دست رفتن بلال گردید. همچنین با افزایش سرعت پیشروی نرخ تغذیه کمباین به شدت افزایش پیدا کرد ولی سرعت خرمنکوب بالا نرفته و باعث خرمن کوبی نشدن کامل بلال ها و باقی ماندن دانه روی بلال گردید. همچنین به علت افزایش تعداد بلال ها در واحد خرمنکوب تعدادی بلال از داخل سیلندر عبور کرده و به بیرون از کمباین انتقال یافت. به علت رطوبت ۴۰-۳۵ درصدی دانه ذرت در زمان برداشت، افزایش سرعت سیلندر خرمنکوب باعث بالارفتن ۱/۶۵ درصدی شکستگی آشکار و پنهان گردید. با افزایش شدت تغذیه در نرخ های بالاتر از ۲۰۰ کیلوگرم بر دقیقه تلفات کل با شدت بیشتر و محسوس تری شروع به افزایش کرده و این خود دلیلی بر ناتوانی سیستم خرمنکوب کمباین جان دیر ۹۵۵ در سرعت های پیشروی بالاتر است. همین امر باعث کاهش ظرفیت کاری کمباین، افزایش طول دوره برداشت ذرت در منطقه، افزایش هزینه به موقع انجام نشدن کار و هزینه تاخیر در کشت بعدی را ایجاد می نماید. به طور کلی نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که با سرعت پیشروی ۲/۲۳ کیلومتر بر ساعت و دور سیلندر خرمنکوب ۵۵۰ دور در دقیقه بیشترین میزان تلفات (۵ درصد) را به خود اختصاص داد و سرعت پیش وی ۲/۹۸ کیلومتر در ساعت و دور سیلندر خرمنکوب ۵۵۰ دور در دقیقه به دلیل کنترل میزان تغذیه با کمترین میزان تلفات (۳ درصد) به عنوان مناسب ترین ترکیب تیماری در منطقه شناخته شد.

کلید واژه: برداشت ذرت، تلفات، کمباین، نرخ تغذیه

مقدمه

جمعیت رو به افزایش جهان با کمبود مواد غذایی مواجه وده و جهت مقابله با کمبودها به توسعه تولید نباتات پر محصولی مانند ذرت نیاز دارد. از نظر سطح زیر کشت جهانی ذرت بعد از گندم و برنج مقام سوم را به خود اختصاص داده است. میزان تولید ذرت در

۱و۶ – دانش آموخته‌گان کارشناسی ارشد مکانیزاسیون دانشگاه رامین،پست الکترونیک: ok_morvaridi@yahoo.com
۲و۳ – استادیاران دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
۴ – کارشناس ارشد جهاد کشاورزی
۵ - ربی دانشگاه کش رزی و منابع طبیعی مین

سالهای اخیر نسبت به گندم و برنج برتری نشان داده و در بین محصولات زراعی مقام اول را دارد [4]. برداشت مکانیزه غلات، هدف دیرینه کشاورزان بوده است. هدف از عملیات برداشت جمع آوری به موقع دانه ها و جداسازی آنها از قسمت های دیگر محصول با کمترین میزان تلفات و حداکثر کیفیت می باشد. در این راستا انتخاب روش و ادوات مناسب برداشت بستگی به نوع محصول، روش کاشت و شرایط اقلیمی دارد [19]. برداشت ذرت با کمباین و میزان تلفات و ریزش آن به عواملی چون رطوبت دانه، درجه حرارت محیط، وضعیت مزرعه (خوابیدگی)، وضعیت کمباین (نو یا فرسوده بودن آنها) و تجربه راننده بستگی دارد. مجموعه این عوامل و یا هر کدام از آنها به تنهایی قادر است میزان افت و ریزش ها را به شدت بالا ببرد. آشنایی و شناخت عوامل فوق و بکار گیری مکانیسم های لازم در برداشت محصول می تواند افت را در حد قابل قبولی پایین بیاورد. [1] در پژوهشی با عنوان بررسی افت کمباین غلات با هدف دست یابی به حدود افت بین المللی به بررسی اثرات عوامل تاثیر گذار بر افت کمباین غلات پرداخت و به این نتیجه رسید که میزان افت کمباین های ایران از ۵-۴ درصد که استاندارد افت کمباین غلات در سطح بین المللی است، بالاتر می باشد. [16] در پژوهشی با عنوان تلفات دانه در برداشت تجاری دانه های روغنی به این نتیجه رسیدند که در شرایط ایده ال تلفات دانه می‌تواند ۵-۲ درصد باشد. در شرایط آب و هوایی معمول ایران افت های ۲۵-۲۰ درصد نیز ثبت شده است [3]. با افزایش نرخ تغذیه‌ی کمباین، تلفات کل به شدت افزایش می‌یابد. علت افزایش تلفات، افزایش بار بر روی کاه‌پران ها می باشد [6]. پارامترهای سرعت پیشروی، سرعت محیطی کوبنده، فاصله سیلندر و زیر سیلندری، اندازهٔ روزنهٔ الکها، سرعت پروانه باد و رطوبت را اندازه‌گیری نمودند. آنها همچنین تلفات پلاتفرم، تلفات خرمنکوب، جداکننده و تمیزکننده را اندازه‌گیری نموده و میانگین تلفات را ۱۲ درصد گزارش کرده‌اند [18]. در گزارشی دیگر متوسط تلفات کمباین معادل ۳/۴ درصد عنوان گردید که ۱/۵ درصد آن مربوط به پلاتفرم بوده است [8]. استفاده از پلاتفرم جداکننده به علت کاهش مقدار کاه منتقل شده به سیستم تمیزکننده و جداکننده موجب افزایش ظرفیت کمباین به میزان ۵۰ تا ۱۰۰ درصد شده است [20]. برای جلوگیری از تلفات دانه و پوست کنی در دماغه ذرت، غلتک های کشنده و صفحات پوست کن باید بهم نزدیک تر بشوند. همچنین سرعت زنجیر های جمع آوری کننده و غلتک های کشنده نیز در مزارع با عملکرد پایین، باید افزایش یابد تا حجم مواد ورودی به کمباین افزایش یابد تا باعث کاهش در حداکثر ظرفیت کار کمباین نشود [11]. تطبیق تنظیم های دماغه با شرایط محصول در جلوگیری از تلفات در برداشت بسیار با اهمیت است [9]. تلفات پلاتفرم را در حدود ۵۰ درصد ریزش کل کمباین گزارش نموده اند [5]. دور بالای سیلندر مهمترین عاملی است که منجر به آسیب دیدگی دانه و متلاشی شدن چوب بلال می‌شود [14]. بررسی‌ها نشان می دهد که در زمینه تلفات برداشت به ویژه برداشت گندم پژوهش های گسترده ای چه در داخل و چه در خارج از کشور انجام گرفته است، ولی تحقیقی جهت تعیین راهکارهای مناسب برداشت ذرت در کشور و بویژه در منطقه استان خوزستان صورت نگرفته است. با توجه با اینکه تمامی زمین هایی که زیر کشت ذرت هستند باید بلافاصله به کشت گندم اختصاص یابند و با عنایت به اینکه اوج فصل برداشت ذرت مصادف با تغییرات آب و هوایی و ناپایداری شدید هوا (اواخر آبان تا اوائل دی ماه) می باشد، این امر از یک طرف موجب خوابیدگی ذرت در اثر طوفان های فصلی و از طرف دیگر باعث تاخیر در کشت بعدی که منجر به کاهش عملکرد محصول می گردد. با توجه به این امر که ذرت در بین محصولات زراعی از لحاظ تولید مقام اول را دارد و بر اساس برنامه پنج ساله دوم در نظر است که سطح زیر کشت ذرت در استان خوزستان به ۱۴۵۰۰۰ هکتار و میزان تولید آن به بیش از نهصد هزار تن برسد [2] شناخت و برآورد تلفات ناشی از برداشت ذرت بوسیله کمباین، افزایش ظرفیت زراعی تا حد مطلوب و ارائه یک راهکار مناسب و عملی بسیار ضروری است

مواد و روش ها

این آزمایش با استفاده از کمباین جاندیر مدل ۹۵۵ در شهرستان شوش در شمال خوزستان انجام شد. در هر آزمایش تلفات قبل از برداشت و تلفات برداشت به تفکیک واحدهای مختلف کمباین (دماغه، خرمنکوب و واحد جدا کننده) و نیز درصد دانه‌های شکسته و ناخالصی‌های مخزن کمباین اندازه گیری شد. رطوبت دانه در زمان برداشت و نیز تاریخ و موقعیت زمانی برداشت در طول روز ثبت گردید. در زمان برداشت، ارتفاع دماغه ذرت در زیر پایین ترین بلال ها تنظیم شد. این تحقیق با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار به اجرا در آمد. دور سیلندر خرمنکوب در سه سطح (۵۵۰، ۷۰۰، ۸۵۰ دور در دقیقه) و نرخ تغذیه در سه مقدار (۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ کیلوگرم بر دقیقه) مورد بررسی و در نهایت با مقایسه نتایج حاصل از تیمارهای مختلف مناسب‌ترین الگو (ترکیبی از سرعت پیشروی و دور سیلندر که در آن ریزش، و افت دانه در حداقل باشد)، تعیین گردید. دانه

های ذرتی که با رطوبت زیاد برداشت می شوند، برای اینکه به طور مطمئن انبار شوند باید به طور مصنوعی خشک شوند تا رطوبت آنها به حدود ۱۴٪ برسد. بدین منظور از رابطه (۱) جهت بدست آمدن عملکرد ذرت با رطوبت مناسب جهت سیلو استفاده شد [21]:

رابطهٔ (۱):

$$W_1 = W_2 \cdot (100 - \%T_1) / (100 - \%T_2)$$

که در آن:

W_1 = وزن خشک (رطوبت ۱۴٪)

W_2 = وزن تر

T_1 = درصد رطوبت محصول زمان برداشت

T_2= درصد رطوبت محصول پس از خشک کردن

به علت حساسیت زیاد اندازه گیری دور در دقیقه سیلندر خرمنکوب به دو روش صورت گرفت:

۱- استفاده از دورسنج دیجیتالی که بوسیله تماس نوک آن با وسط پولی گردنده و قرائت عدد نمایش داده شده بر روی دورسنج.

۲- استفاده از دورسنج دیجیتالی و استفاده از برچسب های فلورسنت و چسباندن برچسب بر روی پولی گردنده، با شمارش تعداد دور های برچسب بر حسب دقیقه و شمارش آنها بوسیله دورسنج دیجیتال.

با محاسبه میانگین تعداد بوته در واحد سطح، میانگین تعداد بلال در واحد سطح و میانگین وزن یک بلال را نیز که از قبل محاسبه شده بود اقدام به تعیین مقدار نرخ تغذیه ای (کیلوگرم) که باید در دقیقه وارد کمباین شود با استفاده از رابطهٔ (۲) گردید.

رابطهٔ (۲):

$$FR = (WE - WH) \cdot N$$

که در آن:

FR = نرخ تغذیه (کیلوگرم بر دقیقه)

WE = میانگین وزن یک بلال با پوست تعداد بوته در سطح اندازه گیری شده

WH = میانگین وزن پوست یک بلال

بدین ترتیب تعداد بلال هایی که باید در یک دقیقه وارد کمباین شوند بدست آمد، قبلاً نیز تراکم بوته در واحد سطح محاسبه شده بود با داشتن میانگین فاصله بین هر بلال در روی ردیف و با توجه به اینکه دماغه ذرت کمباین ۴ ردیفه می باشد پس مسافتی که کمباین باید در طول یک دقیقه طی کند تا آن مقدار خوراک (کیلو گرم بر دقیقه) وارد کمباین شود با استفاده از رابطه (۳) بدست می آید.

رابطهٔ (۳):

$$L = N/X \cdot D$$

که در آن:

L = مسافت طی شده (متر)

N = تعداد بلالی که باید در نرخ تغذیه مشخص در یک دقیقه وارد کمباین ود

X = تعداد ردیف های دماغه کمباین (۴ردیفه)

D = فاصله دو بوته روی ردیف

کمباین باید این مسافت را در طول یک دقیقه (۶۰ ثانیه) طی نماید، ولی برای محاسبات ساده تر ۱۰ متر طول را برای کمباین مبنا قرار داده که این مسافت از طریق رابطهٔ (۴) قابل محاسبه می باشد.

رابطهٔ (۴):

= زمان برای مسافت ۱۰متر(ثانیه)

مسافت طی شده برای ۶۰ ثانیه/۱۰متر ۶۰۰ ثانیه

کمباین باید در این زمان فقط مسافت ۱۰ متر را طی کند، به این علت که در کمباین کیلومترسنج وجود ندارد با انتخاب دنده و طیف دنده ای (کلاچ سرعت) مناسب به این زمان رسیده و شماره دنده و کلاچ سرعت، یادداشت شد. برای اندازه گیری تلفات ناشی از واحد خرمنکوب و واحد جداکننده وتمیز کننده از پارچه برزنتی ۳ ۴۰ در پشت کمباین استفاده شد. بدین شکل که دانه های

باقی مانده بر روی بلال ودانه های خرد شده به واحد خرمنکوب نسبت داده ده و تک دانه هایی که به تنهایی بر روی برزنت وجود دارند ناشی از نقص واحد بوجاری می باشند.
داده های آزمایش توسط نرم افزار های Word و Excel ثبت و سپس نتایج حاصل از تجزیه آماری عوامل آزمایشی توسط نرم افزار SAS پردازش گردید. مقایسه‌ی میانگین داده‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

اثر تکرار، سرعت پیشروی، دور سیلندر خرمنکوب، اثر متقابل این دو و اثر خطای آزمایش بر درصد شکستگی، درصد ناخالصی، افت الک ها و غربال ها، افت سیلندر خرمنکوب و تلفات دماغه در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول (٤-١): نتایج تجزیه آماری عوامل آزمایشی بر اساس درصد شکستگی، درصد ناخالصی، افت بوجاری، افت سیلندر و افت دماغه

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد شکستگی	درصد ناخالصی	افت بوجاری	افت سیلندر	افت دماغه
تکرار	۳	۱/۳۷	۰/۰۲۰	۰/ ۰۲۳	۰/۴۵	۰/۰۸
سرعت حرکت	۲	۱۴/۹*	۳/۲۹*	۰/۱۲ ns	۳/۳۸*	۱/۵۷*
دور سیلندر خرمنکوب	۲	۹/۳۰*	۲/۱۶*	۰/۱۰ ns	۱/۶۸*	۰/۰۲ ns
سرعت ۰دور سیلندر	۴	۴۲/۱۱*	۱/۸۵*	۰/۲۵ ns	۰/۰۷ ns	۰/۰۰۱ ns
خطا	۲۴	۰/۶۲	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۰۳	۰/۰۱
ضریب تغییرات	-	۷/۰۱	۱۵/۹	۲۴/۷	۸/۶	۵/۱۵

*** بیانگر معنی دار بودن اثر عامل آزمایشی در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.**

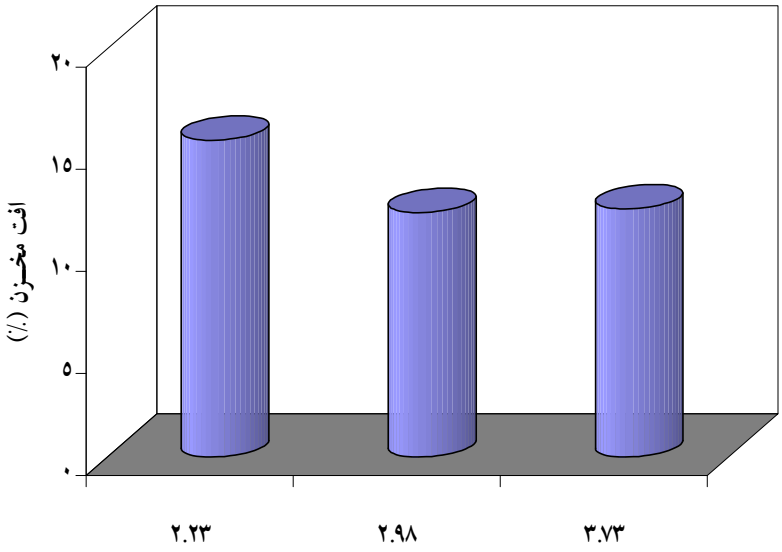
ns بیانگر عدم معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

اثر تکرار بر درصد شکستگی، درصد ناخالصی و افت الک ها وغربال ها معنی دار نبوده ولی بر تلفات واحد خرمنکوب و دماغه اثر معنی داری نداشت. اثر سرعت پیشروی بر درصد شکستگی، درصد ناخالصی، تلفات واحد کوبنده و دماغه معنی دار ولی بر فت الک ها وغربال ها معنی دار نبود. اثردور سیلندر خرمنکوب بر درصد شکستگی، درصد ناخالصی، تلفات واحد خرمنکوب معنی ار ولی بر افت الک ها وغربال ها و دماغه معنی دار نبود. اثر متقابل سرعت پیش وی و دور سیلندر خرمنکوب بر درصد شکستگی، درصد ناخالصی معنی دار و بر تلفات الک ها وغربال ها، واحد خرمنکوب و دماغه اثر معنی داری نداشت. در سرعت پیشروی بالاتر زنجیر های جمع آوری کننده فرصت کشیدن ساقه ها را به داخل دماغه نداشته و باعث خم شدن ساقه ها و از دست رفتن بلال می شوند، همچنین با افزایش سرعت حرکت و در نتیجه بالا رفتن نرخ تغذیه در ارقام پر محصول باعث بیش باری کمباین در واحد جمع آوری کننده می شود [7] که این امر با نتایج [10] و [11]مطابقت دارد. با افزایش سرعت پیشروی به دلیل افزایش نرخ تغذیه، حجم مواد عبوری از بین فضای سیلندر و زیرسیلندری افزایش می‌یابد. در این صورت ضربه های سیلندر خرمنکوب به وسیله‌ی این لایه جذب شده به بذر صدمه کمتری می‌رسد و با افزایش سرعت، شکستگی کاهش می‌یابد. دور بالای سیلندر

خرمنکوب مهمترین عاملی است که منجر به آسیب دیدگی دانه و متلاشی شدن چوب بلال میشود، [14]. جهت کاهش شکستگی دانه، کاهش سرعت کوبنده را در کمباین توصیه نمود [15]. با افزایش دور سیلندر خرمنکوب کارایی واحد کوبنده افزایش پیدا می کند، یعنی به ازای نرخ تغذیه معینی با افزایش دور سیلندر تلفات واحد کوبنده کاهش پیدا کرده ولی الک ها و غربال ها را نیز دچار بیش باری ننموده زیرا که در برداشت ذرت دانه ای مواد غیر دانه ای (کاه وکلش) نسبت پایینی داشته و تنها چوب بلال است که از روی کاه برها عبور می کند و مانند غلات دانه ریز کاه کلش وجود ندارد. باید در نظر داشت که بالا بردن دور سیلندر تا حد معینی مجاز است چرا که بیش از آن باعث خرد شدن دانه ها و در نتیجه بالا رفتن درصد شکستگی دانه می شود و افت کیفی را رقم می زند و یا باعث پودر شدن دانه شده که توسط پنکه از عقب کمباین خارج می شود و افتی را سبب می شود که در شرایط مزرعه قابل اندازه گیری نخواهد بود.

این بررسی ها با نتایج [17]، [14] مطابقت دارد. افزایش سرعت کوبنده، افت کوبنده را کاهش داده اما شکستگی دانه را افزایش می‌دهد [13].

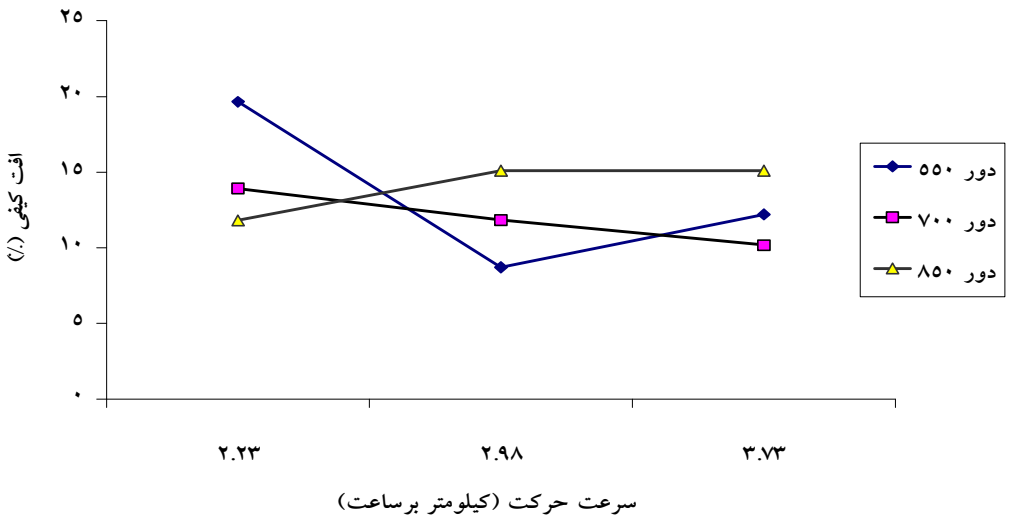
مشاهده نمودار (۱) حاکی از آن است که، با افزایش سرعت پیشروی متناظر با آن حجم مواد ورودی به کمباین افزایش یافته در نتیجه بلال هایی که باید از بین فاصله سیلند ر و زیر سیلندری عبور کنند طی مدت زمان کوتاهتری مسیر مربوطه را پیم ده و در نتیجه دچار آسیب کمتری نیز می شوند. لازم به ذکر است که میزان کوبش دانه در کوبنده و نیز بازده کوبنده متناسب با میزان ضربه ای است که کوبنده به محصول وارد می کند. این ضربه نیز متناسب با سرعت نسبی محیط کوبنده و مقدار محصول می باشد. کاهش سرعت حرکت از ۷ مایل در ساعت به ۲ مایل در ساعت در حالی که سرعت سیستم خرمنکوب ثابت باشد می تواند مقدار آسیب به دانه را صرف نظر از نوع کمباین ۲ برابر کند [12].



نمودار (۱): اثر سرعت پیشروی بر افت تحویل (کیفی) به درصد

با توجه به نمودار (۲) بیشترین افت مخزن (۱۹/۶۵) در سرعت ۲/۲۳ کیلومتر بر ساعت و دور سیلندر ۵۵۰ دور در دقیقه و کمترین افت (۸/۷۱) درصد مربوط به سرعت ۲/۹۸ کیلومتر بر ساعت و دور ۵۵۰ در دقیقه سیلندر صورت گرفته است حاکی از آن است که در نرخ تغذیه پایین به علت در معرض قرار گرفتن دانه در برابر ضربات مستقیم سیلندر خرمنکوب، دانه قویاً دچار شکستگی (آشکار و پنهان) شده و از کیفیت محصول برداشتی شدیداً کاسته می ود.

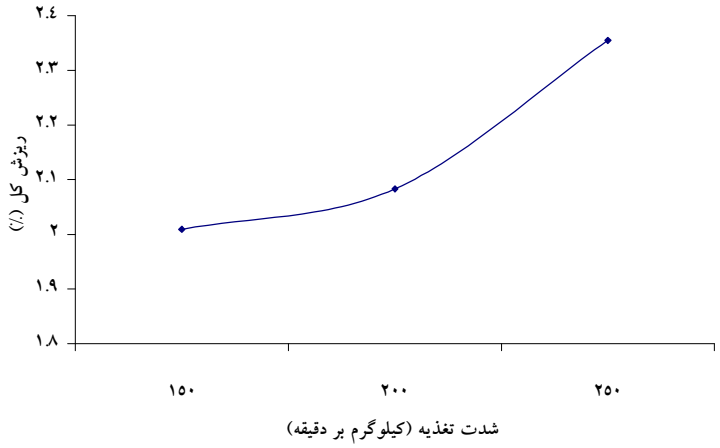
این در حالی است که با ثابت نگه داشتن دور در ۵۵۰ دور در دقیقه و با افزایش سرعت از ۲/۲۳ به ۲/۹۸ کیلومتر بر ساعت کیفیت دانه برداشتی بسیار بالا می رود. در دور ۷۰۰ دور در دقیقه خرمنکوب یک روند کاهشی همراه با افزایش سرعت مشاهده می شود که نشان دهنده کاهش افت کیفی مخزن می باشد و دارای یک شیب نزولی و بهینه برای کاهش افت مخزن می باشد. با مشاهده منحنی ۸۵۰ دور در دقیقه سیلندر می توان پی برد که دور بالای سیلندر دارای تلفات بسیار بالای شکستگی دانه می باشد که حتی افزایش نرخ تغذیه به واحد کوبنده نیز نتوانسته آنرا جبران نماید.



نمودار (۲): اثر متقابل سرعت پیشروی و دور سیلندر خرمنکوب بر افت تحویل (کیفی) به درصد

با توجه به منحنی ریزش کل در نمودار (۳) می توان دریافت که با افزایش نرخ تغذیه ریزش کل افزایش می یابد که در اثر پایین آمدن کارایی واحد کوبنده و تلفات در دماغه می باشد.

نکته دیگر این است که با افزایش نرخ تغذیه از ۱۵۰ به ۲۰۰ کیلوگرم در دقیقه، افزایش محسوسی در شیب منحنی مشاهده نمی شود ولی از ۲۰۰ به ۲۵۰ کیلوگرم در دقیقه و بعد از آن افزایش شیب منحنی بسیار محسوس و قابل توجه است، که نشان از پایین آمدن سریع بازده ای کمباین جاندیر ۹۵۵ در این نرخ تغذیه می باشد. که بیشتر به دلیل ناتوانی سیلندر کوبنده، از لحاظ اندازه و طول سیلندر و عدم مطابقت زنجیر ها و غلتک های کشنده با افزایش حجم محصول می باشد.

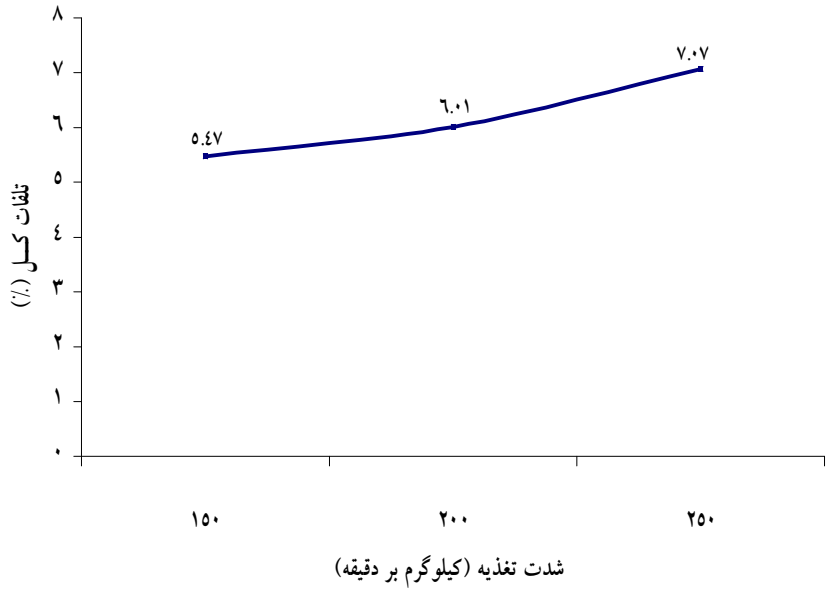


نمودار (۳): رابطه شدت تغذیه با تلفات ریزش کل

همانطور که در نمودار (۴) قابل مشاهده است با افزایش شدت تغذیه فراتر از ۲۰۰ کیلوگرم بر دقیقه منحنی تلفات کل با شیب سریعتر و محسوس تری شروع به افزایش کرده و این خود دلیلی بر ناتوانی سیستم خرمنکوب کمباین جان دیر ۹۵۵ در سرعت

های پیشروی بالاتر است. همین امر ظرفیت کاری کمباین را کاهش داده، باعث افزایش طول دوره برداشت ذرت در منطقه شده، افزایش هزینه به موقع انجام نشدن کار و هزینه تاخیر در کشت بعدی را به زارع تحمیل می نماید.

با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش و بررسی افت کمی وکیفی مورد اندازه گیری در تحقیق نشان داده شد که بهترین ترکیب تیماری که دارای پایین ترین افت باشد، حرکت با سرعت ۲/۹۸ کیلومتر بر ساعت و دور سیلندر ۵۵۰ دور در دقیقه است.



نمودار (٤): روند تغییرات افت کل با توجه به افزایش نرخ تغذیه

نتیجه گیری

اثر متقابل سرعت پیشروی و دور سیلندر خرمنکوب بر افت تحویل (کیفی) معنی دار و بیانگر این نکته بود که در نرخ تغذیه پایین به علت در معرض قرار گرفتن دانه در برابر ضربات مستقیم سیلندر کوبنده، دانه قویاً دچار شکستگی (آشکار وپنهان) شده و از کیفیت محصول برداشتی شدیداً کاسته می شود. این در حالی است که با ثابت نگه داشتن دور در ۵۵۰ دور در دقیقه و با افزایش سرعت از ۲/۲۳ به ۲/۹۸ کیلومتر بر ساعت کیفیت دانه برداشتی بسیار بالا می رود. بیشترین ریز ش دماغه (۲/۹۲) درصد در سرعت ۳/۷۳ کیلومتر بر ساعت اتفاق افتاد، که خود بیانگر عدم تطبیق هد الحاقی ذرت با دستگاه کمباین می باشد. بیشترین شکستگی دانه در سرعت ۲/۲۳ کیلومتر بر ساعت رخ داد، این نتیجه حاکی از آن است که می توان با افزایش نرخ تغذیه تا حدی شکستگی دانه را کاهش داد. بیشترین ریزش کل در سرعت حرکت ۳/۷۳ کیلومتر بر ساعت و دور ۵۵۰ دور در دقیقه خرمنکوب بدست آمد که این خود ناتوانی واحد خرمنکوب را در دورهای پایین می رساند بیشتر به دلیل ناتوانی سیلندر کوبنده، از لحاظ اندازه و طول سیلندر است. تصمیم گیری هرچه سریعتر در خصوص افزایش (تولید یا واردات) تعداد کمباین های منطقه در جهت بالا بردن ضریب مکانیزاسیون موجود، به علت کوتاه بودن زمان برداشت ذرت. تعویض و جایگزینی رقم ذرت (سینگل کراس ۷۰۴) با انواع زودرس و تنوع در واریته های کاشت میتواند یکی از مهمترین عوامل کاهش تلفات در این زمینه باشد. ایجاد راهکاری مناسب در جهت برداشت ذرت در زمین های ذرت بعد از بارندگی چرا که کمباین با توجه به وزن بالایی که دارد قادر به کار در این زمین ها نبوده و باعث بالا رفتن هزینه به موقع انجام نشدن کار می شود. استفاده از زنجر و چرخ دنده جهت انتقال نیرو به سیلندر خرمنکوب به جای تسمه و پولی برای بدست آوردن دورهای کمتر از ۵۰۰ دور در دقیقه برای برداشت ذرت و تاثیر آن در کاهش تلفات به علت پایین بودن سرعت خرمنکوب. مقایسه کمباین های برداشت ذرت و ذرت چین-پوست کن ها از لحاظ درصد شکستگی، ظرفیت زراعی، توجیه مالکت و هزینه به موقع انجام نشدن کار. اضافه نمودن خرد کن های ساقه در پشت کمباین برداشت ذرت که سطح زمین را مناسب کاشت گندم با ماشین کاشت می شود و از آتش زدن بقایای ذرت جلوگیری می نماید به نوعی توسعه خاک ورزی حفاظتی در خلال عملیات بر داشت. در این تحقیق به ارزیابی تلفات محصول در شرایط اقلیمی استان خوزستان توجه شده است در حالی که توجه به جنبه های اقتصادی در شرایط اقلیمی مختلف می تواند در تکمیل ارزیابی های موجود و ارائه پیشنهادات تکمیلی مفید باشد.

منابع:

۱. بهروزی لار، م.، حسن‌پور، م.، صادق‌نژاد، ح. ر.، اسدی، ا.، خسروانی، ع.، ساعتی، م.، ۱۳۷۴. گزارش نهایی پژوهش افت کمباینی غلات (طرح ملی) نشریه‌ی شماره‌ی ۳۷ تحقیقات فنی مهندسی کشورزی، وزارت کشاورزی، ۱۰۷ص

۲. بی‌نام.، ۱۳۸۴. آمارنامه‌ی کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات، ۱۵۸ص..

۳. بی نام.، ۱۳۷۶. کشاورزی ایران در نگاه آماری، وزارت کشاورزی، ۱۸۷ص.

۴. تاجبخش، م.، ۱۳۷۵. ذرت. انتشارات احرار تبریز. ۱۳۱ص.

۵. شهرستانی، ع. و مینایی، س.، ۱۳۸۰ بررسی و تعیین تلفات برداشت مکانیزه گندم توسط کمباین های جاندیر و کلاس. گزارش طرح اجرا شده در شرکت تعاونی تولید خدابنده، استان زنجان، ۸۷ص.

۶. نوید، ح.، بهروزی لار، م.، سهرابی، م.، ۱۳۸۳. مدل ریاضی افت کمباین. سومین کنگره‌ی ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران، ۱۰ الی ۱۱ شهریور، دانشگاه شهید باهنر کرمان: ۱۵۲-۱۵۹.

7. Anonymous, 1987. Combine harvesting, fundamentals of machine operation. FMO, Deere and Company Service Training, Moline, Illinois, U.S.A. PP: 564.
8. Bukhari, S. B., Baloch, J. M., Rattar F.M. (1983) Losses in wheat Harvesting and threshing. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America 14(4): 61-67.
9. Campbell, W. P., Alswager, S. S., 2003. Adjusting equipment now can alleviate harvest losses. Department: Biological Systems Engineering. (402)472-3030.

10. Hanna, H. M., Kohl, K. D., 2000. Machine losses from narrow and wide row corn harvest. ASAE Annual International Meeting, Technical Papers: Engineering Solutions for a New Century.
11. Hofman, V., 2004. (701) 231 7240, vhofman@ndsuext.nodak.edu
12. Howell, M., Martens, K., 2002. Harvesting high-quality organic grain.
13. Kepner, R. A., Roy Bainer, Barger, E. L., 1972. Principle of farm machinery, Second edition, AVI Publishing Company, INC, P. 486.
14. Maier, D. E., Parsons, S. D., 1996. Harvesting, Drying, and Storing. Grain Quality. Fact sheet.
15. Metianu, A. A., Johnson I. M., Sewell A. J., 1990. A whole crop harvester for the developing world, Journal of Agricultural Engineering Research, (47): 187-195.
16. Price, J. S., Neale, M. A., Hobson, R. N., Bruce, D. M., 1996. Seed losses in commercial harvesting of oilseed rape. Journal of Agricultural Engineering Research. 65:183-191.
17. Quick, G. R., 2004. The “gap” and other outcomes from combine performance audits.
18. Rahama A. M., Ali, M. E., Dawel Beit, M. I., 1997. On-farm evaluation of combine harvester losses in the Gezira Scheme in Sudan. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America 28(2): 23-26.
19. Sirvastava, A. K., Mahoney, W. T., West, N. I., 1990. The Effect of crop properties on combine performance. Trans. of ASAE, vol. 33(1). P. 63-72.
20. Tado, C. J. M., Wacker, P., Kutzbach, H. D. Suministrado, D. C., 1998. Development of stripper harvesters, Journal of Agricultural Engineering Research, (56): 103-112.
21. Willcutt, H., 2001. Corn harvesting, drying, and storage. Mississippi State, MS 39762. Transactions of the ASAE. 44(3): 367–379.

Evaluation of losses on corn combine harvester and introducing an optimum pattern under Khouzistan province climate condition

Navid Morvaridi, M. A. Asoodar, N. Khademalhosseini, H. Shamsi, M. Ghasemi Nezhad, P. Amirpoor

Abstract

In order to evaluate grain combine harvester (John Deer 955) losses and working problems in Khuzestan province that seriously faced with farmer's income, a research was conducted in to find the most proper ground speed, feeding rate and cylinder speed of corn combine harvester. The experiment was set in factorial plan with 3 factors based on a randomized complete block design with 4 replications. Cylinder speed (550, 700, 850 rpm), the feeding rate (150, 200, 250 kg/min) and the ground speed of 2.23, 2.98 and 3.73 km/h were the 3 factors for evaluation. Results indicated that the main effect of the ground speed on header loss, thresher loss and the amount of impurities and shattered kernels were significant at P≤5% level of probability. With higher ground speeds, since the gathering chain speed was fixed (varies with the speed of the header) the chains didn't have enough time to pull the stalks in, so the stalks were pushed and the ears were knocked off. When the combine ground speed increased, the combine feeding rate also increased and with the certain cylinder speed, the corn ears were not completely threshed and some kernels were left on cobs and also the entering ears numbers into threshing unit were increased. Because of high kernels moisture content (35-40 %) at harvest time, The higher speed of cylinder increased the number of broken kernels. Ground speed of 2.23 km/h along with the cylinder speed of 550 rpm resulted in maximum grain loss (5%). With the ground speed of 2.98 km/h, The amount of grain on threshed cob and on the ground was the minimum because of balance feeding at this speed of traveling. 3.05 % grain loss with the ground speed of 2.98 km/h and cylinder speed of 550 rpm could be recommended for the place where the experiment was conducted.

***keyword**: corn harvesting, loss, combine harvester, feeding rate*