مقایسه و ارزیابی ضایعات در دو کمباین متداول ساخت داخل(جاندیر۹۵۵ و سهند)(۵۹۷)

عباس مهدی‌نیا، محمد کردستانی، سید عبدا... پرهیزگ ر، ، سید سعید سجادی،حسن رضا ساکی، اکبر دهقان نیری[۱]

چکیده

گ م و جـو جـزء محـصولات اسـتراتژیک اسـتان خراسـان و نیـز کـشور مـی‌باشـد کـه همـواره خودکفـایی در تولیـد آنهـا هـدف مـسؤلان بـوده اسـت. از گذشـته‌هـای دور تـا کنـون محـصول گنـدم بـه خـاطر ارزش غـذایی، سـازگاری آن بـا شـرایط مختلف اقلیمی، آسانی عملیات مربـوط بـه کـشت و کـار آن و حـضور منحـصر بـه فـرد در هـر وعـده غـذایی ایرانیـان بـصورت نان و نقـش مـوثر آن در اقتـصاد کـشور موجـب شـده در برنامـه‌هـای توسـعه‌ای دولـت بـه عنـوان یـک محـصول اسـتراتژیک شـناخته شـده و جایگـاه ویـژه‌ای بـه خـود اختـصاص دهـد. مـسئله‌ی افـزایش تولیـد و قطـع وابـستگی بـه واردات گنـدم نیـز موجـب شـده مـسئولین توجـه ویـژه‌ای بـه سیـستم‌هـای تولیـد و راهکارهـای افـزایش تولیـد و کـاهش تلفـات داشـته باشـند. سـطح زیـر کـشت گنـدم در ایـران طبـق آمـار منتـشر شـده، ۶/۶۱ میلیـون هکتـار و میـزان تولیـد آن ۱۴/۵۷ میلیـون تـن بـا متوسط عملکـرد ۳/۸ تـن بـرای کـشت آبـی بـوده اسـت. قـسمت قابـل تـوجهی از ایـن محـصولات در زمـان برداشـت توسـط کمباین به زمین ریخته شـده و تلـف مـی‌شـوند. جـدای از تنظیمـات قـسمت هـای مختلـف کمبـاین، نـوع کمبـاین نیـز در ایـن امر نقش قابل تـوجهی دارد کـه بـا توجـه بـه سـاعت برداشـت، عملکـرد مزرعـه، سـال سـاخت و نـوع محـصول متفـاوت، ایـن مقـادیر در انـواع مختلـف کمبـاین متفـاوت اسـت. در ایـن تحقیـق دو نـوع کمبـاین متـداول جانـدیر ۹۵۵ و سـهند S۶۸ مـورد بررسی قرار گرفت. تلفـات قـسمتهای مختلـف کمبـاین در حـال کـار شـامل تلفـات شـانه بـرش، کوبنـده، الکهـا و کـاه‌برهـا در نقاط مختلف اسـتان خراسـان انـدازه‌گیـری شـدند. پـس از آن نتـایج بـه کمـک آزمـون تـی- اسـتیودنت بـه صـورت دو بـه دو مورد تجزیه و تحلیـل قـرار گرفـت. نتـایج نـشان داد کـه بـین ریـزش انتهـای کمبـاین در دو کمبـاین جانـدیر و سـهند تفـاوت معنی‌داری وجود ندارد اما ریزش شـانه بـرش معنـی دار بـوده و کمبـاین سـهند ریـزش کمتـری داشـته اسـت. در وضـعیت دانـه داخل مخزن.

۱-به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان و کارشناسان اداره توسعه مکانیزاسیون خراسان رضوی
پست الکترونیک : a_mahdinia@yahoo.com

مقدمـــه:

وسعت کشورمان ۱۶۵ میلیون هکتار است که ۱۸ میلیون هکتار آن در چرخه تولید محصولات کشاورزی قرار دارد تا نیاز حدوداً ۷۵٪ جمعیت را تأمین نماید. گندم در این میانه به عنوان مهمترین محصول، چه از نظر ماده غذایی و چه از نظر یاست استقلال کشاورزی، جایگاه ویژه‌ای دارد. یکی از موضوعاتی که در سالهای اخیر در این زمینه مورد بحث و بررسی قرار گرفته، مسئله تلفات گندم از تولید تا مصرف و ارائه راهکارهایی به منظور جلوگیری از آن به ویژه در مرحله برداشت توسط ماشینهای برداشت غلات (کمباین) بوده است. در این طرح دو کمباین جاندیر ۹۵۵ و سهند با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

رحیمی و خسروانی دریک طرح نمونه گیری چند مرحله ای، تعداد ۶۸ مزرعه در حین برداشت محصول با کمبـاین ، در استان فارس را انتخاب و مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که میانگین کل ضایعات گندم در مرحله برداشت در استان فـارس ۴/۸۱ درصد تولید بوده است بیشترین مقدار این ضایعات مربوط به افت دماغه کمباین (۶۸٪) بوده و بعـد از آن بـه ترتیـب افـت طبیعی ، افت لک و غربال ، افت کوبنده و افت کیفی قرار گرفته است . از جمله عوامـل مـوثر بـر ضـایعات کـل گنـدم در مرحلـه برداشت، زمان کاشت گندم ، تعداد قطعات زمین ، آشنائی کشاورز با کارکمباین . عمر کمباین ، نوع کشت ، سرعت چـرخ و فلـک ، ارتفاع شانه برش وآموزش راننده کمباین میباشد[۴].

اصغری میدانی وهمکاران دونوع کمباین کلاس و جاندیر را در دو زمان براشت به فاصله ۱۵ روز برروی دو رقم گنـدم دیم مورد بررسی قراردادند. نتایج نشان داده که زمان دوم یعنی برداشت با تاخیر نسبت به زمان اول از تلفات بیشتری برخوردار بوده و به ازاء هر روز تاخیر حدوداً ۹ کیلو گرم در هکتار افزایش یافته است . همچنین کمباین کلاس در هر دو زمان برداشت بـه دلیـل داشتن انگشتیها در دماغه (چرخ وفلک) نسبت به کمباین جاندیر که دارای تسمه های فلزی درچرخ وفلک میباشد تلفات کمتـری داشت[۱].

یاوری و پورداد در تحقیقی تعداد ۶۱ دستگاه کمباین جاندیر ۹۵۵ را بصورت تصادفی در مـزارع گنـدم اسـتان کرمانـشاه مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق تعداد ۱۷ صفت شامل مشخصات کمباین ، ریزش آن و وضعیت کمی وکیفی محصول اندازه گیری شد. نتایج نشان داده که در استان کرمانشاه بطور متوسط ۱۰۵/۴۲ کیلو گرم در هکتار برابر با ۷/۲ درصـد ریـزش حاصـل از برداشت با کمباین وجود دارد که بارعایت نکات فنی و مسائل زراعی این مقدار به ۲۹/۰۶ کیلو گرم در هکتار برابر با ۳/۳۱ درصـد رسید[۸].

منصوری ومینائی تاثیر پارامترهای ماشین برتلفات گندم در کمباین جاندیر را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق اثـر سرعت پیشروی کمباین ، سرعت دورانی استوانه کوبنده، فاصله بین استوانه کوبنده وصفحه ضد کوبنده و سرعت دورانی پروانه بـاد برمیزان تلفات بررسی گردید. نتایج نشان داد که با افزایش سرعت پیشروی، تلفات سکوی برش بطور فزاینده ای زیـاد مـی شـود. افزایش سرعت دورانی استوانه کوبنده موجب افزایش شکستگی دانه ها وکاهش اندک تلفات کوبنده می گردد بطوریکه شکستگی دانه ها در اثر افزایش دور کوبنده از ۷۵۰ به ۹۵۰ دور در دقیقه ، بیش از دو برابر شد. افـزایش فاصـله در واحـد کوبنـده منجـر بـه افزایش اندک تلفات کوبنده شده ولی تاثیر کاهش نامنظمی برمیزان شکستگی گندم داشت. افزایش سرعت دورانی پنکه باد سـبب افزایش درصد تلفات واحد های جدا کننده وتمیز کننده شد[۶] .

توسلی ومینائی درتحقیقی عوامل موثر برعملکرد بخشهای کوبنده ، جداکننده و تمیز کننده وتاثیر این عوامل برضـایعات کمباین را بررسی نمودند وتلفات انتهای کمباین جاندیر ۹۵۵ ساخت شرکت کمباین سـازی ایـران – اراک را در ۷ سـطح مختلـف سرعت پیشروی (از ۱/۳ تا ۳/۵ کیلومتر در ساعت) برای برداشت گندم آبی اندازه گیری نمودند . نتـایج ایـن تحقیـق حـاکی ازآن است که سرعت پیشروی(km/h)۲/۵ برای برداشت گندم آبی مناسب میباشد. ظرفیت برداشت کمباین جاندیر ۹۵۵ برای سـرعت km/h ۲/۵ و عملکرد مزرعه ۶ تن در هکتار در حدود ۶/۳ تن در ساعت برآورد گردید[۳].

مهد و همکارن[1] تلفات گندم به هنگام برداشت با کمباین را در سودان بررسی کردند، آنان پارامترهای سرعت پ روی ، دورسیلندر ، میزان باز بودن الک ها، تنظیم بودن پنکه و رطوبت دانه را اندازه گیری نمودند. نتایج تحقیقات آنان نشان داد که در بین ۵۵ کمباین مورد مط لعه ، تنظیم هیچ کدام از آنها مشابه هم نبوده ست . متوسط تلفات اندازه گیری شده در سال اول ۹ درصد و در سال دوم ۱۲/۷ درصد بوده است . آنان رطوبت مناسب جهت برداشت را ۹ تا ۱۴ درصد ذکر نمودند. کمترین تلفات دماغه در سرعت پیشروی ۵/۵ کیلومتر در ساعت و کمترین تلفات کوبنده در دور سیلندر ۹۰۰ دور در دقیقه بوده است[۱۰] .

شرادین وقولان[2] مطالعه ای تحت عنوان تاثیر ساعت و تاریخ برداشت روی تلفات دانه گندم در پاکستان انجام دادند. نتایج نشان داده که کمترین تلفات در ساعت ۱۲– ۸ صبح بوده وتا ۱۰ روز بعد اززمان مناسب، تلفات کم ولی بعد از آن تاخر در برداشت باعث افزایش تلفات گردیده است. بعلاوه رطوبت دانه بطور خطی با تاخیر در برداشت کاهش یافته و باعث افزایش در تلفات دانه شده است. در نهایت رطوبت مناسب جهت برداشت به موقع وکاهش در تلفات حدود ۱۵–۱۴ درصد پیشنهاد شده است [۱۱].

تحقیقات نشان داده است که ضایعات و تلفات سکوی برش بیشترین تلفات محصول غلات در کمباین را به خود اختصاص می‌دهد[۲ و۵] .

در نشریه کشاورزی AMA ، Brown و Vasey در گزارشی متوسط کل تلفات کمباین (بجز تلفات قبل از برداشت) را معادل ۳/۴ درصد عملکرد مزرعه گندم عنوان نموده‌اند. همچنین متوسط تلفات قبل از برداشت را ۲ درصد وتلفات سکوی برش ۱/۵درصد و تلفات انتهای کمباین را ۱/۵ تا ۴ درصد اعلام نموده‌اند[۹].

روشهای مختلف اندازه‌گیری تلفات کمباین گندم

با بررسی منابع خارجی و داخلی چندین روش اندازه گیری افت مشخص گردیده است که وجوه مشترک آنان زیاد می باشد. در این روشها عمدتاً از قاب‌های کف دار و بدون کف در ابعاد مختلف و گاه پارچه‌های برزنتی و همچنین سایر تجهیزات نظیر ابزار توزین ، مترنواری، کرنومتر و ... استفاده می‌گردد.

نکته قابل ذکر این است که در تمامی این روشها ناحیه‌ای که تقریباً نماینده کل مزرعه بوده و تاحدودی از کناره‌های مزرعه دور باشد بمنظور تست انتخاب می‌گردد و تکرار آزمایش حداقل ۵–۴ مرتبه و میانگین گیری توصیه می‌شود تا دقت کار افزایش یابد.

زمان آزمون طوری در نظر گرفته می‌شود که از شبنم صبحگاهی بدور باشد. برای توزین دانه‌ها از ترازوی دقیق استفاده می‌ش د و همچنین در هنگام آزمون، کمباین بایستی از نظر نحوهٔ انجام عمل برداشت در وضعیت متعارف باشد.

مـــواد و روشـــها:

مواد و وسائل اندازه‌گیری تلفات

همانطور که قبلاً ذکر شد هدف این پژوهش بررسی علل ریزش محصول گندم در هنگام برداشت با کمباین و ارائه راهکارهای مناسب در جهت جلوگیری از آن می‌باشد. در این راستا لازم است تأثیر تنظیمات و رابطهٔ مقدار تغییر آنان با مقدار تغ یر تلفات مورد بررسی و تحقیق قرار گیرد.

بمنظور بررسی تاثیر تنظیمات واحدهای مختلف کمباین بر میزان تلفات گندم از تجهیزاتی بشرح زیر استفاده گردیده است:

– قاب توری دار ۶۰ در ۳۳,۵ سانتی‌متر(احت ۰/۲ متر مربع) – قاب با ابعاد داخلی ۶۵ در ۳۸ سانتی‌متر (مساحت داخلی ۰/۲۵ متر مربع) – قاب با ابعاد داخلی ۵۰ در ۵۰ سانتی متر – ترازوی دقیق – مترز اری– گونی معمولی

---

[1] - Mohd , et al

[2] - Sheraddin and Ghulan

افت طبیعی: در نقاط مختلفی از مزرعه که نمایندهٔ کل مزرعه است کادر ۵۰CM *۵۰ CM برروی زمین قرار داده شده و پس از بریدن و کنار زدن خوشه‌های بلند و سرپا توسط قیچی باغبانی، دانه‌های آزاد و خوشه‌های ریخته شده و همچنین خوشه‌های کوتاهی که کمباین قادر به درو آنان نبود، جمع‌آوری و توزین شد تا افت طبیعی معین گردد. این عمل در سه تکرار بمنظور افزایش دقت کار انجام شده و سپس ازمقادیر بدست آمده میانگین‌گ ری گردید.

افت سکوی برش:

بدین منظور پس از عبور کمباین از نقطهٔ موردنظر قاب ۶۵CM* ۳۸ CM در حد فاصل مقسم‌های طرفین سکوی برش و چرخ جلو برروی زمین نهاده و دانه‌های آزاد و دانه‌های درون سرخوشه‌ها و خوشه‌های کوتاهی که کمباین قادر به درو آنان نگردیده است جمع‌آوری و توزین شده و با تفریق افت طبیعی از آن و تناسب بندی، افت سکوی برش برحسب کیلوگرم برهکتار و همچنین برحسب درصدی از عملکرد محصول بدست می‌آید.

افت انتهای کمباین:

این تلفات خود شامل دو نوع افت می‌باشد: یکی افت ناشی از عدم کارکرد صحیح کوبنده که به صورت خوشه‌های نیم کوب و دانه‌های شکسته نمایان می‌گردد و دیگری افت ناشی از عدم کارکرد صحیح واحد جداکننده و تمیزکننده که بصورت دانه‌های الم و آزاد آشکار می‌گردد.

نحوهٔ عمل بدین قرار است که در محل مناسبی که نسبتاً از کناره‌ها دور بوده و در حالی که کمباین طبق روال عـ دی و معمول در حال کار است، قاب توری دار ۰/۲ متر مربعی را با یک حرکت سریع مابین چرخهای جلو و عقب در زیر و وسط کمباین بطوری که عرض ۶۰ CM آن عمود بر مسیر پیش روی باشد قرار داده و سریعاً عقب نشینی می‌نمائیم.

پس از عبور کمباین قاب را برداشته و شروع به توزین دانه‌های درون آن می‌نمائیم. دانه‌های آزاد و سالم افت جداکننده و تمیزکننده محسوب می‌شوند و دانه‌های درون خوشه‌های نیم کوب و دانه‌های شکسته افت کوبنده محسوب می‌گردند.

قابل ذکر است که در هر اندازه‌گیری با توجه به عرض خروجی کمباین (۱ متر) و عرض برش کمباین در حال کار ضریب تصحیح از تقسیم عرض مفید برش بر حسب متر بر عدد ۱(عرض خروجی کمباین) به عنوان نسبت عرض برش به عرض خروجی کمباین بکار می‌رود. این ضریب در عمل برابر عرض برش بر حسب متر است.

به عبارت دیگر وزن دانه‌های روی قاب برعرض برش تقسیم شده است تا مقدار افت در ۰/۲ متر مربع از سطح مزرعه حاصل گردد. عملیات اندازه‌گیری های فوق در مزارع کشاورز و با تنظیمات کمباین در حال کار حاصل شده ست.

درمورد درصد شکستگی دانه، در صد کاه ودرصد علفهای هرز نمونه‌های یکصد گرمی بصورت تصادفی از مخزن دانه اخذ گردیده و دانه‌های شکسته جدا و توزین و با تکرار و میانگین گیری، میزان شکستگی ناشی از افت کوبنده تعیین گردیده ست.

عملکرد ناخالص نیز مجموع تلفات کمباین باضافهٔ محصول برداشت شده می‌باشد.

تعداد کمباینهای مورد آزمایش ۶۰ عدد کمباین جندیر ۹۵۵ و ۳۴ عدد کمباین سهند(کلاس S۶۸) بودند.با تست آماری تی (T) دو کمباین جان دیر و کلاس از نظر مقدار تلفات انتهای کمباین و نیز داخل مخزن مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس

جدول (۱) نشان می‌دهد که ریزش انتهای کمباین و تلفات کل کمباین در مورد دو نوع کمباین معنی‌دار نبوده و تنها تلفات شانه برش معنی دار(در سطح ۱٪) گشته است. همچنین مقدار خوشه‌های نیمکوب و نیز کاه داخل مخزن در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است و مقدار علفهای هرز و نیز دانه‌های شکسته دارای تفاوت معنی‌دار نبوده‌است. همچنین نتایج تجزیه واریانس با توجه به دو سطح عملکرد برداشت با کمباین در دو سطح عملکردی بالا و زیر ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار در کلیه تلفات کمباین بین دو سطح یاد شده می‌باشد.

جدول۱- خلاصه نتایج واریانس صفات مورد مطالعه با توجه به نوع کمباین

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TOTAL	Equal variances assumed	2.080	.153	1.892	92	.062	1.0791	.5703	-5.35E-02	2.2117
	Equal variances not assumed			1.985	78.713	.051	1.0791	.5437	-3.27E-03	2.1615
END	Equal variances assumed	1.278	.261	.888	92	.377	.3680	.4144	-.4550	1.1910
	Equal variances not assumed			.918	75.597	.362	.3680	.4010	-.4307	1.1666
DERO	Equal variances assumed	1.301	.257	2.674	92	.009	.7111	.2659	.1829	1.2393
	Equal variances not assumed			2.910	85.966	.005	.7111	.2443	.2254	1.1968
COZAL	Equal variances assumed	31.016	.000	-3.907	92	.000	-.5087	.1302	-.7673	-.2501
	Equal variances not assumed			-3.277	41.889	.002	-.5087	.1552	-.8221	-.1954
STUCK	Equal variances assumed	16.929	.000	-2.468	92	.015	-.3182	.1290	-.5743	-6.21E-02
	Equal variances not assumed			-2.160	46.681	.036	-.3182	.1473	-.6146	-2.18E-02
WEED	Equal variances assumed	.000	.984	1.324	92	.189	.3018	.2279	-.1509	.7546
	Equal variances not assumed			1.460	88.055	.148	.3018	.2067	-.1090	.7127
SPLIT	Equal variances assumed	1.638	.204	.679	92	.499	.1354	.1996	-.2611	.5319
	Equal variances not assumed			.771	91.386	.443	.1354	.1757	-.2136	.4844

علاوه بر این با توجه به جدول تجزیه واریانس مقایسه نوع کمباین در عملکرد زیر ۴۵۰۰ کیلوگرم در عملکردهای کمتر و مساوی ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار تنها در وضعیت دانه مخزن از نظر وجود کزل و کاه تفاوت معنی‌داری بین دو کمباین مشاهده می‌شود.

مطابق جدول نتایج تجزیه واریانس مقایسه نوع کمباین در عملکرد بالای۴۵۰۰ کیلوگرم تفاوت معنی‌دار تلفات دو نوع کمباین در عملکرد بالای ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار تنها در میزان کزل مخزن مشاهده گردید.

مقایسه میانگینها

- **بررسی نوع کمباین بر روی میانگینهای تلفات کمباین**
-

جدول ۲- بررسی نوع کمباین بر روی میانگین صفات مورد مطالعه

عملکرد مزرعه (کیلوگرم در هکتار)	تلفات مخزن کمباین(٪)				تلفات قسمتهای مختلف کمباین(٪)			تعداد	نوع کمباین
	دانه شکسته	علفهای هرز	کاه	خوشه نیمکوب	کل تلفات کمباین	انتهای کمباین	شانه برش		
۳۹۶۰	۰/۹۱ a	۰/۹۷ a	۰/۲۳ a	۰/۱۶ a	۴/۰۸ a	۲/۱۳ a	۱/۹۶ a	۶۰	جاندیر
۳۹۹۴	۰/۶۶ a	۰/۶۶ a	۰/۵۵ b	۰/۶۷ b	۳/۰۱ a	۱/۷۶ a	۱/۲۵ b	۳۴	سهند

همانطور که در جدول (۲) مشهود است تلفات شانه برش دو نوع کمباین در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است. به نظر می‌رسد که علت اصلی این امر دامنه تنظیمات وسیعتر سرعت چرخ و فلک پلاتفرم در کمباین سهند باشد. این مسئله خصوصا در ارقام مقاوم به ریزش می‌تواند تلفات کمتر را به همراه داشته باشد. تلفات انتهایی کمباین در دو کمباین در یک کلاس قرار گرفته اند گرچه در نوع جاندیر کمی میانگین ریزش بالاتر می‌باشد. جمع تلفات پلاتفرم و انتهایی دو کمباین در یک سطح قرار گرفته‌اند. گرچه مطابق جدول۲ آن دو می‌توانند در سطح ۷٪ معنی‌دار باشند. مطابق جدول ۲ کمباین جاندیر با متوسط ریزش ۴٪ ریزش بیشتری نسبت به کمباین سهند (با متوسط ریزش ۳٪) دارا می‌باشد.

مقادیر خوشه نیمکوب و کاه موجود در مخزن برای دو نوع کمباین مورد آزمایش معنی‌دار گشته است. در هر دو مورد کمباین جاندیر ۹۵۵ وضعیت مناسبتری دارد. این مسئله نشاندهنده وضعیت مناسبتر واحد تمیزکننده در کمباین جاندیر می باشد. این می‌تواند به دلیل تنظیمات کمتر جهت باد در بادبزن کمباین سهند باشد.گرچه در صد دانه شکسته بالاتر در مخزن جاندیر نشاندهنده کوبش بیشتر نسبت به نوع سهند می‌باشد. از جمله دلایل این مسئله شاید قطر کمتر سیلندر خرمنکوب در کمباین سهند(۴۵ سانتیمتر) نسبت به جاندیر(۶۰ سانتیمتر) باشد . از آنجا که میزان کوبش تابع مستقیم سرعت خطی می‌باشد و مشاهده شده است که رانندگان بطور متوسط سرعت خطی کمتری را برای کمباین سهند در نظر می‌گیرند.

- **مقایسه تاثیر سطوح عملکرد بر روی تلفات کمباین**

نتایج نشان می‌دهد که در سطوح مختلف عملکرد کمباینهای کلاس و جاندیر با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۳- بررسی سطوح مختلف عملکرد(کمتر و بیشتر از ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر روی میانگین صفات مورد مطالعه

سطح عملکرد	تعداد	تلفات قسمتهای مختلف کمباین(٪)			تلفات مخزن کمباین(٪)			
		شانه برش	انتهای کمباین	کل تلفات کمباین	خوشه نیمکوب	کاه	علفهای هرز	دانه شکسته
کمتر از ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار	۶۴	۱/۹۲ a	۲/۳۴ a	۴/۲۶ a	۰/۴۳ a	۰/۴۱ a	۱/۰۲ a	۰/۸۸ a
بیشتر از ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار	۳۰	۱/۲۲ a	۱/۲۷ a	۲,۴۹ a	۰/۱۶ a	۰/۲۲ a	۰/۵۱ a	۰/۸۲ a

جدول۴- بررسی نوع کمباین بر روی میانگین صفات مورد مطالعه در عملکرد زیر ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار

عملکرد مزرعه (کیلوگرم در هکتار)	تلفات مخزن کمباین(٪)				تلفات قسمتهای مختلف کمباین(٪)			تعداد	نوع کمباین
	دانه شکسته	علفهای هرز	کاه	خوشه نیمکوب	کل تلفات کمباین	انتهای کمباین	شانه برش		
۲۹۲۹	۰/۹۱ a	۱/۱۳ a	۰/۳۱ a	۰/۲۲ a	۴/۵۳ a	۲/۴۶ a	۲/۰۷ a	۴۲	جاندیر
۲۶۹۲	۰/۸۵ a	۰/۷۷ a	۰/۶۵ b	۰/۹۷ b	۳/۶۹ a	۲/۲۴ a	۱/۴۵ a	۱۹	سهند

جدول ۵- بررسی نوع کمباین بر روی میانگین صفات مورد مطالعه در عملکرد بالای ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار

عملکرد مزرعه (کیلوگرم در هکتار)	تلفات مخزن کمباین(٪)				تلفات قسمتهای مختلف کمباین(٪)			تعداد	نوع کمباین
	دانه شکسته	علفهای هرز	کاه	خوشه نیمکوب	کل تلفات کمباین	انتهای کمباین	شانه برش		
۶۳۶۵	۰/۹۱ a	۰/۵۹ a	۰/۰۷ a	۰/۰۲ a	۳/۰۴ a	۱/۳۵ a	۱/۶۹ a	۱۸	جاندیر
۵۶۴۳	۰/۶۸ a	۰/۵۳ a	۰/۴۳a	۰/۳ b	۲/۱۴ a	۱/۱۶ a	۰/۹۹a	۱۵	سهند

۶- توصه و پیشنهاد

۱- گرچه از نظر تلفات کمباینی تفاوت معنی‌داری بین دو نوع کمباین مشاهده نشد اما میانگین تلفات کمباین سهند نسبت به جاندیر کمتر بوده و استفاده از آن قابل توصیه است.

۲- با توجه به تفاوت معنی‌دار در تلفات شانه برش توصیه می‌شود که کارخانه سازنده کمباین جاندیر در سیستم انتقال نیرو به چرخ و فلک کمباین ۹۵۵ اصلاحات لازم را برای تغییر دور انجام دهد.

۳- با توجه به افزایش معنی‌دار کزل و کاه موجود در مخزن کمباین سهند نسبت به جاندیر۹۵۵، به نظر می‌رسد که که سیستم تمیزکننده کمباین مذبور دارای نقص می‌باشد. با توجه به بررسی‌های انجام شده باید در جهت وزش باد الکها اصلاح لازم صورت گرفته و قابلیت تنظیم جهت را در یک دامنه پیوسته داشته باشند.

۴- هر دو نوع کمباین تفاوت معنی‌داری نسبت به سطوح مختلف عملکرد نداشتند. این به مفهوم امکان استفاده غیر قابل تمایز از هر دو نوع در مزارع مختلف از نظر عملکرد است.

۵- در مزارع با عملکرد پایین ریزش بطور قابل ملاحظه ای افزایش یافته است. بهتر است به رانندگان کمباین تنظیمات خاص کمباین در این شرایط آموزش داده شود.

۶- برداشت در ساعات اولیه صبح و در شرایط رطوبت بالا خصوصا در مزارع با عملکرد بالا توصیه نمی‌شود.

۷- در عملکردهای بالای ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار شدت کوبش کمباینهای سهند باید بیشتر توصیه شود.

۷- فهرست منابع

۱- اصغری میدانی ، ج .، ر. رحیم زاده و ا. اسکندری . ۱۳۸۲ . نکاتی پیرامون راه کارهای عملی کاهش ضایعات گندم در مرحله برداشت . مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، ۲۹ مهرماه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس . تهران : ۲۷-۲۶.

۲- بهروزی لار، م. (۱۳۷۰) مدیریت تراکتور و ماشینهای کشاورزی. ترجمه: انتشارات دانشگاه تهران

۳- توسلی، ا. مینایی، س. (۱۳۸۱) بررسی تلفات انتهای کمباین جاندیر و تأثیر سرعت پیشروی برآن . خلاصه مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی، کرج.

۴- رحیمی ، هـ .ا. و ع . خسروانی . ۱۳۸۲ . بررسی روشهای کاهش ضایعات گندم در مراحل برداشت در استان فارس . مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، ۲۹ مهرماه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس . تهران : ۲۳-۲۲.

۵- شهرستانی، ع. و مینایی، س. (۱۳۸۰) بررسی و تعیین تلفات برداشت مکانیزه گندم توسط کمباین های جان دیر و کلاس. گزارش طرح اجرا شده در شرکت تعاونی تولید خدابنده، استان زنجان.

۶- منصوری ، ح . و س. مینائی . ۱۳۸۲ . بررسی تاثیر پارامترهای ماشین بر تلفات گندم در کمباین جاندیر . مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، ۲۹ مهرماه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس . تهران : ۹۴- ۹۲ .

۷ ـ مینائی ، س . و ا . آلبوزهر . ۱۳۸۱ . کاربرد سیستمهای کنترل خود کار برای کاهش تلفات محصول در برداشت با کمباین . خلاص مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی ومکانیزاسیون ، ۸ و ۹ آبان ، کرج : ۴۷- ۴۶.

۸ـ ی ، ا . و س . س . پورداد . ۱۳۸۲ . بررسی میزان ضایعات واحدهای مختلف کمباین در برداشت گندم در استان کرمانشاه . مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی ، ۲۹ مهرماه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس . تهران : ۵۷- ۵۶.

9- 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

10- Mohd, A.A., A.R. omar, E .A. Mutasim and I. D. Mamou. 1997. On farm evaluation of combine harvester losses in the Geezer she in the Sudan. AMA. 28(2): 23-25.

11- Sheraddin, B. and J.Ghulan. 1991. Influence of timing and date of harveston wheat grain losses.AMA. 22 (2): 56-58, 62.