ششمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران (کرج)
۲٤ و ۲۵ شهریور ۱۳۸۹

مقایسه فنی و اقتصادی عملکرد کمباین های جدید گندم با کمباین های رایج در استان فارس

محمد شاکر[۱] و ابراهیم زارع[۲]

۱ و ۲ – به ترتیب عضوهیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس و عضوهیئت علمی بخش تحقیقات اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

چکیده

دراین تحقیق تاثیر نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده بر تلفات وضایعات گندم درحین برداشت، بررسی گردید. از طرح آماری کرتهای خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار و از آزمون دانکن، برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد. نوع کمباین در چهار سطح: کمباین نیوهلند، کمباین کلاس، کمباین جاندیر ۹۵۵ و کمباین جاندیر ۱۱٦۵ به عنوان کرت اصلی و سرعت دورانی استوانه کوبنده در سه سطح: ٦۵۰، ۷۵۰ و۸۵۰ دور در دقیقه به عنوان کرت فرعی انتخاب گردید. آزمایش در مزارع گندم کشاورزان در سطح استان اجرا شد. در هر تیمار فاکتورهای زیر اندازه گیری و ارزیابی گردید: ۱ـ تلفات قبل ازبرداشت (طبیعی) ۲ـ تلفات شانه برش ۳ـ تلفات واحد کوبنده ٤ـ تلفات واحد جداکننده وتمیز کننده ۵- تلفات کلی ٦ـ تلفات کیفی ۷- سرعت پیشروی و ظرفیت مزرعه ای کمباین ۸ـ سرعت دورانی سیلندرکوبنده وپنکه ۹ـ سرعت دورانی چرخ فلک ۱۰ـ رطوبت دانه ۱۱ـ ارتفاع شانه برش درزمان برداشت. ۱۲- عملکرد. تیمارهای آزمایش بااستفاده از روش تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری، از لحاظ اقتصادی نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. جمع بندی نتایج ارزیابی فنی نشان داد که کمباین کلاس ازظرفیت مزرعه ای بالاتری نسبت به بقیه کمباین های مورد ارزیابی برخوردار بود. همچنین این کمباین تلفات کیفی کمتری نسبت به بقیه کمباین ها داشت. از نظر تلفات کلی، کمباین نیوهلند کمترین مقدار را نسبت به بقیه تیمارها دارا بود. مناسب ترین سرعت دورانی استوانه کوبنده جهت کمباین های مورد ارزیابی، سرعت ٦۵۰ دور در دقیقه تعیین گردید. ارزیابی اقتصادی نشان داد که کمباین جاندیر ۹۵۵ به دلیل منفی شدن سود قابل توصیه نیست و سرمایه گذاری درکمباین کلاس نسبت به کمباین نیوهلند اقتصادی تر است.

واژه های کلیدی : عملکرد، کمباین، گندم

مقدمه :

گندم مهم ترین ماده غذائی در الگوی مصرف خوراک کشور است. بطوری که بیش از ۵۰ درصد انرژی هر فرد در ایران از نان تامین می شود. استان فارس از نظر تولید گندم مقام اول کشور را دارا می باشد. علاوه بر مناسب بودن آب وهوا، کشاورزان پیشرو ، تلاش دست اندر کاران تولید، یافته های تحقیقاتی واستفاده از آخرین دست آوردهای علمی نقش انکار ناپذیری در تولید دارند. در سال زراعی ۱۳۸۲- ۱۳۸۱ استان فارس علیرغم رتبه دوم از نظر سطح با ۱۳/۷۹ درصد از تولید گندم کشور در جایگاه نخست قرار گرفته است و استان های خراسان و گلستان به ترتیب با ۱۱/۲۳ و ۸/٤٤ درصد از تولید گندم کشور در مقام های دوم و سوم قرار دارند (مستوفی و دیگران، ۱۳۸۵). متوسط میزان افت طبیعی و ضایعات کمباینی در قسمت های مختلف اعم از پلاتفرم، سایر قسمت ها، جمع قسمت ها و مجموع ضایعات شامل افت طبیعی گزارش شده توسط دفتر مجری طرح گندم در سال ۸۳ به ترتیب برابر است با ۲/۲ ، ۲/٦۲، ۲/۱۵ ، ٤/۷۷ و ٦/۹۷ درصد می باشد (مستوفی و دیگران، ۱۳۸۵). با کاهش ضایعات گندم در مرحله برداشت ، امکان افزایش قابل توجهی در تولید مزارع کشور وجود دارد. در این تحقیق عملکرد کمباین های جدید با قدیمی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت و تاثیر نوع کمباین وسرعت دورانی استوانه کوبنده نیز بر افت وضایعات گندم درحین برداشت، بررسی گردید. همچنین اقتصادی ترین تیمار که ضامن حداکثر منافع بهره برداران باشد نیز تعیین شد.

در زمینه افت کمباین تحقیقات زیادی انجام گرفته که از جمله به موارد ذیل می توان اشاره نمود :

رحیمی و خسروانی (۱۳۸۲) دریک طرح نمونه گیری چند مرحله ای، تعداد ٦۸ مزرعه در حین برداشت محصول با کمباین ، در استان فارس را انتخاب و مورد بررسی قراردادند. نتایج نشان داده که میانگین کل ضایعات گندم در مرحله برداشت در استان فارس ٤/۸۱ درصد تولید بوده است بیشترین مقدار این ضایعات مربوط به افت دماغه کمباین (٦۸٪) بوده و بعد از آن به ترتیب افت طبیعی ، افت لک و غربال ، افت کوبنده و افت کیفی قرار گرفته است . از جمله عوامل موثر بر ضایعات کل گندم در مرحله برداشت، زمان کاشت گندم ، تعداد قطعات زمین ، آشنائی کشاورز با کارکمباین . عمر کمباین ، نوع کشت ، سرعت چرخ و فلک ، ارتفاع شانه برش وآموزش راننده کمباین می باشد.

اصغری میدانی، رحیم زاده و اسکندری (۱۳۸۲) دونوع کمباین کلاس و جاندیر را در دو زمان براشت به فاصله ۱۵ روز برروی دو رقم گندم 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 به دلیل داشتن انگشتیها در دماغه (چرخ وفلک) نسبت به کمباین جاندیر که دارای تسمه های فلزی درچرخ وفلک میباشد تلفات کمتری داشته است .

یاوری و پورداد (۱۳۸۲) در تحقیقی تعداد ٦۱ دستگاه کمباین جاندیر ۹۵۵ را بصورت تصادفی در مزارع گندم استان کرمانشاه مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق تعداد ۱۷ صفت شامل مشخصات

کمباین ، ریزش آن و وضعیت کمی وکیفی محصـول انـدازه گیـری شـد. نتـایج نشـان داده کـه در اسـتان کرمانشاه بطور متوسط ۱۰۵/٤۲ کیلو گرم در هکتار برابر با ۷/۲ درصد ریزش حاصل از برداشت با کمبـاین وجود دارد که بارعایت نکات فنی و مسائل زراعی ایـن مقـدار بـه ۲۹/۰٦ کیلـو گـرم در هکتـار برابـر بـا ۳/۳۱درصد رسیده است .

منصوری و مینائی (۱۳۸۲) تاثیر پارامترهای ماشین برتلفات گندم در کمباین جاندیر را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق اثر سرعت پیشروی کمباین ، سرعت دورانی استوانه کوبنده ، فاصله بین اسـتوانه کوبنده وصفحه ضد کوبنده و سرعت دورانی پروانه باد برمیزان تلفات بررسی گردید. نتایج نشان داده که با افزایش سرعت پیشروی ، تلفات سکوی برش بطور فزاینده ای زیاد مـی شـود. افـزایش سـرعت دورانـی استوانه کوبنده موجب افزایش شکستگی دانه ها وکاهش اندک تلفات کوبنده می شود بطوریکه شکسـتگی دانه ها در اثر افزایش دور کوبنده از ۷۵۰ به ۹۵۰ دور در دقیقه ، بـیش از دو برابـر شـده اسـت . افـزایش سرعت دورانی پنکه باد سبب افزایش درصد تلفات واحد های جدا کننده وتمیز کننده شده است .

مینائی و افکاری سیاح (۱۳۸۱) در تحقیقی ابتدا به مقولـه اهمیـت ضـایعات مکـانیکی محصـولات کشاورزی وارتباط آن با خواص ورفتار محصولات پرداخته و سـپس ضـایعات ماشـینی غـلات درمراحـل برداشت وپس از برداشت را مورد بررسی قراردادند. در این راستا بـه موضـوع ضـایعات در مراحـل زیـر پرداخته و بر تحقیقات و تلاشهای متخصصین داخلی در این زمینه تاکید نمودنـد. ۱ــ ضـایعات گنـدم در برداشت مکانیزه بوسیله کمباین ۲ـ تلفات غلات در مراحل حمل ونقل ، بارگیری وتخلیـه ۳ــ صـدمات مکانیکی در محصولات کشاورزی ٤ـ ضایعات غلات در مراحل فرآوری .

مینائی و آلبوزهر(۱۳۸۱) تاثیر سیستم های کنترل خودکار ارتفاع هد ، سرعت چرخ فلک ، دبی مواد ورودی ، سرعت سیلندر کوبنده، تراز واحد جداساز وسرعت باد دهنـده کمبـاین را برعملکـرد کمبـاین از نقطه نظر کاهش تلفات مورد بحث قرارداده وچند نمونه از سیستم های کنترل خودکار کـه در کمبـاین هـا بکار می رود را بررسی نمودند. آنان گزارش کردند که این سیستم ها علاوه بر کـاهش تلفـات محصـول و بهبود عملکرد کمباین، از خستگی راننده نیز کاسته و کلاً ظرفیت مزرعه ای کمباین را افزایش می دهد.

توسلی و مینائی (۱۳۸۱) درتحقیقی عوامل موثر برعملکرد بخشهای کوبنده ، جداکننده و تمیز کننده وتاثیراین عوامل برضایعات کمباین را بررسی نمودند وتلفات انتهای کمباین جاندیر ۹۵۵ سـاخت شـرکت کمباین سازی ایران – اراک را در ۷ سطح مختلف سرعت پیشروی (از ۱/۳ تـا ۳/۵ کیلـومتر در سـاعت) برای برداشت گندم آبی اندازه گیری نمودند . نتایج این تحقیـق حـاکی ازآن اسـت کـه سـرعت پیشـروی ۲/۵ km/h برای برداشت گندم آبی مناسب میباشد. ظرفیت برداشت کمبـاین جانـدیر ۹۵۵ بـرای سـرعت ۲/۵ km/h و عملکرد مزرعه ٦ تن در هکتار در حدود ٦/۳ تن در ساعت برآورد گردید.

شرادین و قولان (۱۹۹۱) مطالعه ای تحت عنوان تاثیر ساعت و تاریخ برداشت روی تلفـات دانـه گندم در پاکستان انجام دادند. نتایج نشان داده که کمترین تلفات در ساعت ۱۲– ۸ صبح بـوده وتـا ۱۰ روز بعد اززمان مناسب ، تلفات کم ولی بعد از آن تاخیر در برداشت باعـث افـزایش تلفـات گردیـده اسـت . بعلاوه رطوبت دانه بطـور خطـی بـا تـاخیر در برداشـت کـاهش یافتـه و باعـث افـزایش در تلفـات دانـه

شده است . در نهایت رطوبت مناسب جهت برداشت به موقع وکـاهش در تلفـات حـدود ۱۵-۱٤ درصـد پیشنهاد شده است .

مهد و دیگران (۱۹۹۷) تلفات گندم به هنگام برداشت با کمباین را در سودان بررسی کردند، آنان پارامترهای سرعت پیشروی ، 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 مطالعه ، تنظیم هـیچ کـدام از آنهـا مشابه هم نبوده است . متوسط تلفات اندازه گیری شده در سال اول ۹ درصد و در سـال دوم ۱۲/۷ درصـد بوده است . آنان رطوبت مناسب جهت برداشت را ۹ تا ۱٤ درصد ذکر نمودند. کمترین تلفـات دماغـه در سرعت پیشروی ۵/۵ کیلومتر در ساعت و کمترین تلفات کوبنده در دور سـیلندر ۹۰۰ دور در دقیقـه بـوده است .

سینگ و دیگران (۱۹۹۱) در مطالعه ای تحت عنوان مناسب ترین زمان جایگزینی کمباین برداشت، نتیجه گرفتند که مناسب ترین زمان جایگزینی کمباینهای کهنه بین ۸ تا ۹ سال معادل ٦۷۵٦ – ٤۰۵٦ ساعت کار در کمباین جاندیر و ۸ تا ۱۰ سال معادل ۳۷۰۰ – ۱٤٤۰ ساعت کار در کمباین SKPR- 4 می باشد.

مواد و روش ها :

روش ارزیابی فنی عملکرد کمباین ها

دراین تحقیق تاثیر نوع کمباین وسرعت دورانی استوانه کوبنده بر افت وضایعات گندم درحین برداشت، بررسی گردید. از طرح آماری کرت های خرد شده درقالب بلوک های کامل تصادفی درسه تکرار، برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها استفاده گردید. همچنین از آزمون دانکن جهت مقایسه میانگین ها استفاده شد. نوع کمباین درچهارسطح : کمباین نیوهلند، کمباین کلاس، کمباین جاندیر ۹۵۵ و کمباین جاندیر ۱۱٦۵ و به عنوان کرت اصلی و سرعت دورانی استوانه کوبنده درسه سطح : ٦۵۰ ، ۷۵۰ و ۸۵۰ دور دردقیقه به عنوان کرت فرعی انتخاب گردید. آزمایش در مزارع گندم کشاورزان در سطح استان اجرا شد. تعداد کمباین های مورد بررسی در استان فارس به تفکیک نوع ماشین عبارت بودند از :

تعداد کمباین نیوهلند (TC 56) هشت دستگاه، کمباین کلاس پنج دستگاه، جاندیر ۹۵۵ پنج دستگاه و جاندیر ۱۱٦۵ سه دستگاه. در هر تیمار فاکتورهای زیر اندازه گیری و ارزیابی گردید :

۱ـ تلفات قبل از برداشت (طبیعی) :

قبل از اینکه کمباین وارد مزرعه شود، بطور تصادفی در چند نقطه ازمزرعه ، دانه ها وخوشه های (ریخته شده بر روی زمین) موجود دریک قاب چوبی به ابعاد ۰/۲۵ متر مربع جمع آوری ودانه های حاصل از آن توزین گردید.

۲ـ تلفات شانه برش :

پس از اینکه کمباین، سطحی از مزرعه را برداشت نمود با انداختن قاب چوبی به ابعاد ۰/۲۵ متر مربع در قسمت برداشت شده (که مواد خارج شده از عقب کمباین در آنجا ریخته نشده باشد) و با جمع آوری دانه ها وخوشه های موجود در قاب وتوزین دانه های حاصل از آنها ، تلفات شانه برش اندازه گیری شد. لازم به ذکراست که تلفات طبیعی ازاین مقدار تلفات کسرگردید.

۳ـ تلفات واحد کوبنده :

در حالیکه کمباین مشغول برداشت محصول بود، یک قاب چوبی توری دار (بطوریکه دانه های گندم و خرده های آن نتوانند از سوراخ های توری خارج شوند) درزیر کمباین قرارداده شد بطوریکه به هنگام برداشت، چرخهای عقب کمباین از کنار قاب عبور نمود، درنتیجه مواد خروجی از عقب کمباین روی قاب ریخته شد. سپس با جمع آوری خوشه های کوبیده نشده ونیم کوب موجود در قاب و توزین دانه های حاصل از آن ، مقدار این تلفات مشخص گردید.

٤ـ تلفات واحد جداکننده وتمیز کننده :

برای اندازه گیری این فاکتور، در عملیات بند ۳ (تلفات واحد کوبنده) با جمع آوری دانه های موجود در قاب توری دار و توزین آنها، مقدار این فاکتور مشخص شد.

لازم به ذکر است که تلفات فرآوری، مجموع تلفات واحد کوبنده و تلفات واحد جداکننده و تمیز کننده می باشد که در محاسبه به ضریب تصحیح (F) نیز تقسیم گردید.

$$F = \frac{W_c}{W_s}$$

که در آن :

W_c : عرض برش مفید کمباین (m)

W_s : عرض نوار کلش (m)

۵- تلفات کلی برداشت کمباین :

این فاکتور از رابطه زیر محاسبه شد

درصد تلفات فرآوری + درصد تلفات جمع آوری = تلفات کلی برداشت کمباین (درصد)

$$\text{درصد تلفات فرآوری} = \frac{\text{تلفات فرآوری (kg/ha)}}{\text{عملکرد محصول (kg/ha)}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد تلفات جمع آوری یا شانه برش} = \frac{\text{تلفات جمع آوری (kg/ha)}}{\text{عملکرد محصول (kg/ha)}} \times ۱۰۰$$

عملکرد محصول (kg/ha)

٦ـ تلفات کیفی :

بانمونه گیری از گندم موجود در مخزن کمباین وتفکیک دانه های خرد شده از سالم ، درصد وزنی دانه های خرد شده محاسبه وتلفات کیفی محصول تعیین گردید.

٧ـ سرعت پیشروی وظرفیت مزرعه ای کمباین :

با اندازه گیری زمان پیمودن طول مشخصی از مزرعه، سرعت پیشروی کمباین در حین برداشت برحسب متر در ثانیه محاسبه گردید. با استفاده ازسرعت پیشروی وعرض مؤثرکمباین، ظرفیت مزرعه ای (در شرائط موجود مزارع و بر حسب هکتار در ساعت) آن محاسبه شد.

٨ـ سرعت دورانی سیلندر کوبنده وپنکه :

با استفاده از دورسنج ، سرعت دورانی سیلندر کوبنده وپنکه برحسب دور در دقیقه اندازه گیری گردید.

٩ـ سرعت دورانی چرخ فلک :

باعلامت گذاری برروی یکی از پره های چرخ فلک و با استفاده از زمان سنج ، سرعت دورانی چرخ فلک برحسب دور در دقیقه اندازه گیری شد.

١٠ـ رطوبت دانه :

با نمونه گیری از گندم موجود در مخزن کمباین و با استفاده از دستگاه رطوبت سنج ، رطوبت دانه برحسب درصد اندازه گیری شد.

١١ـ ارتفاع شانه برش درزمان برداشت :

با اندازه گیری ارتفاع ساقه های گندم که پس از برداشت در زمین باقی مانده بود، این فاکتور تعیین گردید. ضمناً عملکرد محصول در واحد سطح نیز اندازه گیری و گزارش شد.

روش ارزیابی اقتصادی عملکرد کمباین ها

به منظورتعیین اقتصادی ترین تیمار تحت آزمایش (که ضامن حداکثر منافع برای بهره برداران باشد) آمار و اطلاعات پیرامون کلیه هزینه‌ها (شامل هزینه‌های ثابت و متغیر خرید ونگهداری هر یک از انواع کمباین‌های مورد مطالعه) و همچنین میزان منافع هر یک از آنها (شامل ارزش میزان ضایعات کاسته شده، زمان صرفه جویی شده، و سایر پارامترهایی که قابل کمی نمودن و ارزش گذاری می باشند) جمع‌آوری و سپس با استفاده از روش تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری ارزیابی اقتصادی طرح انجام شد.

تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری:

به منظور تعیین نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری ، میزان تغیرات سود خالص و هزینه های متغیر منتج از جایگزینی یک تیمار به جای تیمار دیگر محاسبه و تحت عنوان سود خالص نهایی و هزینه متغیر نهـایی معرفی میگردد. حاصل ضرب خارج قسمت موارد فوق در ۱۰۰، معرف نرخ بازده نهـایی سـرمایه گـذاری میباشد. چنانچه این نرخ بالاتر از نرخ سود سپرده های بانکی باشد، سرمایه گذاری در تیمار با سود خالص بیشتر نسبت به تیمار دیگر (تیماری که سود خالص کمتری دارد) ارجحیت دارد.

نتایج و بحث :

نتایج ارزیابی فنی :

بررسی اولیه نتایج نشان داد که سرعت پیشروی کمباین ها در مزرعه، در محـدوده سـرعت توصـیه شده (۲/۵ تا ۳ کیلومتر در ساعت) نمی باشد. میانگین سرعت های پیشـروی در هـر نـوع کمبـاین کـه بـه ترتیب برای کمباین های نیوهلند، کلاس، جاندیر ۹۵۵ و جاندیر ۱۱٦۵ برابر بـا ۲/۳۱، ۲/۲۹، ۱/۳۷ و ۱/۸۷ کیلومتر در ساعت بود، از ۲/۵ کیلومتر در ساعت نیز کمتر بوده است. البته عواملی چـون تـراکم محصـول، ناهمواری های سطح مزارع، عدم تسطیح علمی زمـین و نـوع کمبـاین (کمبـاین هـای نیوهلنـد و کـلاس می توانستند در محدوده سرعت توصیه شده حرکت نمایند.) در سرعت پیشروی آن درحین برداشت تاثیر بسزایی دارد. با توجه به اینکه فاکتورهای اندازه گیری شده روی چهار نوع کمباین مورد ارزیابی در شرایط واقعی و در مزارع کشاورزان بوده، لذا عرض برش مفید کمباین در حـین کـار انـدازه گیـری شـده اسـت. معمولاً عرض برش مفید کمتر از عرض برش کمباین می باشد و نسبت به شرایط مزرعه متغیر است.

با توجه به اینکه ظرفیت مزرعه ای کمباین، رابطه مستقیم با سـرعت پیشـروی آن دارد لـذا ظرفیـت مزرعه ای چهار نوع کمباین مورد ارزیابی، کمتر از حد مطلوب بود. با این حال بیشترین ظرفیت مزرعه ای مربوط به کمباین کلاس با ۱/۰۲ هکتار در ساعت بود و پس از آن به ترتیب کمباین های نیوهلند، جانـدیر ۱۱٦۵ و جاندیر ۹۵۵ با مقادیر ۰/۸۱، ۰/٦۲ و ۰/۲٦ هکتار در ساعت قرار داشت. لازم بـه ذکـر اسـت کـه سرعت دورانی پنکه روی عملکرد و افت واحد تمیـز کننـده کمبـاین مـؤثر اسـت و تـاثیری بـر عملکـرد محصول ندارد.

باتوجه به اینکه تغییر سرعت دورانی استوانه کوبنده کمباین بر تلفات کیفی و تلفات کلی تاثیرگـذار بود لذا تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها، برای دو فاکتور فوق الذکر انجام شد.

تجزیه واریانس مقادیر تلفات کیفی در چهارنوع کمباین (جدول ۱) حـاکی از آن اسـت کـه بـین مقادیر این فاکتور در اثر نوع کمباین، سرعت دورانی استوانه کوبنده و اثر متقابل آنها، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد. مقایسه میانگین های مقادیر تلفات کیفی در اثر نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده (جدول ۲)، نشان می دهد که بیشترین تلفات کیفـی در کمبـاین جانـدیر ۱۱٦۵ بـا ۵/۵۷ درصد و کمترین آن در کمباین کلاس با ۳/٦۹ درصد قرار دارد. البته مقدار این تلفـات در دو نـوع کمباین کلاس و جاندیر ۹۵۵ اختلاف معنی داری ندارند.

همچنین مشخص شد که بیشترین تلفات کیفی در سرعت ۸۵۰ دور در دقیقه با ۵/۸ درصد و کمترین آن در سرعت ٦٥٠ دور در دقیقه با ۲/۹٦ درصد واقع شده که البته از نظر آماری در یک گروه قرار داشتند. مقایسه میانگین های مقادیر تلفات کیفی در اثر متقابل نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده در نمودار ۱ ارائه شده و حاکی از آن است که در چهار نوع کمباین مورد ارزیابی، کمترین تلفات کیفی در سرعت ٦٥٠ دور در دقیقه و بیشترین آن در سرعت ۸٥٠ دور در دقیقه واقع شده است.

جدول ۱ – تجزیه واریانس مقادیر تلفات کیفی و تلفات کلی در چهارنوع کمباین مورد ارزیابی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		تلفات کیفی	تلفات کلی
تکرار	۲	۰/۱۷	۰/۰۰
نوع کمباین(A)	۳	٦/٦۱ **	۲/۷٥ **
خطای آزمایش	٦	۰/۰٥	۰/۰۱
سرعت استوانه کوبنده (B)	۲	۲٤/۲۷ **	۰/۱۰ **
AB	٦	۰/٥۷ **	۰/۰٥ **
خطای آزمایش	۱٦	۰/۰٦	۰/۰۰۲

** وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۲– مقایسه میانگین های مقادیر تلفات کیفی در اثر نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده

نوع کمباین	تلفات کیفی (%)	سرعت دورانی استوانه کوبنده (rpm)	تلفات کیفی (%)
نیوهلند	٤/۲٦ b	٦٥۰	۲/۹٦ a
کلاس	۳/٦۹c	۷٥۰	٤/۲٥ a
جاندیر ۹٥٥	۳/۸۲ c	۸٥۰	٥/۸۰ a
جاندیر ۱۱٦٥	٥/٥۷ A		

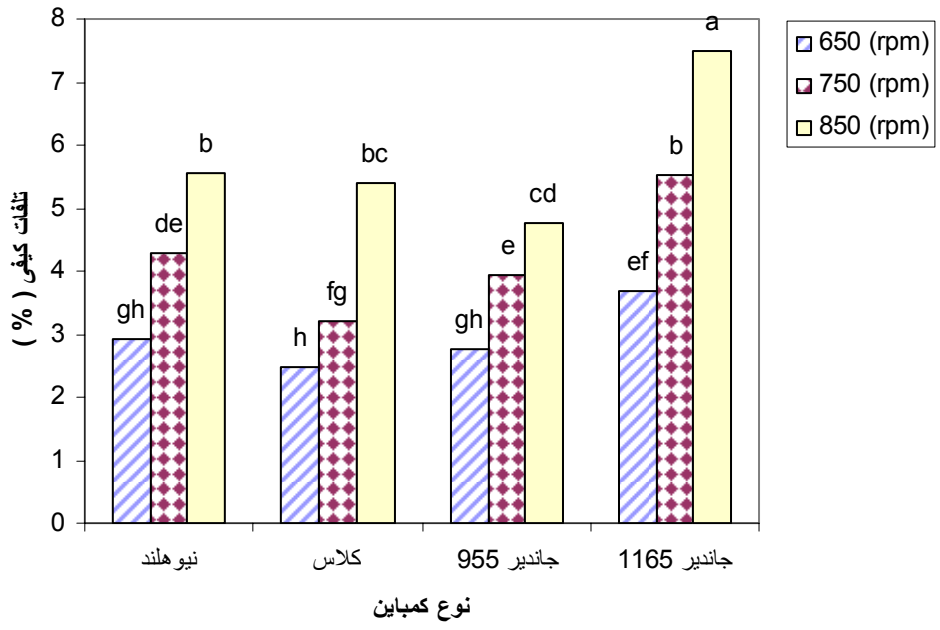
در هر ستون حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار می باشد.

جدول ۳– مقایسه میانگین های مقادیر تلفات کلی در اثر نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده

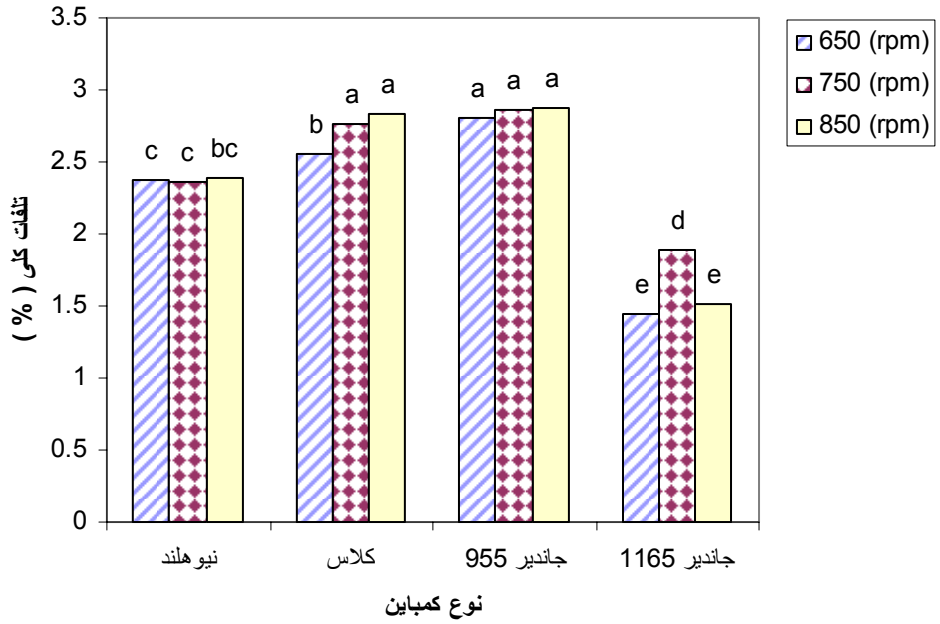
نوع کمباین	تلفات کلی (%)	سرعت دورانی استوانه کوبنده (rpm)	تلفات کلی (%)
نیوهلند	۲/۳۷ b	٦٥۰	۲/۲۹ c
کلاس	۲/۷۲ a	۷٥۰	۲/٤۷ a
جاندیر ۹٥٥	۲/۸٤ a	۸٥۰	۲/٤۰ b
جاندیر ۱۱٦٥	۱/٦۱ C		

در هر ستون حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار می باشد.

تجزیه واریانس مقادیر تلفات کلی در چهارنوع کمباین مورد ارزیابی در جدول ۱ ارائه شده و نشان می دهد که بین مقادیر این فاکتور در اثر نوع کمباین، سرعت دورانی استوانه کوبنده و اثر متقابل آنها، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد. مقایسه میانگین های مقادیر تلفات کلی در اثر نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده در جدول ۳ ارائه گردیده و حاکی از آن است که کمباین های کلاس و جاندیر ۹۵۵ به ترتیب با مقادیر ۲/۷۲ و ۲/۸٤ درصد دارای بیشترین مقادیر تلفات کلی بوده و اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند و کمترین آن در کمباین جاندیر ۱۱٦۵ با ۱/٦۱ درصد قرار داشت. همچنین مشخص گردید که بیشترین تلفات کلی در سرعت ۷۵۰ دور در دقیقه با ۲/٤۷ درصد و کمترین آن در سرعت ٦۵۰ دور در دقیقه با ۲/۲۹ درصد قرار داشت. مقایسه میانگین های مقادیر تلفات کلی در اثر متقابل نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده در نمودار ۲ ارائه شده و نشان می دهد که در کمباین های نیوهلند و جاندیر ۹۵۵ بین میانگین های مقادیر تلفات کلی در سه نوع سرعت مورد ارزیابی، اختلاف معنی داری وجود نداشت. در کمباین کلاس کمترین تلفات کلی در سرعت ٦۵۰ دور در دقیقه با ۲/۵۵ درصد و در کمباین جاندیر ۱۱٦۵ نیز کمترین تلفات کلی در سرعت ٦۵۰ دور در دقیقه با ۱/٤٤ درصد واقع شده که البته با مقدار آن در سرعت ۸۵۰ دور در دقیقه اختلاف معنی داری نداشت.



نمودار ۱ - مقایسه میانگین های مقادیر تلفات کیفی در اثر متقابل نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده.



نمودار ۲ - مقایسه میانگین های مقادیر تلفات کلی در اثر متقابل نوع کمباین و سرعت دورانی استوانه کوبنده.

نتایج ارزیابی اقتصادی :

هزینه جاری و ثابت استفاده از کمباین های نمونه

کلیه هزینه های جاری بر حسب یک ساعت کارکرد کمباین محاسبه گردیده است بر اساس نتیجه به دست آمده هزینه جاری استفاده از کمباین های مختلف در یک ساعت بین حداقل ۱۱٤۳۰٥ ریال در کمباین های جاندیر ۹٥٥ تا حداکثر ۱٤۸٦٥۰ ریال در کمباین های نیوهلند متغیر است.

برای محاسبه هزینه ثابت، قیمت خرید کمباین با نرخ تنزیل ۱۲ درصد به معادل یکنواخت سالانه تبدیل شده و بر ساعت کارکرد کمباین در سال تقسیم شده است. بر اساس نتایج به دست آمده هزینه ثابت به ازاء یک ساعت کار کمباین حداقل ۳۳۷٦۰ ریال در کمباین جاندیر ۹٥٥ و حداکثر ۱۳۹۱۷۱ ریال در کمباین کلاس متفاوت است.

با جمع هزینه ثابت و متغیر، هزینه کل یا قیمت تمام شده یک ساعت کار انواع مختلف کمباین محاسبه گردید. این رقم بین حداقل ۱٤۸۰٦٥ ریال در کمباین جاندیر ۹٥٥ تا حداکثر ۲۸۲۱٦۲ ریال در کمباین نیوهلند متغیر است (جدول ٤).

جدول ٤- هزینه های جاری استفاده از کمباین های نمونه (ریال – ساعت)

نوع کمباین	هزینه های جاری	هزینه ثابت	هزینه کل
کلاس	۱۳٥٥٤٤	۱۳۹۱۷۱	۲۷٤۷۱٥
نیوهلند	۱٤۸٦٥۰	۱۳۳٥۱۲	۲۸۲۱٦۲
جاندیر ۹٥٥	۱۱٤۳۰٥	۳۳۷٦۰	۱٤۸۰٦٥

جاندیر ۱۱٦٥	۱۲٤۹٥۳	۱۰٥٦۰۰	۲۳۰٥٥۳

ماخذ: محاسبات تحقیق

بر آورد تفاوت در آمد در کمباین های نمونه

تفاوت در منافع حاصل از هر یک از کمباین ها ناشی از تغییر در میـزان ضـایعات کمـی وکیفـی و ظرفیت مزرعه ای می باشد. منافع حاصل از کاهش ضایعات نصیب زارعین و افزایش ظرفیـت مزرعـه ای نصیب کمباین داران می شود. جمع این دو رقم نشان دهنده منافعی است که نصیب اجتماع می گردد.

برآورد تفاوت درآمد ناشی از کاهش ضایعات:

ضایعات در مرحله برداشت شامل ضایعات کمی و کیفی است. ضایعات کمی ناشی از ریزش دانه گندم از بخش های مختلف کمباین است که نتایج مربوط به مقایسه آنها در قسمت فنی گزارش درج شـده است. حاصل ضرب قیمت فروش گندم در میزان ضایعات نشان دهنده ارزش منافع از دست رفته زارعین در اثر ریزش است. هر گونه کاهش در این نوع ضایعات معادل درآمد کسب شده بـرای زارعـین ناشـی از اعمال هر یک از تیمار های آزمایش خواهد بود.

ضایعات کیفی مربوط به شکستگی دانه در کمباین های مختلف است. در هنگام فـروش گنـدم بـه دولت این نوع ضایعات به عنوان افت مفید تلقی شده و بر اساس بخشنامه دولـت تـا سـطح ٤ درصـد بـر قیمت پایه گندم تاثیری ندارد. ولی در سال ۱۳۸٦ به ازاء هر یک درصد افزایش (کاهش) افـت غیـر مفیـد نسبت به ٤ درصد، به ازاء هر کیلوگرم گندم تحویلی ۲٦ ریال از قیمت خرید آن کسر (افـزوده) گردیـده است. در جدول شماره ٥ نتایج محاسبات مربوط به ارزش ضایعات کمی و کیفی در کمباین های نمونـه درج شده است.

جدول ٥- برآورد ارزش گندم ضایع شده در مرحله برداشت در انواع کمباین

نوع کمباین	میزان ریزش کل (کیلوگرم در هکتار)	ارزش گندم ضایع شده (ریال – هکتار)	ارزش به دست آمده (از دست رفته) ناشی از تغییر کیفیت (ریال – هکتار)
کلاس	۱۹۷/٦۸	٥٦٥۳۷۲/۷	۹۱۷۱٦/٤۳
نیوهلند	۱۸۰/٥۷	٥۱٦٤۲۷	(٥۹۹۳۳/٥)
جاندیر ۹٥٥	۱۷۳/٥۸	٤۹٦٤٤۹/۲	۳۹۰٤۷/٥۹
جاندیر ۱۱٦٥	۱۱۲/۱۱	۳۲۰٦٤٤/۳	(۱۹۲۱٥۰)

ماخذ: داده های تحقیق

بر اساس نتایج به دست آمده ارزش گندم ضایع شده ناشی از ریزش در مرحله برداشت بر حسـب قیمت های ۱۳۸٦ بین حداقل ۳۲۰٦٤٤/۳ ریال – هکتار در کمباین جانـدیر ۱۱٦٥ تـا حـداکثر ٥٦٥۳۷۲/۷ ریال – هکتار در کمباین کلاس متغیر است.

نتایج نشان می دهد که گندم برداشت شده با کمباین های کلاس و جاندیر ۹۵۵ به دلیل کیفیت بهتر دارای قیمت بالاتر از پایه(۲۸٦۰ ریال) ارزش دارند. ولی گندم برداشت شده با کمباین های نیو هلند و جاندیر ۱۱٦۵ دارای افت قیمت هستند.

تغییر منافع و هزینه کسب شده توسط زارعین در جداول شماره ۵ ناشی از تغییر ضایعات کمی و کیفی در مرحله برداشت است. تغییر نوع کمباین بر هزینه اجاره پرداختی توسط زارعین نیز تاثیر دارد. در سال زراعی ۸۷-۸٦ نرخ اجاره کمباین جاندیر ۹۵۵ و ۱۱٦۵ برابر با ۳۵۰۰۰۰ ریال در هکتار و اجاره کمباین نیوهلند و کلاس ٤۵۰۰۰۰ ریال در هکتار بوده است. بنا براین با تغییر نوع کمباین هزینه پرداختی توسط زارعین تا ۱۰۰۰۰۰ ریال در هکتار افزایش می یابد.

برآورد درآمد ناشی از بهبود ظرفیت مزرعه ای:

بالاتر بودن ظرفیت مزرعه ای در کمباین های جدید موجب می شود که سطح گندم برداشت شده توسط آنها بالاتر بوده و مالکین آنها درآمد بیشتری کسب کنند.در جدول زیر سطح قابل برداشت توسط هر کمباین و درآمد ناشی از تفاوت در بازده برنامه ای آنها درج شده است.

جدول ٦- برآورد درآمد کسب شده توسط کمباین داران در یک سال

نوع کمباین	ظرفیت مزرعه ای (هکتار- ساعت)	مدت زمان کارکرد سالیانه (ساعت)	کل پتانسیل برداشت در سال (هکتار)	هزینه اجاره کمباین (ریال – هکتار)	کل درآمد قابل کسب توسط کمباین داران (هزار ریال در سال)
کلاس	۰/۸۸	۱۹۰۰	۱٦۷۹/٦	٤۵۰۰۰۰	۷۵۵۸۲۰
نیوهلند	۰/۷۷	۲۰۰۰	۱۵٤۵	٤۵۰۰۰۰	٦۹۵۲۵۰
جاندیر ۹۵۵	۰/۲٦	۱۵۵۰	٤۰۹/۲	۳۵۰۰۰۰	۱٤۳۲۲۰
جاندیر ۱۱٦۵	۰/۹۵	۱۵۰۰	۱٤۲۵	۳۵۰۰۰۰	٤۹۸۷۵۰

ماخذ: داده های تحقیق

مقایسه اقتصادی تیمار ها :

با مشخص شدن هزینه و درآمد کمباین های مختلف امکان مقایسه تیمار های آزمایش فراهم گردیده است. برای تجزیه و تحلیل اقتصادی نتایج از روش تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری استفاده شده است.

محاسبات مربوط به هزینه و درآمد تیمار ها از سه منظر زارعین، کمباین داران و اجتماعی انجام شده است. برای زارعین کاهش احتمالی در ضایعات کمی و کیفی به عنوان منافع و افزایش اجاره بها پرداختی هزینه محسوب می شود. برای کمباین داران افزایش هزینه های ثابت و متغیر کمباین های جدید به عنوان هزینه و افزایش مقدار اجاره بها و امکان برداشت سطح بیشتری از مزارع گندم به عنوان منافع

مطرح می باشد. در منظر اجتماعی اجاره بها از محاسبات حذف شده و استفاده از کمباین های جدید هنگامی اقتصادی خواهد بود که منافع حاصل از کاهش ضایعات کمی و کیفی بیش از افزایش هزینه های ثابت و جاری این کمباین ها باشد. برای محاسبه منافع کسب شده توسط زارعین و کمباین داران لازم است که یکی از کمباین ها به عنوان شاهد فرض شده و سایر کمباین ها با آن مقایسه شوند. بدین منظور کمباین جاندیر ۹۵۵ به عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شده و هزینه و منافع سایر تیمارها با آن مقایسه شده است.

تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری:

به منظور تعیین نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری وتعیین ارجحیت سرمایه گذاری،میزان تغییرات سود خالص و هزینه های متغیر منتج از جایگزینی یک تیمار به جای تیمار دیگر را محاسبه و تحت عنوان سود خالص نهایی و هزینه متغیر نهایی معرفی می نماییم. حاصلضرب خارج قسمت موارد فوق در ۱۰۰ معرف نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری می باشد. چنانچه این نرخ بالاتر از نرخ سود سپرده های بانکی باشد، سرمایه گذاری در تیمار با سود خالص بیشتر نسبت به تیمار دیگر (تیماری که سود خالص کمتری دارد) ارجحیت دارد.

تیمار شاهد در این آزمایش کمباین جاندیر ۹۵۵ در نظر گرفته شده است. در جدول شماره ۷ تغییرات سود آوری و هزینه متغیر کمباین ها نسبت به یکدیگر درج شده است. اعداد مندرج در بالای قطر جدول تفاوت در سود خالص و اعداد زیر قطر تفاوت در هزینه های متغیر را نشان می دهد.

جدول ۷ – تغییرات سود آوری و هزینه متغیر کمباین ها نسبت به یکدیگر

تفاوت در سود	کلاس	نیوهلند	جاندیر ۹۵۵	جاندیر ۱۱۶۵
تفاوت در هزینه متغیر				
کلاس	*******	۱۰۲۹۳۵/۵	۳۲۰۱۴۲/۳	۸۰۹۴۱
نیوهلند	-۳۹۷۶۶	********	۲۱۷۲۰۶/۸	-۲۱۹۹۴/۵
جاندیر ۹۵۵	۸۰۳۶۱	۱۲۰۱۲۷	**********	-۲۳۹۲۰۱
جاندیر ۱۱۶۵	۷۰۱۰۴	-۱۰۲۵۷	۱۰۹۸۷۰	*******

براساس نتایج به دست آمده سود خالص در کمباین کلاس از سایر کمباین ها بیشتر است.ضمن اینکه هزینه متغیر درآن کمتر از کمباین نیو هلند و بیشتر از کمباین های جاندیر ۹۵۵ و ۱۱۶۵ است. بنابر این سرمایه گذاری درکمباین کلاس نسبت به کمباین نیو هلند اقتصادی تر است. برای مقایسه کمباین کلاس با دو کمباین دیگر نرخ بازده سرمایه گذاری محاسبه گردید که با توجه به سود زیاد کمباین کلاس در مقایسه با کمباین های جاندیر نرخ بازده ۳۹۸ و ۱۱۵ درصد برآورد شد.

نرخ بازده سرمایه گذاری در کمباین نیو هلند در مقایسه با جانـدیر ۹۵۵ حـدود ۱۸۱ درصـد اسـت ضمن اینکه به دلیل کمتر بودن سود خالص در کمباین کلاس نسبت به جاندیر ۱۱٦۵ نرخ بازده منفی شده و به همین دلیل جایگزینی کمباین نیو هلند به جای جاندیر ۱۱٦۵ اقتصادی نیسـت. نـرخ بـازده سـرمایه گذاری در کمباین جاندیر ۱۱٦۵ در مقایسه با جاندیر ۹۵۵ بیش از ۲۳۳۲ درصد محاسبه شـده اسـت. لـذا جایگزینی کمباین جاندیر ۱۱٦۵ با جاندیر ۹۵۵ کاملاً اقتصادی است (جدول ۸).

جدول ۸ – نرخ بازده سرمایه گذاری در انواع کمباین ها نسبت به یکدیگر

نرخ بازده سرمایه گذاری	کلاس	نیوهلند	جاندیر ۹۵۵	جاندیر ۱۱٦۵
کلاس	**********	غ	۳۹۸/۳۸	۱۱۵/٤٦
نیوهلند	**********	**********	۱۸۰/۸۱	-۲۰/۰۲
جاندیر ۹۵۵	**********	**********	**********	**********
جاندیر ۱۱٦۵	**********	**********	۲۳۳۲/۰۸	**********

غ= غیر قابل محاسبه

نتیجه گیری :

جمع بندی نتایج ارزیابی فنی نشان داد که کمباین کلاس ازظرفیت مزرعه ای بالاتری نسبت به بقیـه کمباین های مورد ارزیابی برخوردار بود. به طوریکه با ۱/۰۲ هکتار در ساعت بیشترین ظرفیـت مزرعـه ای را داشت. همچنین نتایج نشان داد که کمباین کلاس از نظر تلفات کیفی نسبت به بقیه کمباین هـا ی مـورد ارزیابی دارای کمترین مقدار بود، به نحوی که با ۳/٦۹ درصد کمترین مقدار تلفات کیفی را داشت. از نظـر تلفات کلی، کمباین نیوهلند با ۲/۳۷ درصد، کمترین مقدار را نسبت به بقیه تیمارها دارا بود.

نکته دیگری که در جمع بندی نتایج ارزیابی فنی حائز اهمیت است، این است که از نظر تلفات کلی در هر چهار نوع کمباین مورد ارزیابی، نمی توان سرعت دورانی مناسـبی جهـت اسـتوانه کوبنـده کمبـاین پیشنهاد نمود، زیرا در کمباین های نیو هلند و جاندیر ۹۵۵ تلفـات معنـی داری بـین سـرعت هـای مـورد ارزیابی مشاهده نگردید و در کمباین های کلاس و جاندیر ۱۱٦۵ دو سرعت متفاوت، مناسب بوده اسـت. اما از نظر تلفات کیفی در هر چهار نوع کمباین مورد ارزیابی، سرعت ٦۵۰ دور در دقیقه کمترین تلفات را در برداشته است. بنابراین می توان گفت که مناسب ترین سرعت دورانی استوانه کوبنده جهت کمباین های مورد ارزیابی، سرعت ٦۵۰ دور در دقیقه می باشد.

جمع بندی نتایج ارزیابی اقتصادی نشان داد که کمباین جاندیر ۹۵۵ به دلیل منفی شـدن سـود قابـل توصیه نیست. بر اساس نتایج به دست آمده سود خالص در کمباین کلاس از سایر کمباین ها بیشتر اسـت. ضمن اینکه هزینه متغیر درآن کمتر از کمباین نیوهلند و بیشتر از کمباین های جاندیر ۹۵۵ و ۱۱٦۵ اسـت. بنابر این سرمایه گذاری درکمباین کلاس نسبت به کمباین نیوهلند اقتصادی تر است.

فهرست منابع :

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

توسلی، ا. و مینائی، س. ۱۳۸۱. بررسی تلفات انتهای کمباین جاندیر و تاثیر سرعت پیشروی برآن. *خلاصه مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون*، ۸ و۹ آبان ۱۳۸۱، کرج، ایران، ٦٤- ٦١.

رحیمی، ه. و خسروانی، ع. ۱۳۸۲. بررسی روشهای کاهش ضایعات گندم در مراحل برداشت در استان فارس. *مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی*، ۲۹ مهرماه ۱۳۸۲، تهران، ایران، ۲۳-۲۲.

سلطانی، غ. ۱۳٦۲. اقتصاد کشاورزی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

مستوفی سرکاری، م. ر. ناصحی، ب. ساعی، ج. فرهمند، س. رئوفی، م. و دیگران. ۱۳۸۵. اندازه گیری افت کمباینی در زراعت گندم آبی و دیم در هفت استان کشور در سال زراعی ۸۳ - ۸٤ . آذربایجان غربی، اصفهان، زنجان، سمنان، قزوین، چهارمحال و بختیاری و یزد : وزارت جهاد کشاورزی، دفتر مجری طرح گندم و مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

منصوری، ح. و مینائی، س. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر پارامترهای ماشین بر تلفات گندم در کمباین جاندیر. *مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی*، ۲۹ مهرماه ۱۳۸۲، تهران، ایران، ۹٤- ۹۲.

مینائی، س. و آلبوزهر، ا. ۱۳۸۱. کاربرد سیستمهای کنترل خود کار برای کاهش تلفات محصول در برداشت با کمباین . *خلاصه مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی ومکانیزاسیون*، ۸ و ۹ آبان ۱۳۸۱، کرج، ایران، ٤۷- ٤٦.

مینائی، س. و افکاری سیاح، ا. ح. ۱۳۸۱. ضایعات مکانیکی محصولات کشاورزی بویژه غلات . *خلاصه مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون* ، ۸ و ۹ آبان ۱۳۸۱، کرج، ایران، ٦ — ٥ .

یاوری، ا. و پورداد، س. س. 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 ۱۳۸۲، تهران، ایران، ۵۷- ٥٦.

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

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

Sing, K. N., Mishra, T. N., pathak, D. K., singh, B., & Reddy, P. 1991. Optimum replacement time of combine harvesters, AMA, 4, 37- 41.

Evaluation and technical-economical comparison of performance of new wheat combines with conventional combines

Abstract

In this study the effects of combine type and speed of thresher cylinder on wheat losses during harvesting were evaluated and compared. A split plot design with three replications and duncan's test was used in this study for statistical analysis. Four types of combine: new Holland, class, john deere 955 and john deere 1165, and three speeds of thresher cylinder: 650, 750 and 850 rpm, were selected as main plot and sub plot, respectively. Tests were performed at wheat farms of Fars province. The various parameters were measured in each treatment as:

1. before harvesting losses (natural) 2. cutterbar losses 3. threshing unit losses 4. separating and cleaning units losses 5. over all losses 6. qualitative losses 7. velocity and field capacity of combine 8. speed of thresher cylinder and fan 9. speed of reel 10. moisture content of kernel 11. cutterbar height during harvesting 12. yield. The treatments also were evaluated economically.

The results of technical evaluation in two years showed that class combine had more field capacity compared to other evaluated combines. Furthermore, qualitative losses of class combine was less than that of other combines. From view point of over all losses, new Holland combine had The least amount, compared to other treatments. Also the speed of 650 rpm was the most proper of thresher cylinder speed for evaluated combines. The results of economical evaluation showed that profit of combine owners increase with change of combine type from john deere 955 to new combines. But use of new combines has become cause of loss to farmers. Furthermore, combine of john deere 955 isnot recommended because of negative profit and investment is more economic in combine of class compared to combine of new Holland.

Keywords : performance, combine, wheat