



بررسی میزان و دلایل تلفات دانه در کمباین‌های برداشت گندم در استان خوزستان

سیدمحمدجواد افزلی^۱، الیاس دهقان^۲، جعفر حبیبی اصل^{۳*}

۱. محقق، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

(moja_afzali@yahoo.com)

۲. استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران (elyas-)

(_dehghan@yahoo.com)

۳. استادیار پژوهش، بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. (jhabibi139@yahoo.com)

چکیده

به کارگیری شیوه‌ها و رهنمودهای مدیریت مکانیزاسیون مانند انتخاب درست کمباین از نظر نوع، تعداد و ظرفیت انجام کار، انجام تنظیم‌های لازم در قسمت‌های مختلف کمباین، آموزش و افزایش مهارت رانندگان و ارائه خدمات پشتیبانی مطلوب، می‌تواند باعث کاهش تلفات محصول شود. این بررسی در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ به منظور تعیین نوع و سهم هر کدام از عوامل مؤثر بر میزان تلفات دانه در برداشت مکانیزه گندم در سطح مزارع استان خوزستان با ارزیابی ۴۷ دستگاه کمباین اجرا شد. نمونه‌گیری میزان تلفات ریزش به‌طور تصادفی از کمباین‌های در حال کار انجام گرفت. سپس مشخصات زمین زراعی و تنظیمات کمباین توسط پرسشنامه و اندازه‌گیری در حین کار یادداشت شد و با آزمون F با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج نشان داد میانگین تلفات برداشت گندم در استان خوزستان ۴/۵۴٪ بوده که شامل ۰/۴۱٪ تلفات طبیعی و ۴/۱۲٪ تلفات کمباینی می‌باشد. بیشترین تلفات مربوط به کمباین به میزان ۲/۵۵٪ ناشی از نحوه عملکرد سکوی برش بود. میانگین تلفات عقب کمباین نیز ۱/۵۷٪ بود. متوسط سن کمباین‌های مورد بررسی ۱۳/۸۹ سال بود که از این میان، سن ۳۶٪ آن‌ها کمتر از ۱۰ سال، ۴۰٪ بین ۱۰ تا ۲۰ سال و ۲۴٪ بیش از ۲۰ سال بود. همچنین متوسط ظرفیت مزرعه‌ای کمباین‌های مورد بررسی ۱/۰۷ هکتار بر ساعت برآورد گردید. میانگین تلفات در کمباین‌های غیرکاه کوب ۳/۶۷ درصد و در کمباین‌های کاه کوب ۶/۳۸ درصد بود. همچنین رقم گندم مهرگان دارای کمترین مقدار تلفات کمباین با میانگین ۳/۳۷ درصد بود.

کلمات کلیدی: کمباین، برداشت، تلفات دانه، گندم، خوزستان

*نویسنده مسئول: jhabibi139@yahoo.com



بررسی میزان و دلایل تلفات دانه در کمباین‌های برداشت گندم در استان خوزستان

مقدمه

گندم با سطح زیر کشت حدود ۶۰۰ هزار هکتار، مهم‌ترین گیاه زراعی استان خوزستان می‌باشد. بیش از ۹۲٪ از سطح زیر کشت گندم در استان خوزستان با کمباین برداشت می‌شود [۵]. کمباین‌ها یکی از ماشین‌های بسیار پراهمیت در کشاورزی مکانیزه هستند. این ماشین‌ها بیش از هر ماشین دیگری نیاز به تنظیم دارند و لذا امکان تنظیم نبودن برخی از اجزا در آن‌ها زیاد است [۳]. مدیریت درست در استفاده از ماشین کمباین حتماً به معنای به صفر رساندن تلفات دانه نیست بلکه اقتصادی‌ترین شیوه به کارگیری آن است. مثلاً اگر بخواهیم ۱۰۰٪ دانه‌ها در واحد کوبش کمباین از کاه جدا شود، به‌ناچار باید فاصله کوبنده و ضدکوبنده بسیار کم شود. در این حالت تعدادی از دانه‌ها خرد شده و واحد تمیز کن با ورود کاه زیاد دچار بیش‌باری می‌شود و در این حالت ناچار خواهیم بود سرعت پیشروی را کم کنیم، که این خود به معنای کاهش ظرفیت انجام کار کمباین و افزایش هزینه برداشت خواهد بود. بنابراین تصمیم‌گیری (اعمال مدیریت) در مورد این‌که با سرعت بیشتری کار کنیم و مقداری تلفات را بپذیریم یا این‌که دانه‌ها را ۱۰۰٪ از سنبله و کاه جدا کنیم و سرعت را کاهش دهیم، بستگی به اطلاع از میزان تلفات دانه و برآورد هزینه و درآمد ناشی از هر کدام از این روش‌ها دارد [۳].

افت کمباینی برداشت غلات در کشورهای پیشرفته ۳-۲٪ است [۱۰]. برخی گزارش‌ها نشان می‌دهد که متوسط ضایعات گندم در مراحل مختلف (برداشت تا مصرف) در حدود ۳۰ درصد کل تولید کشور است [۴]. بر اساس آمار منتشر شده توسط وزارت جهاد کشاورزی، در دوره سه ساله ۸۴-۱۳۸۱ متوسط تلفات کمباینی دانه غلات در کشور ۴/۹۴٪ بود. مستوفی سرکاری و همکاران [۱۰] گزارش نمودند که حدود ۶۰٪ سطح زیر کشت گندم در برخی از استان‌های کشور به علت کمبود کمباین به موقع برداشت نمی‌شوند. هم‌اکنون متوسط عملکرد دانه گندم برداشت شده در استان خوزستان ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده و پتانسیل عملکرد آن ۴۷۰۰ کیلوگرم در هکتار است [۶]. بر اساس تحقیقات پیشین میزان تلفات برداشت گندم در استان خوزستان در سال ۱۳۸۵، ۸/۵ درصد بود که از این میزان ۲ درصد تلفات طبیعی، ۴/۱ درصد تلفات سکوی برش و ۱/۸ درصد مربوط به قسمت‌های عقب کمباین بودند. بر این اساس در خوزستان در هر هکتار حدود ۲۳۹ کیلوگرم دانه (۶/۴٪ محصول قابل برداشت) توسط کمباین‌ها تلف شده است که با احتساب هر کیلو ۱۸۰۰۰ ریال برابر ۴۳۰۰۰۰۰ ریال بر هکتار می‌باشد. به این ترتیب در خوزستان به ازای هر ۱٪ تلفات دانه، ۶۷۲۰۰۰ ریال بر هکتار به کشاورزان خسارت وارد شده است [۸]. تلفات زیاد دانه علاوه بر زیان مالی کشاورز، باعث سبز شدن دانه‌های ریخته شده و افزایش غیرقابل پیش‌بینی تراکم مزرعه گندم در سال بعد خواهد شد. همچنین در محصولات زمستانه جایگزین گندم، دانه‌های تلف شده پس از سبز شدن مجدد به‌عنوان علف هرز به حساب می‌آیند.

منصور بهروزی‌لار و همکاران [۱] با بررسی افت کمباینی غلات در استان‌های خراسان، اصفهان، مازندران، فارس و همدان میزان تلفات دانه در این استان‌ها را به ترتیب ۷/۸، ۲/۳، ۶/۵، ۴/۵ و ۷ درصد گزارش نمودند. آن‌ها مهم‌ترین عوامل مؤثر در تلفات کمباینی غلات را تنظیم نبودن کمباین، مناسب نبودن زمان برداشت، رطوبت نسبی هوا و ساعت برداشت دانستند.

خسروانی و رحیمی [۷] با بررسی تلفات برداشت گندم در استان فارس گزارش دادند که میانگین تلفات برداشت گندم ۴/۸ درصد بود و بیشترین میزان تلفات مربوط به افت سکوی برش کمباین (۶۸ درصد) و بعد از آن به ترتیب مربوط به افت

طبیعی، افت الک و غربال، افت کوبنده و افت کیفی بود. آن‌ها دلایل و عوامل مؤثر بر ضایعات گندم در مرحله برداشت را شامل زمان کاشت، تعداد قطعات زمین، آشنایی کشاورز با کار کمباین، فرسودگی کمباین‌ها، نوع کشت، میزان عملکرد محصول، نامناسب بودن سرعت دورانی چرخ و فلک با سرعت پیشروی کمباین، ارتفاع شانه برش، سواد راننده کمباین، نامناسب بودن کمباین‌های موجود برای برداشت ارقام پر محصول، ایجاد پشته در مزارع جهت آبیاری کرتی و آموزش ناکافی کشاورز و راننده کمباین گزارش نمودند.

مستوفی سرکاری و همکاران [۸] میزان افت کمباینی غلات در زراعت گندم آبی و دیم در استان‌های آذربایجان غربی، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، زنجان، سمنان، قزوین و یزد به ترتیب ۳/۲، ۲/۴۸، ۳/۰۹، ۴/۵۵، ۶/۰۸، ۰/۸۴ و ۳/۳۸ درصد و مجموع تلفات طبیعی و کمباینی استان‌های مذکور را به ترتیب ۵/۹۴، ۲/۶۴، ۳/۳، ۷/۲۲، ۶/۵۶، ۱/۰۱ و ۴/۴۲ درصد گزارش نمودند. بر اساس این گزارش متوسط تلفات کمباینی برابر ۳/۳۷ درصد بود که بیشترین مقدار تلفات به میزان ۲/۱ درصد مربوط به نحوه عملکرد پلاتفرم بود.

در تحقیقی دیگر مستوفی سرکاری و همکاران [۹] با بررسی داده‌های مربوط به میزان تلفات دانه گندم در ۳۲ استان کشور از سال ۸۴ تا ۹۳ نشان دادند که میانگین مجموع تلفات دانه در قسمت‌های مختلف کمباین ۴/۱۵ درصد، تلفات طبیعی (غیر کمباینی) ۲/۱۹ درصد و تلفات ۶/۳۴ درصد بود. همچنین مقدار دانه گندم تلف شده در کشور در هر سال زراعی ۶۰۰ هزار تن در کشور برآورد شد که این مقدار معادل ۱۰۴۹ میلیون متر مکعب (معادل پنج برابر حجم مخزن سد کرج) آب در هر سال می‌باشد. با توجه به قیمت خرید تضمینی گندم، از نظر اقتصادی، سالانه حدود ۷۶۲ میلیارد تومان (معادل خرید ۱۱۷۲ دستگاه کمباین ۶۵۰ میلیون تومانی غلات) دانه گندم در کشور تلف می‌شود. همچنین هزینه سالانه هدر رفت آب ناشی از تلفات برداشت ۱۵۷۳/۵ میلیارد تومان (معادل خرید ۲۴۲۰ دستگاه کمباین ۶۵۰ میلیون تومانی غلات) بود.

بولند [۱۲] اثرات تأخیر در زمان برداشت را به صورت هفتگی و تا مدت ۶۰ روز بر تلفات دانه گندم و جو بررسی و دریافت که تأخیر در برداشت باعث افزایش معنی‌دار در تلفات دانه شده و به‌طور متوسط هر روز تأخیر در برداشت برای گندم و جو به ترتیب باعث ۰/۵۱ و ۰/۳۵ درصد افزایش تلفات دانه می‌شود. شرادین و قولان [۱۳] اثرات ساعت و تاریخ برداشت بر تلفات دانه گندم را در پاکستان بررسی کرده و گزارش نمودند که کمترین تلفات دانه در ساعت برداشت ۱۲-۸ صبح به وجود آمد و میزان تلفات تا ده روز پس از برداشت نیز اندک بود، اما پس از آن افزایش یافت.

به کارگیری شیوه‌ها و رهنمودهای مدیریت مکانیزاسیون مانند انتخاب درست کمباین از نظر نوع، تعداد و ظرفیت انجام کار، انجام تنظیم‌های لازم در قسمت‌های مختلف کمباین، آموزش و افزایش مهارت رانندگان و ارائه خدمات پشتیبانی مطلوب می‌تواند باعث کاهش تلفات محصول به زیر ۵٪ شود. بدیهی است که برای مدیریت درست برداشت با کمباین تعیین نوع تلفات دانه و سهم عوامل مؤثر بر آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این پژوهش به منظور تعیین میزان و دلایل تلفات دانه در زمان برداشت مستقیم گندم با کمباین در استان خوزستان و پیشنهاد راه‌کارهایی برای کاهش آن انجام شد.

باگذشت بیش از ۱۳ سال از آخرین ارزیابی ملی تحقیقاتی از میزان و منشأ تلفات دانه گندم در مزرعه، گسترش استفاده از کمباین‌های پیشرفته در برداشت گندم در کشور در سالهای اخیر و همچنین ورود کمباین‌های کاه‌کوب در سطح استان در یک دهه گذشته، اجرای این تحقیق به‌منظور تبیین وضع موجود و روند تغییرات در تلفات گندم از طرف مدیران عالی رتبه وزارت جهاد کشاورزی ضروری به نظر می‌رسید.



روش تحقیق

این بررسی در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در سطح مزارع گندم استان خوزستان انجام شد. در این تحقیق تعداد ۴۷ دستگاه (برابر با ۲٪) از کمباین‌های فعال در مزارع گندم شهرستان‌های مختلف استان به روش نمونه‌گیری تصادفی مورد بازدید، بررسی و نمونه‌برداری قرار گرفت. نمونه‌برداری از مخزن کمباین برای تعیین رطوبت دانه و ناخالصی در مخزن انجام شد. علاوه بر آن، اطلاعات مربوط به شرایط مزرعه شامل نوع رقم، مساحت مزرعه، روش خاک‌ورزی و کاشت از طریق مصاحبه با کشاورز در فرم‌های ویژه ثبت گردید. پس از نمونه‌گیری، با رانندگان کمباین‌ها مصاحبه شد و پرسشنامه‌های مربوطه تکمیل گردید و در نهایت مشخصات مربوط به کمباین و نحوه کار آن در مزرعه شامل نوع، سن، سرعت پیشروی، ظرفیت مزرعه‌ای، سرعت دوران کوبنده و چرخ و فلک کمباین‌ها به دست آمد. سپس در سطوح برداشت نشده مزرعه نیز برای تعیین عملکرد دانه و درصد تلفات طبیعی نمونه‌برداری صورت گرفت. میزان رطوبت دانه با نمونه‌برداری از مخزن در زمان برداشت و بر اساس وزن تر تعیین شد. برای اندازه‌گیری سرعت پیشروی کمباین‌ها نیز از روش نشانه‌گذاری و اندازه‌گیری زمان مورد نیاز برای پیمودن مسافت مشخص (۳۰ متر) توسط زمان سنج و متر استفاده شد. سرعت دوران چرخ و فلک نیز با علامت‌گذاری بر روی چرخ و فلک و شمارش تعداد دوران کامل آن در یک زمان معین، محاسبه شد. پس از انجام مراحل نمونه‌برداری از کمباین‌ها و بررسی تنظیمات آن‌ها، میانگین تلفات در قسمت‌های مختلف مشخص شد. مقایسه میزان تلفات ریزش در شرایط مختلف با آزمون F انجام گردید. روش نمونه‌برداری از مزرعه و کمباین به شرح زیر بود:

تلفات طبیعی و عملکرد واقعی

به منظور تعیین عملکرد واقعی مزرعه و میزان تلفات طبیعی، در سه نقطه تصادفی از مزرعه که دور از حاشیه و در مجاورت مسیر ارزیابی کمباین بود، کادر فلزی ۳۵×۱۰۵ سانتی‌متری (به آرامی و بدون این که سنبله‌ای بر روی زمین بیفتد) انداخته شد. سپس سنبله‌های روی ساقه‌ها و سنبله‌ها و دانه‌هایی که قبلاً به صورت طبیعی روی زمین ریخته شده بودند به صورت جداگانه از درون کادر جمع‌آوری و کوبیده شدند. مجموع وزن دانه‌های درون کادر به عنوان عملکرد واقعی محصول در واحد سطح و وزن دانه‌های درون سنبله‌های ریخته شده بر زمین به عنوان تلفات طبیعی در نظر گرفته شد.

تلفات سکوی برش

در حالی که کمباین به صورت عادی در حال برداشت محصول بود آن را متوقف کرده و اجازه داده شد تا درجا کار کرده و مواد باقی‌مانده در همه قسمت‌های آن خارج شود. سپس طول ۳۰ متر از مزرعه را با میخ چوبی علامت‌گذاری کرده و در حالی که کمباین در طول ۳۰ متر به کار عادی خود ادامه می‌داد، با یک حرکت سریع یک عدد کادر چوبی به ابعاد داخلی ۱۰۰×۳۰ سانتی‌متر (که کف آن با تور سیمی پوشیده شده بود) را از کنار و در حفاصل بین چرخ‌های جلو و عقب، به گونه‌ای که طول کادر عمود بر مسیر حرکت کمباین بوده و چرخ عقب از روی آن عبور نکند، زیر کمباین و در وسط مسیر عبور آن قرار داده می‌شد. در این حالت تلفاتی که در زیر کادر چوبی قرار گرفته‌اند مربوط به زمانی است که سکوی برش از روی آن عبور کرده و شامل تلفات طبیعی و سکوی برش خواهد بوده و با کسر تلفات طبیعی، میزان تلفات سکوی برش معین می‌شد. دانه‌هایی نیز که از محتویات روی کادر چوبی جدا می‌شدند شامل کل تلفات عقب کمباین بود. لازم به ذکر است که برای مشخص ماندن حدود کادر چوبی برای جمع‌آوری تلفات زیر آن، پس از عبور کامل کمباین از روی

کادر چوبی یک عدد کادر فلزی 35×105 سانتی متری را ابعاد داخلی آن مماس با محیط بیرونی کادر چوبی بود، در اطراف آن قرار داده و سپس کادر چوبی به آرامی برداشته شد و محتویات سنبله و دانه درون کادر فلزی به عنوان مجموع تلفات طبیعی و سکوی برش جمع آوری می شد.

تلفات عقب کمباین

تمامی محتویات ریخته شده بر روی کادر چوبی که شامل سنبله‌های نکوبیده و نیم کوب و دانه‌های سالم و شکسته بوده و از انتهای کاه‌برها بیرون ریخته می شوند توزین شده و مجموع وزن آن‌ها به عنوان تلفات دانه در عقب کمباین منظور می شد. به دلیل آنکه امکان اندازه‌گیری تلفات عقب کمباین‌های کاه کوب وجود نداشت وزن کل محصول تحویل داده شده به سیلو از عملکرد مزرعه کسر شد و با کسر نمودن تلفات طبیعی و جلو، تلفات عقب کمباین محاسبه گردید.

افت کیفی (دانه شکسته)

در جریان برداشت محصول توسط کمباین، بخشی از دانه‌ها به صورت شکسته شده به مخزن کمباین منتقل می شوند. افت کیفی (برحسب درصد) برابر است با نسبت وزن دانه‌های شکسته شده به وزن کل دانه‌های وارد شده به مخزن کمباین. برای تعیین افت کیفی، یک نمونه با وزن تقریبی دو کیلوگرم از مخزن کمباین گرفته شده و با دستگاه مقسم در چهار مرحله تقسیم شد تا وزن تقریبی آن به حدود ۱۲۵ گرم برسد. ناخالصی‌های نمونه شامل بذر علف‌های هرز، خاک، سنگریزه و کاه و کلش جدا شده و وزن دانه خالص مشخص شد. در مرحله بعد دانه‌های شکسته شده جداسازی و وزن آن‌ها معین شد. درصد افت کیفی از نسبت وزن دانه‌های شکسته شده به وزن خالص کل دانه‌های سالم و شکسته نمونه به دست آمد.

ناخالصی

در هنگام برداشت محصول با کمباین، علاوه بر دانه ممکن است مقداری ناخالصی شامل بذر علف‌های هرز، خاک، سنگریزه و کاه و کلش وارد مخزن شود که بسته به نوع مصرف دانه ممکن است با نیاز به بوجاری دوباره، باعث افزایش هزینه تولید شود. هرچه مقدار ناخالصی کمتر باشد نشان‌دهنده کیفیت و دقت بیشتر در عملیات برداشت است. برای محاسبه درصد ناخالصی، از نمونه در نظر گرفته شده برای تعیین افت کیفی مواد ناخالصی موجود جدا و توزین شد. درصد ناخالصی برابر بود با نسبت وزن مواد ناخالصی به وزن کل نمونه.

تحلیل نتایج

تلفات طبیعی

نتایج بررسی انجام شده در تعداد ۴۷ مزرعه گندم تحت برداشت در استان خوزستان در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ نشان داد که میانگین تلفات طبیعی دانه برابر 0.41% بود (جدول ۱). این تلفات عمدتاً ناشی از ورس بوته‌ها و خارج شدن آن‌ها از دسترس کمباین و همچنین شکنندگی سنبله‌ها و میانگره انتهایی و حساسیت آن نسبت به ضربات وارده در اثر وزش باد، پرندگان، باران و تگرگ می‌باشد. این شکنندگی در ارقام مختلف می‌تواند متفاوت باشد، لیکن تأخیر در برداشت و کاهش زیاد رطوبت سنبله با افزایش شکنندگی سنبله و میانگره‌های بوته موجب افزایش تلفات طبیعی می‌شود. تولید ارقام مقاوم به ورس و دارای استحکام کافی در سنبله و میانگره‌ها به کمک روش‌های به‌نژادی می‌تواند تا حدود زیادی از تلفات طبیعی در

مزرعه بکاهد. همچنین برداشت به موقع محصول و دوری کردن از کاهش بیش از حد درصد رطوبت محصول در مزرعه می‌تواند باعث کاهش تلفات طبیعی شود.

تلفات کمباینی

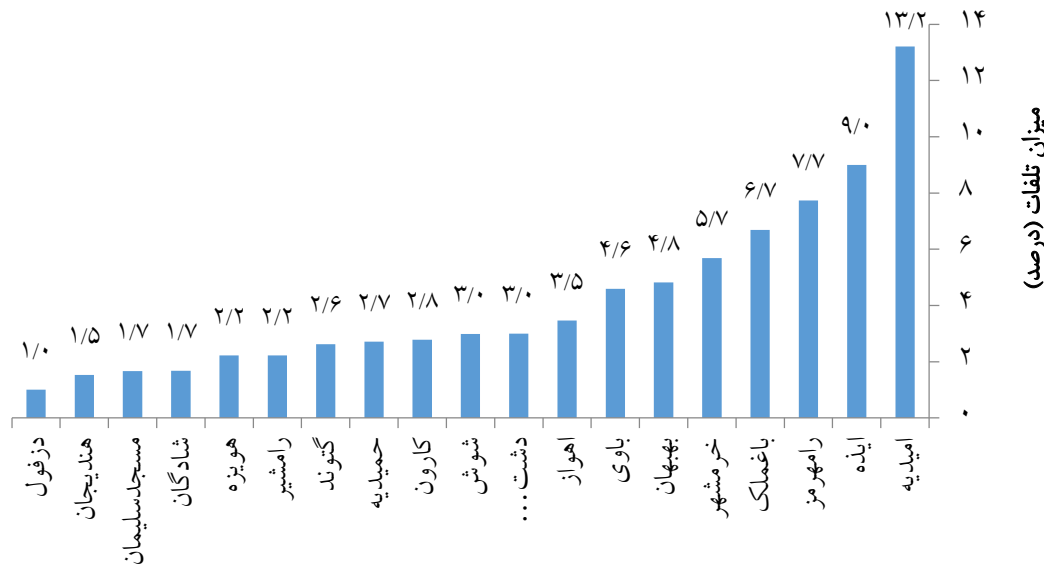
نتایج بررسی تعداد نمونه ۴۷ دستگاه کمباین فعال در برداشت گندم در استان خوزستان در سال ۹۷-۱۳۹۶ نشان داد که میانگین تلفات کمباینی دانه برابر ۴/۵۴٪ بود (جدول ۱). منشأ تلفات کمباینی شامل تلفات دانه در سکوی برش (به اصطلاح تلفات جلو کمباین) و تلفات در واحدهای کوبنده، جداکننده و بوجاری (به اصطلاح تلفات عقب کمباین) می‌باشد.

تلفات سکوی برش

دلایل مهم برای ضرورت توجه و تمرکز هرچه بیشتر بر تنظیمات سکوی برش این است که تلفات سکوی برش بیشتر از سایر قسمت‌های کمباین می‌باشد. همچنین اندازه‌گیری میزان تلفات دانه و همچنین کنترل تنظیمات در سکوی برش از دیگر اجزای کمباین راحت‌تر است.

جدول ۱- میانگین تلفات دانه در کمباین‌های مورد بررسی در استان خوزستان (سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶)

شهر	تعداد کمباین	میانگین تلفات دانه (%)		تلفات سکوی برش	تلفات عقب کمباین
		تلفات طبیعی	تلفات کمباینی		
اهواز	۲	۳/۴۶	۳/۴۶	۲	۱/۴۶
هندیجان	۲	۱/۷۲	۱/۵۳	۱/۱۷	۰/۳۶
خرمشهر	۱	۶/۲۵	۵/۶۸	۴/۲۶	۱/۴۲
امیدیه	۲	۱۴	۱۳/۲۱	۳/۴۹	۹/۷۳
باوی	۲	۴/۵۹	۴/۵۹	۲/۰۲	۲/۵۷
کارون	۱	۲/۷۸	۲/۷۸	۱/۳۷	۱/۴۰
شادگان	۲	۱/۶۷	۱/۶۷	۰/۶۰	۱/۰۷
رامشیر	۲	۲/۲۲	۲/۲۲	۱/۴۳	۰/۷۹
دشت آزادگان	۲	۳/۶۶	۳	۱/۹۱	۱/۱۰
حمیدیه	۲	۲/۷۱	۲/۷۱	۱/۳۷	۱/۳۴
هویزه	۲	۲/۲۲	۲/۲۲	۰/۷۶	۱/۴۵
شوش	۶	۳/۶۸	۲/۹۸	۲/۱۹	۰/۸۰
دزفول	۴	۱/۰۱	۱/۰۱	۰/۶۹	۰/۳۲
بهبهان	۶	۶/۰۷	۴/۸۲	۳/۹۶	۰/۸۷
باغملک	۴	۶/۶۸	۶/۶۸	۴/۳۶	۲/۳۳
ایذه	۲	۹	۹	۷/۳۱	۱/۶۹
رامهرمز	۲	۹/۰۹	۷/۷۳	۵/۷۶	۱/۹۸
مسجد سلیمان	۱	۲/۶۷	۱/۶۷	۱/۳۳	۰/۳۴
گتوند	۲	۳/۰۱	۲/۶۳	۰/۹۶	۱/۶۶
میانگین	-	۴/۵۴٪	۴/۱۳٪	۲/۵۵٪	۱/۵۷٪



شکل ۱- میزان تلفات کمباین استان خوزستان به تفکیک شهرستان‌های مختلف

نتایج این بررسی نشان داد که میانگین تلفات دانه گندم در سکوی برش کمباین در استان خوزستان در سال ۹۷-۱۳۹۶ برابر با ۲/۵۵٪ کل محصول بود (جدول ۱). در برداشت محصولات دانه ریز توسط کمباین در شرایط معمول، میزان تلفات مورد انتظار در سکوی برش ۲-۰/۵٪ می‌باشد [۱۱].

تلفات سکوی برش می‌تواند ناشی از عواملی مانند شاخص چرخ و فلک (نسبت سرعت محیطی چرخ و فلک به سرعت پیشروی کمباین)، ارتفاع درو، فاصله عمودی و افقی چرخ و فلک از شانه برش، عدم تطابق شانه برش، انگشتی‌های شکسته و تیز نبودن شانه برش باشد. بر اساس نتایج به دست آمده، دامنه تغییرات شاخص چرخ و فلک در کمباین‌های مورد بررسی از ۰/۲۰ تا ۱/۶۶ و میانگین آن ۰/۵۶ بودند و شاخص چرخ و فلک در ۸۷٪ از کمباین‌ها کمتر از ۱/۲۵ بود (جدول ۲).

این در حالی است که شاخص چرخ و فلک می‌بایست بین ۱/۲۵ تا ۱/۵۰ باشد [۲ و ۱۱]. کم بودن این شاخص نشان‌دهنده سرعت کم چرخش چرخ فلک می‌باشد که سبب ریزش سنبله‌های بریده شده در جلو کمباین می‌شود. بررسی کمباین‌ها نشان داد که در ۷۳٪ موارد اتصال کنترل کننده سرعت چرخش چرخ فلک (که به وسیله یک کابل سیمی برقرار می‌شود) قطع بوده و راننده برای تغییر آن ناچار بوده که از کمباین پیاده شود و آن را تنظیم کند که در شرایط مزرعه‌ای برداشت رغبتی به این کار ندارد و با یک تنظیم کل مزارع را برداشت می‌کنند. در این بررسی میانگین فاصله عمودی و افقی محور چرخ و فلک با شانه برش به ترتیب ۶۸ و ۲۰ سانتی‌متر بود.

کاهش درصد رطوبت محصول به حدود ۱۴٪ یا کمتر باعث افزایش حساسیت سنبله‌ها به ضربه و شکنندگی آن‌ها شده و میزان تلفات سکوی برش را افزایش می‌دهد. با افزایش رطوبت دانه به حدود ۲۰٪، تلفات سکوی برش تا حدود زیادی کاهش می‌یابد. البته در این حالت ممکن است به ماشین‌های خشک‌کن دانه نیاز باشد و لذا بایستی در آمد ناشی از کاهش تلفات بتواند هزینه‌های خشک کردن دانه را جبران نماید [۱۱]. در تحقیق حاضر میانگین درصد رطوبت در زمان برداشت ۸/۱٪ بود که از دامنه مطلوب رطوبت برداشت (۱۴-۱۲٪) پایین‌تر بود و سبب افزایش تلفات در جلو کمباین گردید.

جدول ۲- برخی ویژگی‌های عملکردی کمباین‌های مورد بررسی در استان خوزستان (سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶)

شهر	تعداد کمباین	شاخص چرخ و فلک	سرعت پیشروی (km/h)	سرعت تغذیه (kg/min)	ظرفیت مزرعه‌ای (ha/h)	مقدار دانه در الواتور برگشت (%)
اهواز	۲	۰/۸۲	۱/۰۹	۳۵۲	۰/۳۶	۱۳/۵
هندیجان	۲	۰/۴۲	۱/۲۱	۲۷۰	۰/۴۳	۲/۵
خرمشهر	۱	۰/۱۳	۲/۲۰	۱۲۶	۰/۷۳	۱
امیدیه	۲	۰/۱۵	۴/۱۳	۵۶	۱/۴۱	۵/۵
باوی	۲	۰/۱۷	۲/۹۳	۶۱	۱/۱۱	۲/۵
کارون	۱	۰/۹۷	۳/۵	۷۸	۱/۶۱	۱۲
شادگان	۲	۱/۴۲	۵/۱	۷۲	۲/۳۲	۱/۵
رامشیر	۲	۰/۲۱	۴/۶۲	۲۷	۲/۱۲	۳
دشت آزادگان	۲	۰/۹۲	۳/۹۰	۸۹	۱/۶۱	۲
حمیدیه	۲	۰/۴۱	۱/۹۷	۱۵۲	۰/۹۴	۰
هویزه	۲	۰/۷۰	۳/۲۸	۵۹	۱/۵۸	۱
شوش	۶	۰/۳۹	۲/۲۹	۱۷۵	۰/۹۵	۱۶/۸
دزفول	۴	۰/۸۳	۳/۴۶	۱۲۶	۱/۵۸	۲۰/۷
بهبهان	۶	۰/۶۸	۲/۴۶	۱۶۰	۱/۰۶	۱
باغملک	۴	۰/۵۱	۱/۳۰	۲۸۵	۰/۴۱	۲۳/۸
ایذه	۱۴	۰/۴۸	۱/۳۴	۱۸۵	۰/۴۵	۲/۵
رامهرمز	۲	۰/۲۹	۲/۴۷	۹۶	۰/۷۶	۱/۵
مسجد سلیمان	۱	۱/۶۶	۶	۱۳	۲/۵۸	۷۰
گتوند	۲	۰/۵	۱/۳۵	۲۷۳	۰/۴۴	۰/۵
میانگین	-	۰/۵۶	۲/۶۰	۱۴۱	۱/۰۷	۹/۰۹

تلفات عقب کمباین

نتایج نشان داد که میانگین تلفات دانه گندم در قسمت عقب کمباین‌های مورد بررسی در استان خوزستان در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ برابر با ۱/۵۷٪ بود (جدول ۲). تلفات دانه در واحد کوبش و بوجاری به تنظیم سرعت دورانی کوبنده و دور بادبزن بستگی دارد و لازم است بر اساس تنظیمات پیشنهادی کارخانه و با توجه به شرایط محصول انجام شود. دور مطلوب کوبنده و بادبزن به ترتیب در دامنه ۷۰۰-۱۰۰۰ دور در دقیقه و ۶۰۰-۸۰۰ دور در دقیقه توصیه می‌شود. در ۱۳ درصد از کمباین‌ها دور کوبنده و در ۴۰ درصد از آن‌ها دور بادبزن خارج از محدوده مناسب بود. بنابراین توجه کمباین داران به تنظیم دور باد اندک بوده است.

همچنین این بررسی نشان داد که از وزن مواد بازگشت داده شده توسط الواتور برگشت دانه به کوبنده مقدار ۹/۰۹٪ آن دانه‌های کوبیده شده بود. بازگشت دانه از الک‌ها به کوبنده علاوه بر افزایش بار واحد کوبش باعث شکسته شدن دانه‌های برگشتی در اثر ضربات کوبنده خواهد شد. بسته بودن روزنه الک‌ها دلیل اصلی بازگشت

دانه‌های کوبیده شده به واحد کوبش می‌باشد. کوبش مجدد باعث شکستگی این دانه‌ها توسط کوبنده می‌شود. کم بودن مقدار دانه در الواتور برگشت نشان‌دهنده تنظیم درست و مناسب واحدهای تمیزکننده و کوبش است.

بررسی میزان تلفات کمباین‌های مختلف

بررسی تلفات کمباین‌ها نشان داد که کاربرد کمباین‌های کاه کوب تلفات جلو را ۱/۵ برابر، تلفات عقب را ۲/۵ برابر و تلفات کل را تقریباً ۲ برابر کرد (جدول ۴). در این کمباین‌ها به دلیل نیاز به خرد کردن کاه‌ها سرعت تغذیه باید کاهش یابد. به این دلیل عرض کار و سرعت پیشروی این دستگاه‌ها کمتر می‌باشد. در عمل هرچند که رانندگان این کمباین‌ها به صورت ساعتی کار می‌کنند با این حال تلفات ریزش سکوی برش نسبت به کمباین‌های معمول افزایش یافت. به نظر می‌رسد که سرعت پایین پیشروی سبب ریزش محصول قبل از ورود به دستگاه می‌شود. تلفات عقب کمباین نیز به دلیل مکش پمپ

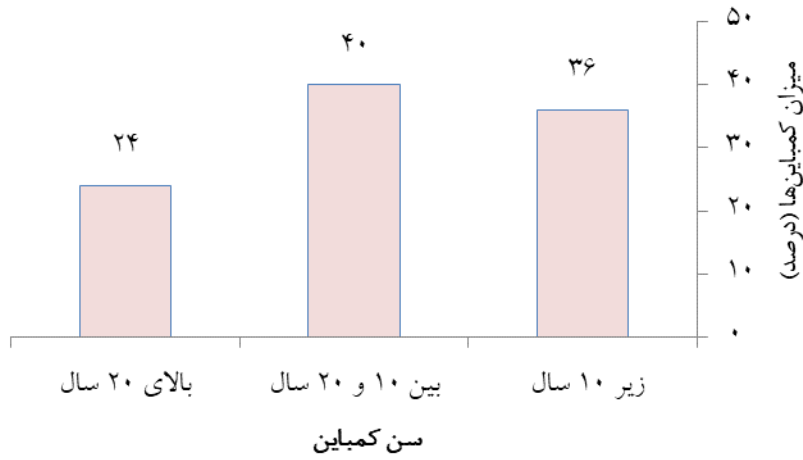
جدول ۴- میانگین میزان تلفات برداشت در کمباین‌های مختلف

تلفات عقب (%)	تلفات سکوی برش (%)	تلفات طبیعی (%)	تلفات کل (%)	تعداد	
۲/۴۳	۳/۵۳	۰/۴۲	۶/۳۸ a	۱۹	کاه کوب
۱/۱۰	۲/۰۹	۰/۴۷	۳/۶۷ b	۲۸	غیر کاه کوب
۰/۹۵	۱/۸۰	۰/۳۴	۳/۰۹ a	۵	جان‌دیر ۹۵۵
۱/۰۳	۲/۴۴	۰/۷۵	۴/۲۲ a	۸	جان‌دیر ۱۰۵۵
۱/۳۶	۱/۹۴	۰/۱۴	۲/۵۳ a	۸	نیوهلند ۵۰۷۰
۱/۳۶	۱/۹۳	۰/۶۴	۳/۹۴ a	۵	نیوهلند ۵۰۸۰
۱/۱۲	۱/۱۳	۰	۲/۲۵ a	۲	کلاس مدیون ۳۱۰

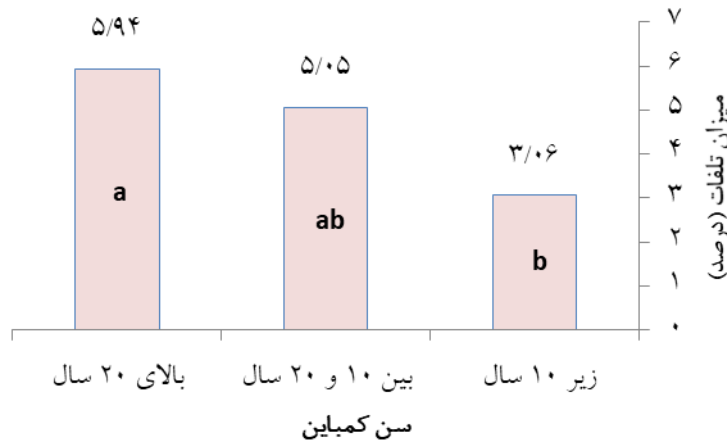
هوای تعبیه شده برای انتقال کاه‌ها به مخزن کاه و در نتیجه مکش دانه‌ها به همراه کاه‌ها افزایش یافت. البته بررسی دقیق‌تر کمباین‌های کاه کوب نشان داد که تلفات عقب در صورتی که محصول دارای وزن هزار دانه پایین باشد افزایش بیشتری یافت و چنانچه بذور با وزن هزار دانه پایین‌تر کشت شوند تلفات عقب به میزان قابل توجهی کاهش خواهد یافت. در بین انواع کمباین‌ها، هرچند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ولی از نظر عددی کمباین مدیون ۳۱۰ تلفات ریزش کمتری نسبت به سایر کمباین‌ها دارا بود. همچنین بررسی کمباین‌های غیر کاه کوب نشان داد که میانگین تلفات ریزش آن‌ها بین ۳ تا ۵ درصد و در وضعیت مطلوب قرار دارد بنابراین ورود کمباین‌های جدید در سالیان اخیر تأثیر زیادی در کاهش میزان تلفات ریزش داشته‌اند.

میزان تلفات کمباین با توجه به سن کمباین

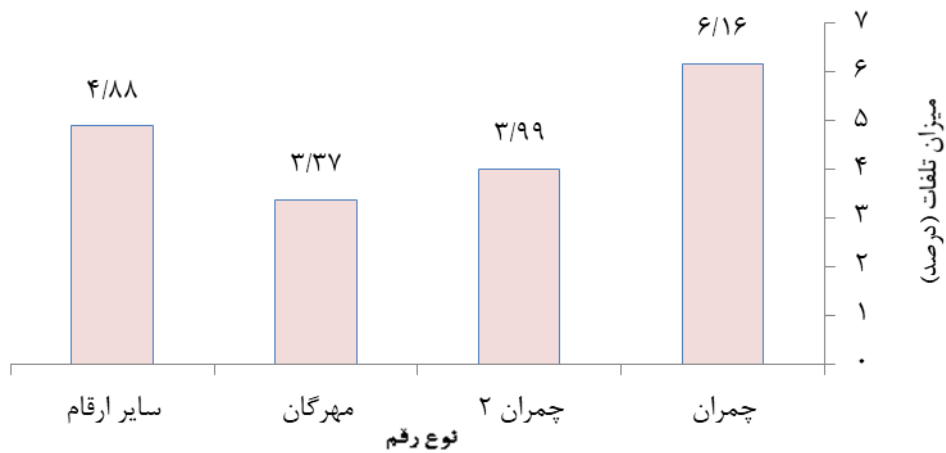
به منظور بررسی تأثیر سن کمباین بر میزان تلفات ریزش، محدوده سنی ۱۰ ساله در نظر گرفته شد (شکل ۱). نتایج نشان داد که کمباین‌های با سن بالای ۲۰ سال به طور معنی‌داری میزان تلفات ریزش را افزایش خواهند داد (شکل ۲). بنابراین این کمباین‌ها باید شناسایی و مستهلک محسوب شده و اجازه برداشت مزارع به آن‌ها داده نشود. میزان این کمباین‌ها ۲۴ درصد از کل کمباین‌ها می‌باشد



شکل ۲- میزان تلفات کمباین به تفکیک سن کمباین



شکل ۳- میزان محدوده سنی کمباین‌های موجود استان



شکل ۴- میزان تلفات کمباین به تفکیک ارقام مختلف گندم

میزان تلفات کمباین در ارقام مختلف گندم

هرچند که نتایج آماری آزمون تفاوت معنی داری بین تلفات ریزش در ارقام مختلف نشان نداد ولی مقادیر به دست آمده نشان داد که مقدار عددی تلفات ریزش در رقم مهرگان (که مقاوم به ریزش می‌باشد) تلفات ریزش کمتری نسبت به ارقام دیگر داشت (شکل ۴).

افت کیفی

نتایج این بررسی نشان داد که به‌طور میانگین ۱/۳۹٪ از دانه‌های وارد شده به مخزن کمباین‌ها شکسته بودند (جدول ۳). این افت کیفی (شکستگی در دانه‌ها) می‌تواند ناشی از عوامل گوناگون مانند فاصله کم بین کوبنده و ضد کوبنده، سرعت دوران بیش از حد کوبنده و برگشت بیش از حد دانه همراه با کاه و کزل در الواتور برگشت دانه به کوبنده باشد که در صورت نیاز می‌توان با بررسی کمباین‌ها در آینده سهم هر کدام از عوامل فوق را روشن نمود.

افت ناخالصی

میانگین افت ناخالصی (مواد جامد غیر دانه) در مخزن دانه کمباین‌های مورد بررسی در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ برابر با ۱/۵۸٪ بود (جدول ۳). سهم هر کدام از ناخالصی‌ها شامل کاه و کلش، بذر علف‌های هرز و خاک و سنگریزه در افت ناخالصی به ترتیب ۰/۶۸٪، ۲/۲۶٪ و ۰/۰۸٪ بود. ۹۴٪ افت ناخالصی مربوط به ورود کاه و کلش همراه با دانه به مخزن است که عمدتاً ناشی از تنظیم نبودن سرعت و جهت وزش باد پنکه به زیر الک‌ها می‌باشد که می‌توان با تنظیم دقیق پنکه این افت را تا حدود زیادی کاهش داد.

مسائل و مشکلات کمباین داران در خصوص برداشت

عمده مشکلات کمباین داران به ترتیب میزان اهمیت شامل موارد ذیل می‌باشد:

۱. عدم دسترسی به سوخت در روزهای انتهایی هر ماه و معطلی برای تهیه آن و قطعی سامانه در سایر روزها (۹ نفر)
۲. هزینه پایین برداشت (۸ نفر)
۱. مشکلات مزرعه‌ای (ناهمواری زمین، بلندی مرزها، کوچکی مزارع، وجود سنگلاخ، تنک بودن و ورس) (۸ نفر)
۲. وجود قطعات یدکی غیر اصلی و ضعیف در بازار (۴ نفر)
۳. اتلاف زمانی زیاد سیلو در تحویل گندم و بیکار ماندن کمباین (۴ نفر)
۴. عدم حق العمل پرداختی بلافاصله پس از برداشت به دلیل دریافت پول کشاورز با تعویق توسط دولت (۳ نفر)
۵. عدم قیمت گذاری دقیق برای برداشت در شرایط مختلف مانند زمین‌های ورس یا پریش (۳ نفر)
۶. زیاد بودن کمباین‌ها و کمبود درآمد (۳ نفر)
۷. هزینه بالای تعمیرات (۲ نفر)
۸. عدم سرپناه مناسب برای اسکان (۲ نفر)
۹. باریک بودن راه‌های بین مزرعه‌ای (۲ نفر)

۱۰. پایین بودن سهمیه سوخت (۲ نفر)
۱۱. کمبود تعمیرکار و برق‌کار معجرب و قطعات مورد نیاز برای کمباین‌های جدید در استان (۱ نفر)
۱۲. عدم بیمه مشخصی برای کمباین دارها به صورتی که آن‌ها فقط به صورت سالیانه بیمه شده و بازنشستگی ندارند (۱ نفر)
۱۳. عدم معاینه فنی دقیق و مستمر کمباین‌ها (۱ نفر)
۱۴. تشکیل دوره‌های آموزشی سرویس کمباین‌های جدید (۱ نفر)

جدول ۳- برخی شاخص‌های کیفی و شاخص‌های مرتبط با تلفات عقب کمباین

شهر	تعداد کمباین	وزن هزار دانه (gr)	میزان ناخالصی (%)	میزان شکستگی (%)	دور کوبنده (rpm)	دور بادبزنی (rpm)
اهواز	۲	۴۵/۲	۱/۰۴	۲/۴۷	۹۷۴	۴۲۱
هندیجان	۲	۳۹/۱	۱/۹۲	۰/۵۹	۹۱۵	۴۵۰
خرمشهر	۱	۳۸/۴	۴/۷۴	۰/۷۷	۹۰۰	۷۱۲
امیدیه	۲	۲۶/۲	۰/۴۶	۰/۵۹	۸۷۵	۸۳۱
باوی	۲	۳۹/۱	۰/۴۶	۱/۱۳	۷۸۸	۶۶۶
کارون	۱	۳۴/۹	۰/۴۵	۰/۸۸	۷۳۰	۶۲۰
شادگان	۲	۳۸	۱/۳۸	۱/۱۴	۹۷۰	۶۵۰
رامشیر	۲	۲۶/۱	۱/۶۲	۰/۵۸	۷۸۹	۷۶۹
دشت آزادگان	۲	۳۵/۸	۰/۸۹	۰/۲۹	۸۷۵	۵۱۵
حمیدیه	۲	۴۳	۰/۳۸	۰/۸۶	۸۳۹	۷۴۹
هویزه	۲	۴۰/۴	۲/۴۵	۱/۶۹	۹۱۵	۷۲۰
شوش	۶	۳۵	۱/۴۵	۰/۹۳	۷۷۵	۶۱۳
دزفول	۴	۳۵/۲	۰/۳۲	۱/۲۹	۸۶۷	۶۶۴
بهبهان	۶	۴۴/۹	۲/۳۲	۳/۱۰	۸۲۱	۷۶۱
باغملک	۴	۴۸/۱	۰/۶۰	۰/۹۹	۹۴۰	۷۳۷
ایذه	۱۴	۳۹/۹	۲/۰۴	۶/۵۰	۸۳۵	۶۸۸
رامهرمز	۲	۴۵/۶	۱/۹۹	۲/۸۴	۹۶۵	۸۳۱
مسجد سلیمان	۱	۲۴/۲	۰/۷۷	۰/۱۳	۷۰۰	۶۰۰
گتوند	۲	۳۳/۳	۰/۹۸	۱/۶۰	۹۰۵	۷۲۵
میانگین	-	۳۸/۹	۱/۵۸	۱/۳۹	۸۶۲	۶۸۱

نتیجه‌گیری

بررسی کمباین‌ها نشان داد که عمده دلایل ریزش جلو کمباین مربوط به عدم تنظیم هلیس و حذف انگشتی‌های بالابر بوده و با آموزش کشاورزان و کمباین دارها به راحتی قابل رفع خواهد بود. همچنین عمده تلفات مربوط به شهرستان‌های شرق استان بودند که اغلب نواحی کوهپایه‌ای و دارای ناهمواری و همچنین اراضی با وسعت کم بودند. در این شهرستان‌ها که اغلب مناطق دیم استان هستند و میزان عملکرد محصول در آن‌ها



پایین می‌باشد از سویی عدم رغبت کمباین‌های جدید را برای برداشت آن‌ها در برداشت زیرا میزان خرابی بیشتر کمباین‌ها را در برداشت. در این نواحی کمباین‌های کاه‌کوب به علت خرد کردن کاه‌ها و استفاده از آن‌ها برای خوراک دام مورد استقبال قرار گرفته است. بالا بودن ریزش در این کمباین‌ها سبب افزایش میزان تلفات ریزش در این شهرستان‌ها گردید. همچنین پایین بودن عملکرد محصول و عدم‌حمایت سنبله‌ها توسط همدیگر سبب افزایش میزان درصد تلفات گردید. به‌منظور کاهش تلفات در استان باید توجه خاص به این شهرستان‌ها انجام شود و کمباین‌های جدید برای این مناطق در نظر گرفته شود.

اقدامات پیشنهادی برای سازمان جهاد کشاورزی برای کاهش میزان تلفات شامل موارد ذیل می‌باشد:

- تمرکز بیشتر کارشناسان و ناظرین برداشت گندم بر سلامت اجزا و تنظیمات پلنفرم
- افزایش ساعات کار مراکز خرید و تحویل گندم در فصل برداشت در منطقه
- آموزش دادن به کشاورزان برای نظارت بر تلفات برداشت گندم توسط کمباین
- برنامه‌ریزی برای تأمین به موقع و به تعداد کافی کمباین برای برداشت به موقع محصول در منطقه
- اجرای دوره آموزشی فنی برای افزایش مهارت رانندگان کمباین‌های بومی

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از رئیس و معاون محترم پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و همچنین معاون محترم تولیدات گیاهی سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان که در فراهم نمودن امکانات برای داده‌برداری و اجرای این پروژه همکاری صمیمانه داشتند، تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

۱. بهروزی لار، م.، حسن پور، م. صادق‌نژاد، ح. اسدی، الف. خسروانی، ع. ساعتی، م. ۱۳۷۴. افت کمباینی غلات (طرح ملی). نشریه شماره ۳۷، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی)، ۱۰۸ صفحه.
۲. بهروزی لار، م. ۱۳۷۹. اصول طراحی ماشین‌های کشاورزی. ترجمه. مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۶۹۸ صفحه.
۳. بهروزی لار، م. ۱۳۸۰. مدیریت تراکتور و ماشین‌های کشاورزی. ترجمه. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۰ صفحه، ص ۱۸۴-۱۶۵.
۴. بهنیا، م. ۱۳۷۸. گندم و نان مردم. مجله سنبله، شماره ۹۷.
۵. بی‌نام. ۱۳۸۴. برنامه‌ریزی برداشت غلات. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت زراعت (مجری طرح‌های ویژه)، ۲۲ صفحه.
۶. بی‌نام. ۱۳۸۳. راهنمای کاشت، داشت و برداشت گندم در استان خوزستان. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز.



۷. خسروانی، ع، رحیمی، ه. ۱۳۸۴. بررسی تلفات برداشت گندم با کمباین در استان فارس. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، ۶(۲۵): ۱۱۳-۱۳۰.
۸. دهقان، الف. ۱۳۸۸. بررسی میزان و دلایل تلفات دانه در کمباین‌های برداشت گندم در استان خوزستان. گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، شماره ثبت ۹۴۷/۸۸.
۹. مستوفی سرکاری م. ر، محمدی اسدی، ن، باغانی، ج، غفاری، ع. ۱۳۹۵. اثرات کاهش و کنترل تلفات برداشت کمباینی گندم آبی در کاهش هدر رفت آب. گزارش تحلیلی، شماره ثبت ۵۱۲۵۵.
۱۰. مستوفی سرکاری، م، ناصحی، ب، ساعی، ج، فرهمند، س، رئوفی، م، قماش‌سی م، ولانی، الف. ۱۳۸۵. اندازه‌گیری افت کمباینی غلات در زراعت گندم آبی و دیم در هفت استان کشور در سال زراعی ۸۳-۸۴. وزارت جهاد کشاورزی، دفتر مجری طرح گندم و مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
۱۱. منصوریراد، د. ۱۳۷۹. تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی (جلد دوم). چاپ چهارم، دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۵۱۹ صفحه.

12. Bolland, MDA. 1984. Grain losses due to delayed harvesting of barley and wheat. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. 24(126):391-395.

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



Investigation of the Rate and Causes of Seed Loss in Wheat Harvesting Combines in Khuzestan Province

Seied Mohammad Javad Afzali¹, Elyas Dehghan², Jafar Habibi Asl^{3*}

1. Researcher, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO, Karaj, Iran.
2. Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO, Karaj, Iran.
3. Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahvaz, Iran.

Abstract

Applying mechanization management techniques and guidelines such as choosing the right combine in terms of type, number and capacity of work, making adjustments to the various combinations, training and enhancing driver skills, and providing optimal support services can reduce crop losses. This study was conducted in 2018 in mechanized harvesting of wheat in Khuzestan province with the evaluation of 47 combine harvesters. In order to determine the type and contribution of each of the factors affecting grain loss. The sampling of grain losses was performed randomly from operating combines. Then field characteristics and combine settings were recorded by questionnaire and measured during the work and compared with F test. The results showed that the average wheat harvest loss in Khuzestan province was 4.54% which included 0.41% natural and 4.12% combine losses. Most of the combine losses (2.55%) were due to cutting platform performance. The mean rear losses were 1.57%. The mean age of the combines was 13.89 years, of which 36% were less than 10 years, 40% were between 10 and 20 years, and 24% were more than 20 years. The average field capacity of the combines was estimated to be 1.07 ha/h. The average loss in usual combines was 3.67% and in straw chopping combines was 6.38%. Mehregan variety had the lowest combine loss rate (3.37%).

Key words: Combine, Harvest, Grain losses, Wheat, Khuzestan

*Corresponding author

E-mail: jhabibi139@yahoo.com