



ارزیابی مزرعه ای هد مخصوص برداشت کلزا نصب شده بر روی کمباین غلات

رضا طباطبائی کلور

استادیار گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری، r.tabatabaei@sanru.ac.ir

چکیده

برداشت کلزا عمدتاً توسط کمباین‌های غلات صورت می‌گیرد. جهت بالا بردن کارایی کمباین‌های غلات و کاهش تلفات برداشت ساخت هد مخصوص برداشت کلزا مورد توجه تولید کنندگان قرار گرفته است. در این پژوهش، یک دستگاه هد مخصوص برداشت کلزا مدل RH-3600 ساخت داخل با نصب بر روی کمباین جان دیر ۱۰۵۵ در مزرعه کلزا مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ظرفیت مزرعه ای کمباین با متوسط عرض کار عملی ۳۳۵ سانتیمتر و در سرعت پیشروی ۳/۰۷ کیلومتر بر ساعت معادل ۰/۸۸ هکتار در ساعت و راندمان مزرعه ای آن ۸۰٪ بدست آمد. میزان تلفات مربوط به ریزش دانه از قسمتهای هد شامل چرخ فلک و شانه برش افقی و عمودی به طور متوسط ۰/۱۸ درصد، تلفات محصول درو نشده ۰/۰۵ درصد و ریزش قبل از برداشت ۰/۱ درصد بدست آمد. بعلاوه میانگین مصرف سوخت در دنده دو و دور موتور ۲۵۰۰ rpm حدود ۱۶/۴ لیتر در هکتار بود. بطور کلی، هد مخصوص برداشت کلزا با راندمان بالا و تلفات ناچیز از کارایی قابل قبولی برای برداشت کلزا برخوردار است.

کلمات کلیدی: آزمون و ارزیابی، کلزا، کمباین، هد برداشت

مقدمه

کلزا بعد از سویا و نخل روغنی مقام سوم را در تامین روغن نباتی دارد. حدود ۳۳/۵ درصد از تولید روغن نباتی در کشور مربوط به کلزا می باشد (Mohamadian et al., 2012). مطابق آمار سالیانه وزارت جهاد کشاورزی برای محصولات زراعی، سطح زیر کشت کلزا در کشور حدود ۱۱۷ هزار هکتار، با تولید سالانه ۲۰۰ هزار تن و متوسط عملکرد حدود ۱۶۵۰ کیلوگرم در هکتار می باشد (Jihad-e-Agriculture Ministry, 2011). از آنجا که محصول کلزا در مرحله رسیدگی و هنگام برداشت مستعد ریزش می باشد لذا چالش مهم کشاورزان به حداقل رساندن تلفات حاصل از برداشت می باشد. استفاده از کمباین‌های غلات روش متداول برداشت ماشینی کلزا می باشد که سالها مورد استفاده قرار گرفته است. در سالهای اخیر سازندگان و تولید کنندگان اقدام به بهینه سازی و اصلاح هد های کمباین غلات نموده اند و در نهایت منجر به تولید هد مخصوص برداشت کلزا گردیده است. تغییر عمده در هد های غلات مربوط به افزودن شانه برش عمودی می باشد که در حین برداشت با برش عمودی موجب می شود که محصول برداشت شده از محصول درو نشده کاملاً تفکیک شود. این امر منجر به بهبود عملکرد هد های کلزا شده است. ضمن اینکه، بهینه سازی هایی در بخش چاقوی شانه برش، سکوی دریافت، چرخ فلک و هلیس نیز صورت گرفته است.



در دنیا روشهای مختلفی برای برداشت وجود دارد که متناسب با نوع غلاف آن می باشد. برداشت مستقیم و برداشت پس از درو و ردیف کردن دو روش متداول می باشند (Domeika et al., 2008). در ایران، استفاده از روش مستقیم متداول تر است. در روش برداشت مستقیم که توسط کمباین های غلات صورت می گیرد عواملی مانند سرعت برداشت نقش بسیار مهمی دارد. در یک تحقیق بر روی برداشت کلزا مشخص شد که افزایش سرعت از ۴/۵ به ۶/۵ کیلومتر بر ساعت موجب دو برابر شدن تلفات در جدا کننده می شود (Neal, 2001). کمترین تلفات در سکوی برش در سرعت ۵/۵ کیلومتر در ساعت اتفاق می افتد (Rahama et al., 1997). در برداشت مستقیم حدود ۵ تا ۱۰ درصد محصول کمتر نسبت به روش درو و ردیف کردن بست می آید (Lazaichiera et al., 1988; Price et al., 1996). بطور کلی، تحقیقات در زمینه ارزیابی عملکرد هد های مخصوص برداشت کلزا در ایران بسیار اندک است. در یک تحقیق، تلفات کلزا برای سه مدل دماغه بررسی و مقایسه شد. سه مدل دماغه شامل نوع معمولی کمباین غلات، دماغه ساخت داخل و دماغه اتریشی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که نوع معمولی بیشترین تلفات و نوع اتریشی کمترین تلفات را در حین برداشت موجب شدند (Mohamadian et al., 2012). در این تحقیق، یک هد مخصوص برداشت کلزا مدل RH-3600 ساخت داخل با نصب بر روی کمباین جان دیر ۱۰۵۵ به منظور تحصیل اهداف ذیل در مزرعه مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفت.

- تعیین ضایعات ریزش و خوشه های درو نشده
- تعیین ظرفیت مزرعه ای، عملکرد و راندمان دستگاه

مواد و روشها

دستگاه مورد آزمون، هد مخصوص برداشت کلزا مدل RH-3600 ساخت کارگاه تولید ادوات کشاورزی برادران مصلحی جویبار بوده که جهت برداشت مستقیم کلزا مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۱). طراحی این هد اصولاً بر اساس شرایط گیاهی کلزا صورت گرفته است. به منظور کاهش میزان ریزش محصول در زمان برداشت، این هد علاوه بر شانه برش افقی دارای یک شانه برش عمودی (در سمت راست هد) نیز می باشد که وظیفه آن بریدن عمودی سر شاخه های محصول درو نشده مجاور ردیف محصول درو شده و جدا نمودن آنها از محصول درو شده می باشد. لازم به ذکر است، عمل برش سرشاخه های بریده شده از محصول بریده نشده به منظور جلوگیری از وارد شدن لرزش ها و تکان های حاصل از عمل برش شانه برش افقی به محصولات بریده نشده مجاور آن می باشد. این دستگاه علاوه بر برداشت کلزا، می تواند برای برداشت محصولاتی همچون گندم و جو نیز مورد استفاده قرار گیرد، که برای این منظور، شانه برش عمودی را می توان حذف نمود یا از کار انداخت. این دستگاه قابلیت نصب بر روی انواع کمباین های غلات موجود در بازار همچون جاندیر مدل های ۹۵۵، ۱۰۵۵ و ۱۱۶۵ بوده و با اعمال اندک تغییر و تنظیم قابلیت نصب بر روی کمباین های مارک کلاس را نیز دارا می باشد. دستگاه دارای قسمتهای اصلی شاسی و بدنه، دروگر افقی و عمودی، چرخ فلک، ماریج جمع آوری و انتقال محصول و واحد انتقال قدرت می باشد.



شکل ۱. هد مخصوص برداشت کلزا مدل RH-3600

شرح آزمون

به منظور دستیابی به اهداف آزمون، دستگاه هد برداشت کلزا مدل RH-3600 پس از بررسی های کارگاهی و ثبت مشخصات فنی (جدول ۱)، در شهرستان قزوین، روستای شریف آباد مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفت. در آزمون مزرعه ای تعیین ظرفیت زراعی، میزان افت و ریزش دانه، میزان مصرف سوخت اندازه گیری و محاسبه گردید. علاوه بر آن، سایر عوامل موثر در آزمون شامل عوامل گیاهی (ارتفاع گیاه، ارتفاع خوشه، تعداد بوته در واحد سطح، زاویه خوابیدگی محصول و غیره)، عوامل محیطی (میزان رطوبت و دمای محیط و وضعیت هوا) و عوامل ماشینی (سرعت پیشروی، وضعیت دنده و دور موتور، ارتفاع برش و غیره) نیز اندازه گیری و ثبت گردیدند. آزمون در مرحله رسیدگی کامل و زاویه ایستادگی بین ۷۵ تا ۹۰ درجه انجام گرفت که نتایج در جدول شماره ۲ آورده شده است. قبل از شروع آزمون کلیه بازدیدها و سرویس های لازم مانند روغنکاری و گریسکاری قسمت های مختلف، میزان سفتی تسمه ها و زنجیرها، آچارکشی و غیره توسط اپراتور انجام گردید.



جدول ۱. مشخصات کلی و فنی هد برداشت کلزا مدل RH-3600

ابعاد کلی	طول: ۴۰۵۰ میلی‌متر عرض: ۲۴۰۰ میلی‌متر ارتفاع: ۱۲۰۰ میلی‌متر وزن: ۷۵۰ کیلوگرم
	طول: ۳۵۲۰ میلی‌متر عرض: ۱۵۰۰ میلی‌متر ارتفاع: ۹۰۰ میلی‌متر
شاسی	ابعاد پروفیل: قوطی ۳۵۰۰ × ۱۲۰ × ۸۰ میلی متر لوله ۳۵۰۰ × ۹۰ میلی متر نبشی های عرضی: ۱۴۰۰ × ۶۰ × ۶۰ میلی متر ضخامت ورق بدنه: ۱/۵ میلی‌متر ضخامت ورق های جانبی: ۲/۵ میلی‌متر
	نوع: چرخ فلک انگشتی دار قطر: ۹۰۰ میلی‌متر طول: ۳۴۵۰ میلی‌متر
پروانه محصول گیر	تعداد دور: قابل تغییر (متوسط ۳۰ دور بر دقیقه) تعداد انگشتی فنی (بردارنده): ۹۵ عدد نوع: دروگر شانه‌ای طول: ۳۶۵۰ میلی‌متر
واحد برش افقی	تعداد تیغه: ۴۸ عدد دور: ۳۸۰ دور بر دقیقه (رفت و برگشتی) نوع انگشتی: دوقلو تعداد انگشتی: ۲۴ عدد دوقلو فاصله انگشتی‌ها: ۷۶ میلی‌متر
واحد برش عمودی	نوع: دروگر شانه‌ای با چاقوی دوتایی (بدون انگشتی) طول: ۱۲۰۰ میلی‌متر دور: ۳۸۰ دور بر دقیقه (رفت و برگشتی) تعداد چاقو: ۱۶ عدد فاصله چاقوها: ۷۶ میلی‌متر



روش اجرای آزمون

الف) تعیین میزان سوخت مصرفی

برای این منظور، ابتدا کمباین را در سطحی کاملاً هموار قرار داده، داخل باک را تا سطح معینی از سوخت پر می‌کنیم. پس از برداشت سطح معینی از مزرعه، دوباره اقدام به سوختگیری نموده، میزان سوخت مصرفی در مرحله دوم سوختگیری معرف میزان سوخت مصرفی در سطح معین می‌باشد. این عمل برای هر آزمایش ۳ بار تکرار گردید (جدول شماره ۳).

ب) تعیین میزان ریزش قسمت هد یا دماغه کمباین

در قسمت‌های مختلف کرت، در همان راستای پیشروی کمباین ظرفی با ابعاد مشخص قرار داده که کمباین در حین کار عادی خود پس از عبور قسمت برش از روی ظروف متوقف و پس از جمع‌آوری ظروف مجدداً به کار خود ادامه داده، محصول ریخته شده در ظرف جمع‌آوری و توزین گردید (جدول شماره ۴). لازم به یادآوری است که میزان ریزش قسمت هد مجموع ریزش دروگر افقی و عمودی می‌باشد.

نتایج و بحث

مشخصات مربوط به محل آزمون و پارامترهای اندازه‌گیری شده محصول و مزرعه در جدول ۲ آورده شده است. برداشت محصول در رطوبت حدود ۱۴/۸ درصد و ارتفاع برش حدود ۲۰ سانتیمتر انجام گرفت. میانگین ارتفاع کلزا ۱۱۵ سانتیمتر و تعداد بوته در هر متر مربع ۳۹ بوته می‌باشد. متوسط زاویه ایستادگی محصول ۸۵ درجه می‌باشد که نشان دهنده سر پا بودن و عدم خوابیدگی محصول در مزرعه می‌باشد. متوسط عملکرد محصول در مزرعه مورد آزمایش حدود ۲۹۳۰ کیلوگرم در هکتار بود که حدود ۴۵۰ کیلوگرم از متوسط کشور بالاتر بود.



جدول ۲. مشخصات محل آزمون و شرایط محصول

شماره تکرار	تاریخ آزمون	محل آزمون	نوع محصول	ارتفاع محصول (cm)	تعداد بوته در هر متر مربع	ارتفاع برش (cm)	درصد رطوبت دانه	زاویه ایستادگی (درجه)	عملکرد محصول (kg/ha)
۱	۹۱/۴/۵	قزوین، روستای شریف اباد	کلزا	۱۱۵	۳۴	۱۷	۱۴	۹۰	۲۸۵۰
۲	۹۱/۴/۵	قزوین، روستای شریف اباد	کلزا	۱۱۰	۳۷	۲۲	۱۴	۷۵	۲۹۷۰
۳	۹۱/۴/۶	قزوین، بیدستان، جنب امامزاده	کلزا	۱۱۵	۴۴	۱۹	۱۶	۹۰	۲۸۸۰
۴	۹۱/۴/۶	قزوین، بیدستان، جنب امامزاده	کلزا	۱۲۰	۴۱	۲۳	۱۵	۹۰	۲۹۱۰



جدول ۳. مشخصات عملکردی ماشین

تاریخ تکرار	مدل کمباین و دنده حرکت	سرعت پیشروی (km/hr)	عرض کار تئوری (cm)	عرض کار عملی (cm)	ابعاد قطعه زمین (m ²)	زمان مفید انجام کار (min)	مصرف سوخت (Lit/ha)	عملکرد تئوری (ha/hr)	عملکرد عملی (ha/hr)	راندمان (%)
۹۱/۴/۵ ۱	جاندرمدل ۱۰۵۵ و دنده (I)	۲/۶	۳۶۰	۳۴۰	۱۴۰×۷۴=۱۰۳۶۰	۸۲	۱۴/۶	۰/۹۳۶۰	۰/۷۵۸۰	۸۱
۹۱/۴/۵ ۲	جاندرمدل ۱۰۵۵ و دنده (I)	۲/۶۵	۳۶۰	۳۳۵	۳۳×۸۰=۲۶۴۰	۲۱	۱۶/۲	۰/۹۵۴۰	۰/۷۵۴۳	۷۹
۹۱/۴/۶ ۳	جاندرمدل ۱۰۵۵ و دنده (II)	۳/۶	۳۶۰	۳۳۵	۱۲۰×۴۹=۵۸۸۰	۳۴	۱۵/۹	۱/۲۹۶	۱/۰۳۷	۸۰
۹۱/۴/۶ ۴	جاندرمدل ۱۰۵۵ و دنده (II)	۳/۱	۳۶۰	۳۳۰	۹۲×۴۳=۳۹۵۶	۲۶	۱۷/۸	۱/۱۱۶۰	۰/۹۱۲۹	۸۱/۸
۹۱/۴/۷ ۵	جاندرمدل ۱۰۵۵ و دنده (II)	۳/۴	۳۶۰	۳۳۵	۱۰۰×۴۸=۴۸۰۰	۳۰	۱۷/۳	۱/۲۲۴	۰/۹۶۰	۷۸/۴
میانگین		۳/۰۷	۳۶۰	۳۳۵	-	-	۱۶/۴	۱/۱۰۵۲	۰/۸۸۴۴	۸۰

هر داده میانگین ۳ تکرار می باشد





جدول ۳ پارامترهای عملکردی ماشین را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود، کمباین در هر دو دنده علاوه بر سرعت پیشروی متفاوت دارای بازده نسبتاً یکسان بود. افزایش سرعت پیشروی مصرف سوخت را افزایش داد ضمن اینکه عملکرد عملی نیز افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا کرد. عرض کار عملی هد کمباین حدود ۲۵ سانتیمتر کمتر از عرض کار تئوری است. بنابراین، کمباین با عرض کار میانگین ۳۳۵ سانتیمتر و در سرعت پیشروی ۳/۰۷ کیلومتر در ساعت دارای عملکرد عملی ۰/۸۴۴ هکتار در ساعت و راندمان مزرعه‌ای ۸۰٪ بود.

جدول ۴ نشان می‌دهد که در میانگین عملکرد ۲۹۳۰ کیلوگرم در هکتار تلفات مربوط به هد حدود ۰/۱۸ درصد و تلفات مربوط به محصول بجا مانده و درو نشده ۰/۰۵ درصد می‌باشد که نشان‌دهنده تلفات نسبتاً ناچیز می‌باشد. تلفات مربوط به ریزش قبل از برداشت نیز جداگانه در نظر گرفته شد که به مقدار ۰/۰۱ درصد بدست آمد.

جدول ۴. میزان تلفات محصول

تلفات (%)	تلفات (%)	ریزش قبل از برداشت (%)	میزان عملکرد (kg/ha)	تکرار
محصول درو نشده (%)	هد (%)			
۰/۰۷	۰/۲	۰/۰۲	۲۸۵۰	۱
۰/۰۳	۰/۱	۰/۰۱	۲۹۷۰	۲
ناچیز	۰/۱۵	۰/۰۱	۲۸۸۰	۳
۰/۰۶	۰/۲۲	ناچیز	۲۹۱۰	۴
ناچیز	۰/۲۵	ناچیز	۳۰۵۰	۵
۰/۰۵	۰/۱۸	۰/۰۱	۲۹۳۰	میانگین

هر داده میانگین ۳ تکرار می‌باشد

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج بررسی‌ها و آزمایش‌های به عمل آمده بر روی نمونه دستگاه هد برداشت کلزا مدل RH-3600 نتایج ذیل قابل ارائه است.

۱- میزان افت مربوط به ریزش دانه از قسمتهای هد شامل چرخ فلک و شانه برش افقی و عمودی به طور متوسط ۰/۱۸ و محصول درو نشده ۰/۰۵ درصد بدست آمد.



- ۲- میزان ظرفیت مزرعه ای کمباین وقتی که این هد بر روی آن نصب شده است، با متوسط عرض کار عملی ۳۳۵ سانتی متر در سرعت پیشروی ۳/۰۷ کیلومتر بر ساعت با راندمان مزرعه ای ۸۰ درصد معادل ۰/۸۸۴۴ هکتار بر ساعت و مقدار ماکزیمم ظرفیت مزرعه ای دستگاه با متوسط عرض کار عملی ۳۳۵ سانتی متر در سرعت پیشروی ۳/۶ کیلومتر بر ساعت با راندمان مزرعه ای ۸۰ درصد معادل ۱/۰۳۷ هکتار بر ساعت محاسبه گردید.
- ۳- مقدار میانگین مصرف سوخت در حالتیکه دنده در وضعیت (II) و دور موتور در وضعیت ۲۵۰۰ دور بر دقیقه که ظرفیت مزرعه ای حدود ۰/۸۸۴۴ هکتار بر ساعت بود، حدود ۱۶/۴ لیتر بر هکتار بدست آمد.

سپاسگزاری

لازم است از همکاری مدیریت شرکت تولیدی ادوات مصلحی برای در اختیار قرار دادن هد کلزا کمال تشکر و قدردانی شود. از کشاورزان منطقه قزوین که جهت انجام آزمون کمباین و مزرعه را در اختیار آزمون کنندگان قرار دادند سپاسگزاری می شود. از مدیریت شرکت ارتقاء کیفیت شمال جهت هماهنگی های لازم برای انجام آزمون مزرعه ای تشکر می شود.

منابع

1. Domeika, R., A. Jasinskas, D. Steponavicius, and V. Buktus. 2008. The estimation methods of oilseed rape harvesting losses. *Agronomy Research* 6: 191-198.
2. Jihad-e-Agriculture ministry. 2011. Statistic and Technology Office. *Agronomy information bank*. First edition: Agronomical and horticultural crops. Available from: <http://dbagri.agri.-jihad.org/zrtbank>.
3. Lazaichieva, S.G. 1988. *Technology of harvesting, storage and use of oilseed rape*. Novosibirsk, pp. 40.
4. Mohamadian, S.A., H. Mobli, S. Rafie, H.R. Sadeghnejad, and A. Mohamadi. 2012. Compare the amount of canola losses in harvest time with three types of head. *Asian Journal of Agricultural Sciences* 4(1): 40-42.
5. Neale, T. 2001. *Harvesting field crops*. Department of primary industries, Queensland, Canada.
6. Price, J. S., R.N. Hobson, M.A. Neale, and D.M. Bruce. 1996. Seed losses in commercial harvesting of oilseed rape. *Journal of Agricultural Engineering Research* 65:183-191.
7. Rahama, A.M., M.E. Ali, and M.I. Beit. 1997. On farm evaluation of Asia, Africa and Latin America. *AMA*, 28(2): 23-26.



Filed evaluation of canola special harvesting head used on cereal combine

Reza Tabatabaekoloor

Assistant Professor, Department of Agricultural Machinery, Sari Agricultural University
r.tabatabaei@sanru.ac.ir

Abstract

Canola is generally harvested by cereal combines. In order to increase the performance of cereal combines and reduce losses of harvesting, producers have developed a special head for canola harvesting. In this research, a canola head model RH-3600 made in Iran attached to front a John Dear 1055 combine and evaluated in the field. Results indicated that field capacity of combine with mean actual work width of 335 cm and forward speed of 3.07 km.h⁻¹ was 0.88 ha.h⁻¹ with field efficiency of 80%. Grain losses from head including reel, horizontal and vertical cutter bar was 0.18%. Un-cut crop and natural losses were 0.05% and 0.1%, respectively. Also, mean fuel consumption at gear II and engine 2500 rpm was 16.4 L.ha⁻¹. Generally, canola special harvesting head with high efficiency and little losses has acceptable ability for canola harvesting.

Keywords: Test and evaluation, canola, combine, harvesting head.