تعیین مدل رگرسیون تلفات کوبش در خرمنکوب تغذیه خودکار خوشه برنج

عزت اله عسکری اصلی اردە[۱]، تیمور توکلی هشجین[۲]، سعید مینایی[۳]، صمد صبوری[۴] و محمد رضا علیزاده[۵]

چکیده

یک خرمنکوب برنج که در آن تغذیه ساقه های محصول توسط یک زنجیر (نقاله) و ریل نگهدارنده انجام می شد، با دو رقم محصول برنج مورد آزمایش و ارزیابی قرار گرفت. عوامل مستقل متغیر در آزمایشات شامل سرعت دورانی کوبنده، سرعت زنجیر تغذیه، طول ساقه ها و عامل وابسته یا عامل ارزیابی متغیرهای مذکور، تلفات کوبش محصول بود. پس از انجام آزمایشات، با استفاده از نرم افزار SPSS بر روی داده ها تحلیل رگرسیون انجام گرفت و مدل تلفات کوبش برای دو رقم برنج بینام و ۵۰۷ بترتیب با ضریب همبستگی و ضریب تبیین معادل ۰/۸۵۲، ۰/۷۲۶ و ۰/۹۰۴، ۰/۸۱۷ بر حسب عوامل مستقل تعیین شد. در این آزمون سرعت دورانی کوبنده به عنوان مهمترین عامل موثر بر تلفات کوبش تشخیص داده شد.

کلید واژه‌ها: خرمنکوب، تلفات کوبش، رگرسیون، تغذیه خوشه و برنج

مقدمه

نظر به سطح زیر کشت برنج (۶۱۵ هزار هکتار) و تولید آن (۳ میلیون تن به صورت شلتوک) و اهمیت آن از لحاظ میزان مصرف در کشور (۳)، هر گونه تلاش برای شناسایی عوامل موثر بر تلفات و ضایعات مراحل مختلف تولید آن یعنی از مرحله برداشت تا مرحله مصرف آن از اهمیت خاصی بر خوردار است. مرحله کوبش محصول برنج که طی آن دانه از خوشه جدا می شود، با نیروها و تنشهای مکانیکی وارده بر دانه انجام می‌پذیرد و مخصوصاً اگر محتوای رطوبت محصول بالا باشد، میزان تلفات کیفی (شکستگی و آسیب دیدگی دانه ها) بالا خواهد بود. اگر مقدار نیروی وارد بر محصول خیلی کم باشد در آن صورت تلفات کوبش (افت کمی) محصول افزایش خواهد یافت. در کوبش محصول برنج دو روش خیلی متداول می باشد که عبارتند از: ۱_ روش ضربه ای و ۲_ روش جریان محوری[۶] (۴). در هر دو روش، واحد کوبش از یک کوبنده حاوی دندانه که تقریبا نیمی از آن به وسیله بخش مشبک مقعری شکل (ضد کوبنده) در بر گرفته می شود، تشکیل شده است. در روش ضربه ای به محصول در حین دوران به همراه کوبنده، در محل تماس با ضد کوبنده (در اثر کم بودن فاصله کوبنده از ضد کوبنده) نیروی ضربه وارد می شود و در نتیجه دانه ها از خوشه جدا می شود. در روش جریان محوری، محصول از یک بخش کناری واحد کوبش وارد و پس از طی مسیر مارپیچی حول کوبنده توسط یک پرتاب کننده (از نوع پره دار) از جانب دیگر دستگاه تخلیه می شود. در این فرایند دانه های محصول تحت تأثیر نیروی گریز از مرکز، از خوشه جدا می‌شوند در روش کوبش ضربه‌ای برای افزایش بازده کوبش، مخصوصا برای محصول برنج که نیروی پیوستگی بین دانه و خوشه در آن

۱- استادیار گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی (ezzat7@lycos.com)

۲و۳- به ترتیب دانشیار و استادیار گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۴و۵- عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور

6- Axial flow method

تاریخ دریافت: ۸۴/۵/۱۸

تاریخ پذیرش: ۸۶/۴/۳

نسبتا زیاد می باشد (۱)، ساقه های محصول برنج به طور دستی (در خرمنکوب های دستی) یا به طور مکانیکی ثابت نگهداشته می‌شوند تا نیروی ضربه وارد بر محصول حداکثر شود.

در کشور ایران (مخصوصا در استانهای شمالی) برای کوبیدن محصول برنج از خرمنکوبهای ساخت کارخانه اشتاد استفاده می‌شده است. در این خرمنکوب ها تغذیه محصول (نگهداشتن دسته ای از ساقه های محصول) بوسیله کاربر انجام می گیرد. وارد کردن بخش خوشه ها و نگهداشتن دسته‌ای از ساقه‌های محصول برنج توسط انسان طاقت فرسا و در بسیاری از موارد خطر آفرین می‌باشد. در ضمن ظرفیت کوبش این دستگاه ها در کوبش محصول مرطوب (به علت گیر کردن آن در داخل واحد کوبش) کاهش می‌یابد. از این رو خرمنکوبی با سیستم تغذیه مکانیکی طراحی و ساخته شد و مورد ارزیابی قرار گرفت. بخش تغذیه کننده این خرمنکوب از یک ریل و زنجیر نقاله تشکیل شده است. زنجیر نقاله پیوسته متحرک می‌باشد و قادر است ساقه های محصول برنج را بطور نواری به واسطه ریل که در زیر آن قرار می گیرد، از یک طرف واحد کوبش گرفته و سپس از فضای بین کوبنده و ضد کوبنده عبور داده و ساقه های کوبیده شده را از طرف دیگر تخلیه نماید.

سعید و همکاران[1] (۱۱) برای آزمون و ارزیابی یک واحد کوبش با تغذیه خوشه[2] محصول برنج از سه سطح سرعت دورانی کوبنده۴۵۰ rpm (سرعت خطی کوبنده معادل ۱۵/۵ m/s)، ۵۰۰ rpm (سرعت خطی کوبنده معادل۱۷/۳ m/s)، ۵۵۰ (سرعت خطی کوبنده معادل۱۹/۰ m/s)، سه سطح تغذیه (۴۹۵، ۷۲۸، ۱۲۵۶ kg/h) و از یک رقم شالی (Basmati, 385) استفاده کرده است. بازده کوبش، ظرفیت خروجی دانه و مناسبترین سرعت دورانی کوبنده این خرمنکوب بترتیب ۹۹/۲ ٪، ۵۳۷ kg/h و ۵۰۰ rpm (سرعت خطی کوبنده معادل ۱۷/۳ m/s) گزارش شده است. نتایج تحقیق این افراد نشان داد که با افزایش سرعت دورانی کوبنده، میزان تلفات دانه کم ولی با افزایش میزان تغذیه تلفات دانه افزایش می یابد.

اندروز و همکاران[3] (۵) نوعی از کمباین جریان محوری[4] را در برداشت دو رقم برنج مورد ارزیابی قرار دادند. عوامل مستقل مورد آزمایش سرعت دورانی کوبنده، نسبت کاه به دانه، میزان تغذیه، فاصله کوبنده از ضد کوبنده و معیار ارزیابی این عوامل (وابسته)، تلفات کل دانه بوده است. برای تجزیه تحلیل از روش رگرسیون استفاده شده است و مدل تلفات دانه برحسب عوامل مستقل مذکور برای دو رقم برنج بطور جداگانه تعیین شده است. در این تحقیق میزان تغذیه یا سرعت پیشروی دستگاه به عنوان مهمترین عامل موثر برتلفات دانه، نسبت کاه به دانه به عنوان دومین عامل موثر بر تلفات دانه تشخیص داده شده است. نتایج تجزیه واریانس داده های بدست آمده نشان داد که اثرات سرعت دورانی کوبنده و فاصله کوبنده از ضد کوبنده (در آزمایش برروی هر دو رقم) بر تلفات دانه معنی دار بوده است.

فواد و همکاران[5] (۸) بررسی عملکرد دو نوع کمباین (یکی از نوع تغذیه خوشه و دیگری معمولی) با محصول برنج دریافتند که با افزایش سرعت پیشروی (میزان تغذیه) تلفات کوبش افزایش می‌یابد و در برداشت محصول برنج، کمباین از نوع تغذیه خوشه دارای تلفات کمتری نسبت به کمباین معمولی است.

1- Saeed *et al.*
2- Auto – head feed threshing unit

3- Andrews *et al.*
4-Axial flow combine
5- Foud *et al.*

ازاکی[1] (۷) در ارزیابی واحد کوبش یک نوع کمباین با تغذیه خوشه به این نتیجه رسید که تلفات کوبش دانه با افزایش سرعت زنجیر تغذیه از ۰/۳ الی ۱/۲ m/s، از ۱ الی ۴٪ تغییر میکند. عموما در این کمباین سرعت زنجیر تغذیه از ۰/۲الی ۰/۳ m/s متغیر می‌باشد. افزایش سرعت خطی کوبنده از ۱۱ الی ۱۹ متر بر ثانیه با عث کاهش تلفات کوبش می شود و در سرعتهای بیشتر از ۱۵ m/s درصد دانه های صدمه دیده به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.

البته در کمباینهای با تغذیه خوشه، برای تامین بهترین حالت (کمترین صدمه‌دیدگی دانه و کمترین تلفات) سرعت پیشروی (میزان تغذیه محصول به داخل واحد کوبش) و سرعت دورانی کوبنده قابل تنظیم می‌باشد.

سوزوکی[2] (۱۳) بررسی عملکرد کمباینهای یک تا پنج ردیفه از نوع تغذیه خوشه به این نتیجه رسید که بازد ه کوبش این کمباینها بستگی به نوع رقم برنج، سرعت پیشروی (میزان تغذیه) و نسبت کاه به دانه دارد و تلفات دانه در این دستگاه ها کمتر از ۲٪ می باشد.

توسط دات و اننامالای[3] (۶) خرمنکوبی از نوع کوبنده دندانه میخی، طراحی و ساخته شده است. در طراحی این دستگاه سرعت خطی کوبنده با توجه به شرایط محصول برنج معادل ۱۷ m/s و فاصله دکوبنده از ضد کوبنده در جلو و عقب واحد کوبش بترتیب ۲۱ و ۵ mm در نظر گرفته شده است. نتایج آزمایش دستگاه با رطوبت دانه ۱۶ الی ۲۵٪ w.b. (بر اساس پایه تر) و با میزان تغذیه ۱/۸ الی ۳ ton/h، نشان داد که درصد دانه‌های کوبیده نشده از ۰/۰۲٪ الی ۰/۰۷ ٪ متغیر بوده و دانه‌های صدمه دیده تحت این شرایط وجود نداشته است.

شکل ۱- خرمنکوب در حال آزمایش

در این مقاله هدف بررسی عوامل موثر بر تلفات کوبش یک خرمنکوب از نوع تغذیه خوشه با استفاده از روش تحلیل رگرسیون و نیز ارائه مدل مربوطه می باشد.

مواد و روش ها

در شکل ۱ خرمنکوب مورد آزمایش دیده می شود. نحوه کار با آن بدین صورت است که ابتدا ساقه های محصول به صورت نواری برروی سینی تغذیه به نحوی قرار داده می شود که خوشه های محصول به سمت کوبنده قرار گیرند. سپس ساقه ها توسط کاربر به سمت زنجیر تغذیه در حال حرکت هدایت می شود. زنجیرتغذیه به واسطه ریل نگهدارنده، بخش خوشه های محصول را وارد واحد کوبش کرده و در انتهای دیگر ساقه های کوبیده شده را تخلیه می کند. برای آزمایش و ارزیابی دستگاه از دو رقم محصول برنج کشت شده در موسسه تحقیقات برنج کشور (بینام و ۵۰۷) استفاده شد. توان مورد نیاز محاسبه شده این دستگاه w ۳۷۷۰ و ظرفیت خروجی آن kg ۱۷۵۰ دانه شلتوک می‌باشد. در موقع برداشت محصول به محل آزمایش در موسسه مذکور منتقل گردید. قبل از شروع

1- Ezaki
2- Susuki
3- Datt and Annamalai

آزمایش محتوای رطوبت دانه و ساقه در دو رقم مذکور با استفاده از آون آزمایشگاهی در شرایط استاندارد (۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت) بر اساس پایه تر تعیین شد. میانگین محتوای رطوبت دانه و ساقه در رقم بینام بترتیب ۱۵/۹۷ و ۳۵/۷۳ ٪ و در رقم ۵۰۷ بترتیب ۲۱/۷۳ و ۷۴/۱۷ در صد بود. عوامل مستقل متغیر شامل سرعت دورانی کوبنده با سطوح (۲۰۰، ۳۰۰، rpm ۴۰۰) بعنوان فاکتور اصلی، سرعت خطی زنجیر تغذیه بعنوان فاکتور فرعی در سه سطح (۰/۲ ، ۰/۴ و m/s ۰/۶)، طول ساقه ها بعنوان فاکتور فرعی دوم در سه سطح (۶۰ ، ۷۰، cm ۸۰)، تعداد تیمارها ۲۷ و هر آزمایش در سه تکرار انجام شد.

هاریسون[1] (۱۰) برای بررسی تاثیر فاصله کوبنده از ضد کوبنده بر روی توان مورد نیاز و تلفات کوبش از سطوح ۷ و mm ۱۵ استفاده کرده است. سینگهال و درستین[2] (۱۲) در آزمایش خرمنکوب با محصول برنج، فاصله کوبنده از ضد کوبنده را mm ۱۲ اختیار کرده است. مقدار آن در کمباینهای برنج (کرهای و ژاپنی موجود در داخل کشور) ۱۰ الی ۱۵ میلیمتر، در خرمنکوبهای ساخت کارخانه اشتاد (T25 و T30)، ۱۰ میلیمتر در نظر گرفته شده است. لذا برای امکان تغذیه بیشتر دستگاه و سهولت محوری محصول داخل واحد کوبش در طراحی و ساخت خرمنکوب مذکور این فاصله mm ۱۵ اختیار شد.

بسیاری از محققین نسبت کاه به دانه را بعنوان یک عامل موثر در ارزیابی واحد های کوبش در نظر گرفته اند. از آنجائی که در خرمنکوب مورد بررسی (با تغذیه خوشه) خوشه های محصول وارد واحد کوبش می شوند، طول خوشه ها بعلاوه بخشی از ساقه ها بعنوان یک عامل مستقل اختیار شد (۱).

برای تامین سطوح مختلف سرعت دورانی کوبنده و سرعت خطی زنجیر تغذیه از دو عدد الکترو موتور بترتیب با توان hp ۲ و سرعت دورانی rpm ۱۴۳۰ و hp ۳ و rpm ۹۴۰ و فلکه های با قطر های مختلف استفاده به عمل آمد.

محصول در مزرعه از ته درو و سپس بر حسب طول ساقه ها در هر آزمایش تنظیم و ۱۰ کیلو گرم از آن برای هر آزمایش آماده شد. برای انجام هر تیمار سرعت دورانی کوبنده، سرعت خطی زنجیر تغذیه تنظیم می شد. پس از انجام هر آزمایش مخلوط دانه و کاه ریخته شده در زیر ضد کوبنده دستگاه جمع آوری و سپس توسط یک جداکننده، دانه از کاه جدا و توزین می شدند. در کلیه آزمایشات دانه های صدمه دیده مشاهده نشد. برای تعیین تلفات کوبش در هر آزمایش ساقه های تخلیه شده از خرمنکوب جمع آوری و سپس توسط خرمنکوب دیگری کوبیده می‌شدند. با تقسیم دانه های کوبیده نشده (باقیمانده بر روی خوشه) بر کل دانه های ورودی به دستگاه، درصد تلفات کوبش مربوط به هر آزمایش تعیین و سپس یادداشت می‌شد. از آنجائیکه هدف اصلی یافتن رابطه منطقی بین تلفات کوبش و عوامل مستقل متغیر مذکور بود، برای تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده از روش آنالیز رگرسیون چند متغیره (به کمک نرم افزار spss) استفاده به عمل آمد. با توجه به نحوه پراکنش نقاط بدست آمده، ازمدل رگرسیون خطی جند گانه زیر استفاده بعمل آمد:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$$

a_0 ثابت مدل و a_1 تا a_3 ظرایب متغیرهای مستقل می‌باشند.

ابتدا فایل داده ها با توجه به عوامل مستقل متغیر و سطوح آنها و نیز عامل وابسته یعنی تلفات کوبش، با وارد کردن داده های بدست آمده تشکیل شد و سپس با انتخاب گزینه (Regression) و روش قدم به قدم (Stepwise variable)

1- Harrison
2- Singhal & Thierstein

ج- ضرایب متغیرها در هر مدل

در جدول ۳ این ضرایب مشاهده می شود. در ستون سوم این جدول (B) ضرایب میزان تاثیر عوامل مستقل متغیر بر متغیر وابسته یعنی تلفات کوبش رقم بینام، در ستون چهارم خطای استاندارد مربوط به هر عامل، در ستون پنجم ضرایب استاندارد شده (Beta)، در ستون ششم مقدار t آزمون استیودنت و در ستون آخری سطح احتمال معنی داری مشاهده می‌شود.

مطابق جدول ۲ با توجه به اینکه مدل دومی ارای ضریب تبیین بالاتری است، مدل نهایی دارای رابطه زیر خواهد بود:

$$losses_{binam} = ۱۵/۸۵۸ - ۴/۶۸۲ \times ۱۰^{-۲}(N_{drum}) + ۷/۴۱۹(V_{chain})$$

$$R^{۲} = ۰/۷۷۹$$

جدول۲- خلاصه مدل تلفات کوبش رقم بینام

مدل	R	R^2	R^2 اصلاح شده	خطای استاندار تخمین
۱	۰/۸۵۲ (۱)	۰/۷۲۶	۰/۷۱۵	۲/٤٤۳۱۳
۲	۰/۸۹٤ (۲)	۰/۷۹۹	۰/۷۸۲	۳/۱۳٦۸۵

جدول ۳- ضرایب مدل تلفات کوبش رقم بینام

مدل	عوامل	ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد Beta شده	t	سطح معنی‌داری
		B	خطای استاندارد			
۱	ثابت	۱۸/۸۲۸	۱/۷۹۰		۱۰/۵۱۵	۰/۰۰۰
	سرعت دورانی کوبنده	$-۴/۶۸۲\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۶	-۰/۸۵۲	-۸/۱۳۸	۰/۰۰۰
۲	ثابت	۱۵/۸۵۸	۱/۸۶۲		۸/۵۱۷	۰/۰۰۰
	سرعت‌دورانی کوبنده	$-۴/۶۸۲\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۵	-۰/۸۵۲	-۹/۲۹۶	۰/۰۰۰
	سرعت خطی زنجیر تغذیه	۷/۴۱۹	۲/۵۱۸	۰/۲۷۰	۲/۹۶۶	۰/۰۰۰

که درآن:

$losses_{binam}$= تلفات کوبش رقم بینام (٪)

N_{drum} = سرعت دورانی کوبنده (rpm)

V_{chain} = سرعت خطی زنجیر تغذیه (m/s)

با بررسی جدول آنالیز رگرسیون داده های حاصل از آزمایش دستگاه بر روی رقم بینام مشاهده می گردد که تلفات کوبش این رقم به سرعت دورانی کوبنده و سرعت خطی زنجیر تغذیه خیلی وابسته است. مدل نهایی که دارای مجموع مربعات کمتری نسبت به مدل اولی است دارای دقت بیشتری است. مقدار R^2 مربوط به مدل مذکور نشان می‌دهد که تقریبا ۷۸٪ از واریانس تلفات کوبش در آزمایش با رقم بینام در اثر دو عامل سرعت دورانی و سرعت خطی زنجیر تغذیه اتفاق افتاده است. مقدار ضریب همبستگی دو عامل مذکور با تلفات کوبش نیز زیاد می‌باشد (۸۹/۴٪). با توجه به مقادیر Beta عوامل مستقل در جدول ۳، نتیجه گرفته می‌شود که عامل سرعت دورانی با مقدار۹/۳ - =Beta نسبت به عامل سرعت خطی زنجیر تغذیه با مقدار۲/۹۷ =Beta از اهمیت بیشتری بر خور دار است. علامت منفی در مقدار Beta مربوط به عامل سرعت دورانی، مبین این است که با افزایش سرعت دورانی کوبنده، تلفات کوبش محصول کاهش می یابد. علت آن این است که با افزایش سرعت دورانی کوبنده، مقدار نیروی ضربه وارد بر محصول زیاد می‌شود و در نتیجه دانه های بیشتری از خوشه ها جدا می شود. این نتیجه، نتایج ازاکی (۷)، سعید و همکاران (۱۱) و اندروز و همکاران (۵) را تائید می‌کند. علامت مثبت مقدار Beta مربوط به عامل مهم دوم یعنی سرعت خطی زنجیر تغذیه نشان می‌دهد که با افزایش سرعت خطی زنجیر تغذیه، مقدار تلفات محصول افزایش می یابد و این با نتایج گزارش سعید و همکاران (۱۱) مطابقت دارد. طول ساقه خوشه ها بر تلفات کوبش دانه اهمیت نداشته است.

علت آن توضیح یکنواختی دانه بر روی دسته های محصول مورد آزمایش و متفاوت بودن نحوه تغذیه محصول در خرمنکوب مورد آزمایش با نحوه تغذیه خرمنکوب مور د مطالعه محققین دیگر (اندروز و همکاران) بوده است (۵). یعنی در خرمنکوب با تغذیه خوشه فقط بخشی از ساقه ها ی محصول که حاوی دانه می‌باشند در داخل واحد کوبش قرار می‌گیرند.

رقم ۵۰۷

الف- آنالیز رگرسیون نتایج تجزیه رگرسیون داده های حاصل از آزمایش دستگاه با رقم ۵۰۷ در جدول ۴ مشاهده می‌شود. در این حالت عامل پیشگویی کننده مدل فقط سرعت دورانی کوبنده بوده است و بقیه عوامل به علت عدم همبستگی از مدل خارج شده‌اند.

ب - خلاصه مدل

در جدول ۵ ضریب هبستگی(R)، ضریب تبیین (R^2) و مقدار اصلاح شده آن و نیز خطای استاندارد شده مربوط به مدل ارئه شده است.

همانطوری که از این جدول مشاهده می‌شود مدل تلفات کوبش شامل فقط یک عامل مستقل و مقدار ثابت می‌باشد. با توجه مقادیر ضریب عامل سرعت دورانی و مقدار ثابت مدل، مدل تلفات کوبش و ضریب تبیین بصورت زیر خواهد بود:

$$losses_{۵۰۷} = ۱۵/۳۱۸ - ۳/۹۵۴ \times ۱۰^{-۲}(N_{drum})$$

$$R^2 = ۰/۸۹$$

که در آن :

$losses_{۵۰۷}$ = تلفات کوبش رقم ۵۰۷ (٪)

N_{drum} = سرعت دورانی کوبنده (rpm)

جدول۴- آنالیز رگرسیون تلفات کوبش (رقم ۵۰۷)

مدل		مجموع‌مربعات (ss)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	F	سطح معنی‌دار
۱	رگرسیون	۲۸۱/۳۶۸	۱	۲۸۱/۳۶۷	۱۱۱/۴۶۷	۰/۰۰۰
	باقیمانده	۶۳/۱۰۵	۲۵	۲/۵۲۴		
	مجموع	۳۴۴/۴۷۲	۲۶			

جدول۵- خلاصه مدل تلفات کوبش رقم ۵۰۷

مدل	R	R^2	R^2 اصلاح شده	خطای استاندار تخمین
۱	۰/۹۰۴	۰/۸۱۷	۰/۸۰۹	۱/۵۸۹

ج- ضرایب متغیر ها در مدل

جدول ۶- ضرایب مدل تلفات کوبش(رقم۵۰۷)

مدل	عوامل	ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده	t	سطح معنی‌داری
		B	خطای استاندارد	Beta		
۱	ثابت	۱۵/۳۱۸	۱/۱۶۴	-	۱۳/۱۵۴	۰/۲۷۳
	سرعت دورانی کوبنده	$-۳/۹۵\times۱۰^{-۲}$	۰/۰۰۴	-۰/۹۰۴	-۰/۵۵۱	۰/۰۰۰

در کوبش این رقم مدل تلفات کوبش با ضریب تبیین ۸۹٪=R^2، فقط تابعی از سرعت دورانی کوبنده می‌باشد. رقم ۵۰۷ از ارقام اصلاح شده پر محصول می باشد و دارای تمایل به ریزش دانه بیشتری است و ساقه های آن دارای قطر کمتری می باشند و در حین آزمایش از رطوبت نسبی دانه و ساقه بیشتری برخوردار بوده است. البته در محدوده سطوح سرعت خطی زنجیر تغذیه، تلفات این رقم به این عامل حساس نبوده است. ممکن است در سطوح دیگر همبستگی معنی داری بین این عامل با تلفات دانه رقم مذبور وجود داشته باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین موسسه تحقیقات برنج جهت همکاری در اجرای طرح مربوطه تشکر و قدردانی می‌گردد.

(selection تحلیل انجام و نتایج در خروجی به صورت جداول ۱ تا ۶ مشاهده شد. برای تحلیل رگرسیون روشهای مختلفی وجود دارد. ولی روش انتخاب قدم به قدم کاربرد بیشتری دارد (۲). در این روش متغیرهای مستقل بطور مجزا وارد مدل شده و در صورت همبستگی معنی دار با متغیر وابسته، در مدل باقیمانده و در غیر این صورت از مدل خارج می‌شوند.

نتایج و بحث

۱- رقم بینام

الف- آنالیز رگرسیون

نتایج تجزیه رگرسیون داده های حاصل از آزمایش خرمنکوب ساخته شده با محصول برنج (رقم بینام) در جدول ۱ آورده شده است: در مدل اول عوامل پیشگویی کننده شامل مقدار ثابت(موجود در رابطه مدل)، سرعت دورانی کوبنده و در مدل دوم عوامل پیشگویی کننده شامل مقدار ثابت، سرعت دورانی کوبنده و سرعت خطی زنجیر تغذیه بوده است. هر دو مدل ارتباط عوامل مستقل متغیر (بجز طول موثر کوبش ساقه ها) را با تلفات کوبش به طرز معنی داری بیان می کنند. در مدل دوم مجموع مربعات باقیمانده کمتر از مدل اولی است و در نتیجه مدل دومی دقیقتر از اولی است. لازم به ذکر است که طول ساقه ها به علت عدم همبستگی معنی دار با میزان تلفات کوبش از مدل خارج شده است.

ب - خلاصه مدل

در جدول ۲ ضریب هبستگی(R)، ضریب تبیین (R^2) و مقدار اصلاح شده آن و نیز خطای استاندارد شده مربوط به هر مدل ارئه شده است.

جدول ۱- آنالیز رگرسیون تلفات کوبش (رقم بینام)

مدل		مجموع مربعات (ss)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	F	سطح معنی‌دار
۱	رگرسیون	۳۹۴/۶۵۲	۱	۳۹۴/۶۵۲	۶۶/۱۱۸	۰/۰۰۰
	باقیمانده	۱۴۹/۲۲۲	۲۵	۵/۹۶۹		
	مجموع	۵۴۳/۸۷۴	۲۶			
۲	رگرسیون	۴۳۴/۲۸۷	۲	۲۱۷/۱۴۴	۴۷/۵۵۵	۰/۰۰۰
	باقیمانده	۱۰۹/۵۸۷	۲۴	۴/۵۶۶		
	مجموع	۵۴۳/۸۷۴	۲۶			

منابع

۱. عسکری اصلی ارده، ع. ۱۳۸۳. تعیین نیروی کوبش برای ارقام متداول برنج در استان گیلان. مجله علم و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی، جلد دوم ، شماره های۳ و ۴، صص۲۳-۲۹ .

۲. شرکت آمار پردازان، ۱۳۷۷. راهنمای کاربران SPSS 6.0، مرکز فرهنگی انتشاراتی حامی. ۵۳۳ ص.

3. Alizadeh, M. R., Minaei, S., Tavakoli, T., and Khoshtagaza, M. H. 2006. Effect of de awning on phisical properties of paddy, Pakestan jornal of biological scienties, 9: 1726 – 1731.

4. Araullo, E. V., DE Padua, B. and Graham, M. 1976. Rice postharvesting Technology. International Development Research Center, Ottawa, 85 – 67.

5. Andrews, S. B., Siebenmorgen, T. J., Vories, E. D., Loewer, D. H., and Mauromoustakos, A. 1993. Effects of combine operating parameters on harvest loss and quality in rice. American Society of Agricultural Engineers, 36(6): 1599-1607.

6. Datt, P. and Annamalai, S. J. K. 1991. Design and development straight pegtoot type thresher for paddy. Agricultural Mechanization Asia, Africa and Latin America, 22(4):47-50.

7. Ezaki, H. 1973. Threshing Performance of Japanese type combine, Japan Agriculture Research Quarterly. 7(1):22-29.

8. Foud, H. A., Tayel, S. A., El-Hadad, Z., and Abdel-Mawla, H. 1990. Performance of two different types of combines in harvesting rice in Egypt. Agricultueral Mechanization in Asia, Africa And Latin America. 21(3): 17- 22.

9. Gummert, M. W., Kutzbach, H. D., Muhlbauer, W., Wacker, P. and Quick, G. R. 1990. Performance evaluation of IRRI axial – flow paddy thresher, Agriculture Mechanization in Asia, Africa and Latin Amrica, 22(2):47-54.

10. Harrison, H. P. 1991. Rotor power and losses of an axial – flow combine. Society of American Agricultural Engineering, 34(1): 60- 64.

11. Saeed, M. A., Khan, A. S., Rizvi, H. A., and Tanveer, T. 1995. Testing and evaluation of Hold- on paddy thresher. Agricultueral Mechanization in Asia, Africa And Latin America. 26(2): 47-51.

12. Singhal, O. P., and Thierstein, G. E. 1987. Development of an axial – flow thresher with multi – crop potential. Agricultural Mechanization Asia, Africa and Latin America, 18(3):57-65.

13. Suzuki, M. 1980. Performance of rice combine harvester as evaluated by the national test in Japan. Japan Agriculture Research Quarterly, 14(1): 20 – 23.

Determination of Threshing Losses Regression Model in a Rice Auto Head Feed Thresher

E.A. Askari[1], T. Tavakoli hashjin[2], S. minaei[3], S. Sabori[4] and M.R. Alizadeh[5]

Abstract

A rice thresher in which crop stalks are fead into threshing unit by a chain conveyer and holding rail was tested and evaluated with two rice varieties (binam and 507). Independent variables were drum speed, feed chain speed and crop stalks length. The dependent parameter of these variables was threshing losses. Regression analysis was conducted on the obtained data using spss package. Threshing losses models were determined for two rice varieties. Correlation and R square coefficient for binam and 507 varieties were respectively 0.852, 0.726 and 0.904, 0.817. Drum speed was the most important factor affecting loss rates.

Keywords: *Thresher, Threshing losses, Regression model, Heed feed and Rice*

1- Assistant Professor, Department of Farm Machinery, Faculty of Agriculture, Mohaghegh Ardabili University. Ardabil, Iran.(ezataskari@yahoo.co.uk)

2,3- Associate, Assistant Professors, Department of Agricultural Machinery, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

4,5- Msc., Rice research institute, Rasht ,Iran.