اثر سرعت خطی کوبنده و رطوبت دانه در میزان تلفات واحد کوبنده کمباین مدل آلفا 4LZ-2.5A

نورعلی خانپور لهی[1]، محمد امین آسودار[2]، محمود قاسمی نژاد[3]، حمید آقاگل‌زاده[4]

1. دانشجو کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
2. دانشیار گروه ماشین‌های کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
3. عضو هئیت علمی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
4. کارشناس مرکز ترویج و توسعه تکتولوژی هراز مازندران

Nourali_khanpour@yahoo.com

چکیده

بخش اعظمی از تلفات و ضایعات محصول برنج در مرحله خرمنکوبی اتفاق می‌افتد. یکی از عوامل مؤثر بر میزان تلفات و ضایعات در واحدهای کوبش ماشین‌های برداشت، سرعت خطی کوبنده و رطوبت دانه می باشد. به منظور بررسی این دو به ترتیب سه عامل سرعت کوبنده 8، 10، 12 متر بر ثانیه و سه سطح رطوبت 18، 24، 28 در مرکز ترویج و توسعه تکتولوژی هراز مازندران در سال زراعی 90-89 مورد بررسی قرار گرفت. عامل مورد بررسی شامل دانه های کوبیده نشده (نیم‌کوب) و دانه‌های شکسته شده بود. برای تجزیه تحلیل داده‌های بدست آمده از طرح کرت خرد شده در قالب بلوک کاملا تصادفی و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. نتایج نشان داد که اثرات سرعت کوبنده و رطوبت محصول بر درصد دانه‌های آسیب دیده، معنی‌دار (سطح احتمال 1 درصد) است و افزایش سرعت کوبنده باعث افزایش دانه آسیب دیده می‌شود. با افزایش سرعت کوبنده از 8 به 12 متر بر ثانیه در رطوبت 24 درصد میزان شکستگ ی از 0/08 به 0/14 درصد افزایش یافت و میزان خوشه‌های نیم‌کوب از 0/32 به 0/12 درصد کاهش یافت. افزایش میزان رطوبت باعث افزایش بیش از حد ساقه‌های کوبیده نشده در عقب کمباین شد. افزایش رطوبت از 18 به 28 درصد در سرعت 8 متر بر ثانیه میزان خوشه نیم‌کوب را از 0/12 درصد به 0/33 افزایش داد و میزان دانه شکسته شده را از 0/11 به 0/05 درصد کاهش داد. مناسب ترین سرعت خطی کوبنده معادل 10 متر بر ثانیه و رطوبت 24 درصد بود. میزان شکستگی دانه و خوشه های کوبیده نشده در این سرعت به ترتیب برابر با 0/11 ، 0/14 درصد می‌باشد . بنابراین کاهش میزان رطوبت باعث افزایش شکستگی دانه در خرمنکوبی گردید.

کلمات کلیدی: **خوشه های نیم کوب، رطوبت شلتوک، سرعت کوبنده، شکستگی بذر، ناخالصی مخزن**

مقدمه

مراحل برداشت و خرمن کوبی یکی از مراحلی است که بطور مستقیم و غیر مستقیم بر کمیت و کیفیت برنج تولیدی تاثیر می گذارد. و باعث افزایش نرخ تغذیه در واحد کوبنده شده و تلفات کل به شدت افزایش می‌دهد. افزایش میزان رطوبت باعث افزایش تلفات در واحد کوبش می شود. که عمل جدا سازی دانه‌ها از کاه کم شده و

میزان ضایعات در عقب کمباین به شدت افزایش می‌یابد و میزان برگشتی خوشه‌های نیم کوب برای دوباره کوبی افزایش می‌یابد (فلافی[1] و استون[2]، 1983). اثرات سرعت خطی کوبنده و رطوبت محصول بر تلفات کوبش و درصد دانه‌های صدمه دیده را در ارقام متداول برنج در استان گیلان مورد بررسی قرار داد. با افزایش دور کوبنده از 550 به 850 ضایعات ترک شلتوک از 7/01 درصد به 13/47 درصد افزایش می یابد (خدابخشی پور و همکاران، 1387). افزایش سرعت خطی کوبنده درصد دانه‌های صدمه دیده در محصول خشک با م یزان رطوبت دانه 16 درصد بیشتر از محصول تر با رطوبت 24 درصد می‌باشد (سرور[3] و خان[4]، 1987). در آزمون و ارزیابی خرمنکوبی سرتغذیه با سرعت‌های خطی کوبنده 15/5، 17/3 و 19 متر بر ثانیه دانه‌های صدمه دیده به ترتیب 0/47، 0/64، 9/ درصد و تلفات کوبش به ترتیب 0/79، 0/68 و 0/34 درصد می‌باشد (سعید و همکاران، 1995). در بررسی که بر روی یک کمباین انجام گرفت . میزان رطوبت برای برنج 16 الی 25 درصد در سرعت خطی کوبنده 18 متر بر ثانیه و با نرخ تغذیه 3 تا 8/5 تن در ساعت نشان داده است. درصد دانه‌هایی کوبیده نشده از 0/02 تا 0/07 درصد متغیر بوده است (دات[5] و انامالی[6]، 1991). سرعت خطی بیشتر از 20 متر بر ثانیه میزان آسیب‌دیدگی دانه با شدت بیشتری افزایش می‌دهد. در رقم علی کاظمی افزایش سرعت از 17 به 20 متر بر ثانیه میانگین درصد آسیب‌دیدگی به شدت از 1/3 درصد به 5/3٪ افزایش یافته و در رقم خزر از 0/33 درصد به 6 درصد و در رقم بینام از 0/16 درصد به 5/6 درصد افزایش داشت (عسکری ارده، 1378). در بررسی اثر سرعت و رطوبت به ترتیب 3/10، 20 درصد میزان تلفات در کوبنده 1/96 درصد بیان کرد، که افزایش تلفات را به علت اضافه باری و کاهش رطوبت می‌داند (ویران گودا و همکاران، 2010[7]). بررسی اثرات سرعت کوبنده و میزان رطوبت در میزان شکستگی برنج انجام شده است . نتایج بدست آمده میزان حداکثر دانه شکسته شده 0/68 درصد در سرعت 850 دور بر دقیقه و رطوبت برنج 17 درصد و کمترین مقدار بدست آمده در سرعت 450 و 550 دور در دقیقه و رطوبت 23 درصد بوده است. کاهش میزان رطوبت شلتوک باعث افزایش میزان شکستگی در واحد کوبنده کمباین می‌شود. کاهش رطوبت از 23 به 17 درصد باعث افزایش میزان شکستگی دانه به ترتیب از 17/3 درصد به 37 درصد در سرعت 850 دور بر دقیقه می‌شود. بیشترین آسیب‌دیدگی در رطوبت 17 درصد و حداقل شکستگی در رطوبت 23 درصد بود (علی زاده و خدابخشی پور، 2010).

1- Fluffy
2- Stone
3-.Sarwar
4-.Khan
5- Datt
6-.Annamalia
7-.Veerangouda

مواد و روش‌ها

کمباین برنج آلفا با مدل 4LZ-2.5A با عرض کار 2 متر و با ظرفیت مخزن 0/25 متر مکعب در شهرستان محمود آباد با موقعیت جغرافیایی 21 دقیقه و 52 درجه طول جغرافیائی و 25 دقیقه و 36 درجه عرض جغرافیایی و در ارتفاع 400 متری از سطح دریا انجام گرفت . این پژوهش با 3 سطح رطوبتی 18٪، 23٪، 28٪ با استفاده از رطوبت سنج دیجیتال در چند قسمت از مزرعه میزان رطوبت اندازه گیری شد و سه سطح دور کوبنده 8، 10، 12 متر بر ثانیه. به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی انجام شد. برای تعیین میزان دانه‌های شکسته در 10 متر انتهای هر کرت هنگامی که کمباین به شرایط پایدار رسید . کیسه‌ای را در زیر لوله ورودی دانه به مخزن قرار دادیم و 2 کیلوگرم از دانه ورودی به مخزن را در کیسه و با استفاده از مقسم 100 گرم از آن را به صورت تصادفی انتخاب کردیم و از این 100 گرم 100 عدد بذر را به صورت تصادفی انتخاب شد و با استفاده از دست پوست شلتوک را جدا کرد یم و در دستگاه ترک سنج تعداد بذر ¬های شکسته شده و ترک دار را تعیین گردید. برای تعیین خوشه‌های نیم‌کوب با قرار گرفتن در نقطه شروع پارچه برزنتی با ابعاد 3×4 متر در محل خروج مواد از عقب کمبا ین قرار دادیم. کمباین را به طور معمول به کار انداخته تا به وضع یت عادی کاری برسد. پس از طی مسافت چند متر کمباین را متوقف کرده. برای تعیین افت کوبنده، خوشه‌های کوبیده نشده و نیم کوب را که از پارچه برزنتی عقب کمباین جمع آوری گردید و تلفات محاسبه کردیم.

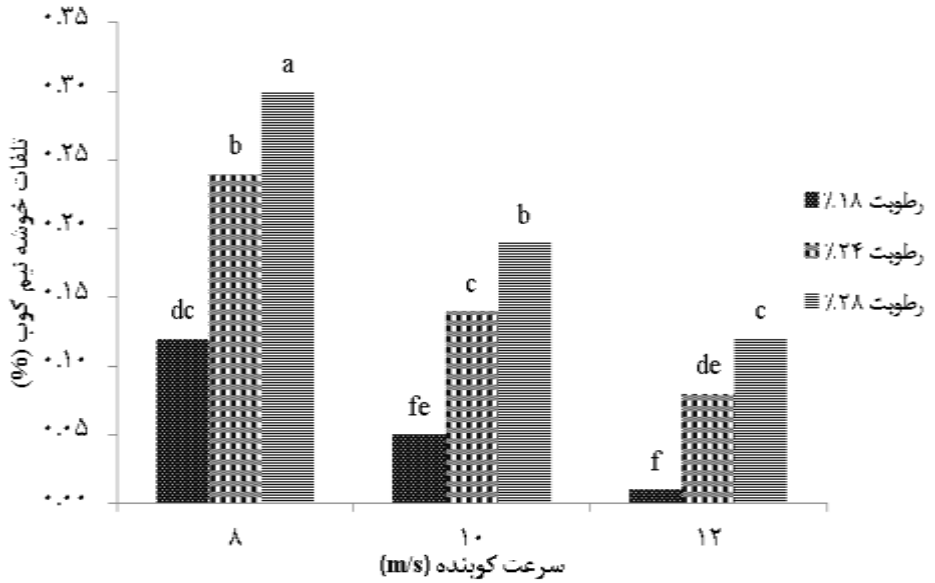
نتایج و بحث

تجزیه واریانس اثر رطوبت و سرعت پیشروی بر روی میزان تلفات خوشه نیم کوب در واحد کوبنده کمباین در جدول 1 نشان داده شد. اثر رطوبت شلتوک و سرعت پیشروی و اثر متقابل آ ن در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار است.

جدول (1) تجزیه واریانس رطوبت شلتوک و سرعت خطی کوبنده بر تلفات خوشه نیم‌کوب

منابع تغیرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	f
تکرار	2	16/41	5/6
رطوبت شلتوک (w)	2	824/24	**80/52
سرعت خطی (S)	2	839/76	**259/05
w*s	4	21/99	**6/78
خطای آزمایشی	12	38/9	

در مقایسه میانگین تأثیر سرعت کوبنده بر میزان تلفات در نمودار 1 نشان داده شده است . بیشترین تلفات در رطوبت 28 درصد و سرعت خطی 8 متر بر ثانیه 0/3درصد و کمترین میزان تلفات با میزان 0/01 درصد در رطوبت 18 درصد و سرعت 12 متر بر ثانیه بدست آمد. در سرعت کوبنده 10 متر بر ثانیه افزایش میزان رطوبت از 18، 24 و 24 میزان تلفات خوشه نیم کوب به ترتیب 0/05، 0/14، 0/19 درصد افزایش یافت . افزایش میزان رطوبت به دلیل افزایش مقاومت شلتوک به جدا شدن از ساقه، کوبنده قادر به جدا کردن شلتوک نمی باشد و میزان تلفات خوشه‌های نیم‌کوب افزایش می‌یابد. در رطوبت پایین خشک بودن ساقه برنج، کاهش مقاومت شلتوک به جدا شدن از ساقه، تلفات خوشه نیم کوب کاهش یافت. افزایش سرعت کوبنده باعث کاهش تلفات خوشه های ریم کوب در کمباین می‌شود. تغییر سرعت از 8، 10 و 12 میزان تلفات در رطوبت 25 درصد به ترتیب برابر با 0/3، 0/19، 0/12 درصد محاسبه شد.



نمودار (1) اثر متقابل رطوبت شلتوک و سرعت خطی کوبنده بر خوشه نیم کوب

افزایش سرعت پیشروی از 10 به 12 متر بر ثانیه در رطوبت 18 درصد معنی‌دار نبود. میزان تلفات به ترتیب 0/05 و 0/01 درصد بود که به نظر می‌رسد که تقریباً تمام شلتوک‌ها از ساقه جدا شده است.

شکستگی شلتوک

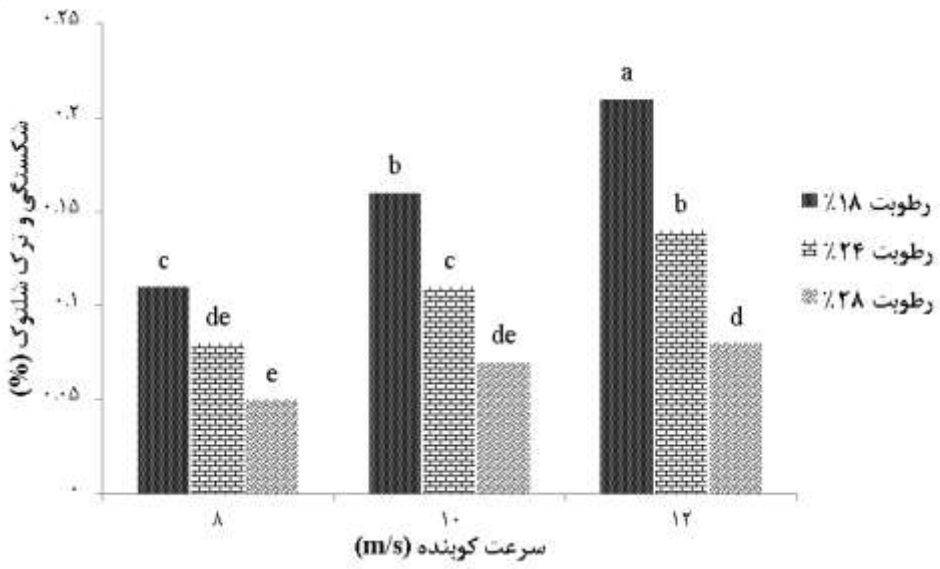
نتایج تجزیه واریانس دادها در جدول 2 نشان می‌دهد که اثرات اصلی رطوبت شلتوک و سرعت کوبنده و اثر متقابل آن‌ها در سطح 1٪ معنی‌دار می‌باشد. تغیرات رطوبت و دور کوبنده بر روی میزان شکستگی تأثیر می‌گذارد به طوری که با افزایش میزان رطوبت میزان شکستگی کاهش می یابد. افزایش سرعت خطی کوبنده باعث افزایش

میزان شکستگی شلتوک شد. افزایش سرعت به ترتیب از 8، 10، 20 متر بر ثانیه در رطوبت 18 درصد باعث افزایش میزان شکستگی و ترک شلتوک به ترتیب 0/11، 0/16، 0/21 درصد شده است.

جدول (2) تجزیه واریانس رطوبت شلتوک و سرعت خطی کوبنده بر روی شکستگی و ترک شلتوک

منابع تغیرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	f
تکرار	2	0/2	0/92
رطوبت شلتوک (w)	2	187/2	**0/0001
سرعت خطی (S)	2	90/34	**0/0001
w*s	4	8/44	**0/0079
خطای آزمایشی	12	1/46	

افزایش سرعت کوبنده باعث افزایش ضربه به شلتوک شده و باعث افزایش میزان شکستگی و ترک شلتوک گردید. به نظر می‌رسد در سرعت پایین به دلیل کم بودن دور کوبنده محصول در داخل انباشته شده و کاه به عنوان محافظی برای شلتوک در برابر ضربات کوبنده عمل می‌کند. تغیرات سرعت از 8 به 10 متر بر ثانیه و از 10 متر بر ثانیه به 12 متر بر ثانیه در رطوبت 28 درصد معنی‌دار نبود. به نظر می‌رسد رطوبت بالای شلتوک باعث افزایش حالت الاستیکی محصول شده و تحمل ضربات بیشتر را داشته و محصول کمتر می‌شکند. تغیرات سرعت از 8 به 12 متر بر ثانیه معنی دار بوده است.



نمودار (1) اثر متقابل رطوبت شلتوک و سرعت خطی کوبنده بر خوشه نیم‌کوب

در سرعت 8 متر بر ثانیه تغیرات رطوبت از 18 به 24 درصد معنی‌دار بوده. در همین سرعت افزایش رطوبت 24 درصد به 28 درصد معنی‌دار نبوده است. که به دلیل اینکه در این سرعت ضرباتی که به محصول وارد می‌شود کم

بوده و همچنین افزایش رطوبت باعث افزایش تحمل شلتوک به شکستگی می شود. افزایش رطوبت از 18، 24، 28 درصد در سرعت خطی 12 متر بر ثانیه باعث کاهش در میزان تلفات 0/21، 0/14 و 0/08 درصد شده است. که به دلیل حالت الاستیکی بالاتر شلتوک مرطوب نسبت به محصول خشک می‌باشد. کمترین شکستگی را رطوبت 28 درصد و سرعت خطی 8 متر بر ثانیه و بیشترین شکستگی را رطوبت 18 درصد در سرعت خطی 12 متر بر ثانیه به خود اختصاص داده است.

نتیجه گیری و پیشنهادات

آزمایش بر روی کمباین وارداتی برنج نشان داد که در سرعت خطی 8 تا 10 متر بر ثانیه در رطوبت 24 تا 28 درصد میزان شکستگی ناچیز بوده است و افزایش سرعت و کاهش رطوبت باعث افزایش سریع در میزان دانه شکسته و ترک دار شد. اثرات سرعت خطی و رطوبت محصول و اثرات متقابل آن‌ها در سطح 1 درصد معنی‌دار بود. به طور کلی محصولات خشک دار ای درصد شکستگی بیشتر نسبت به محصولات با رطوبت بالاتر می باشد. افزایش سرعت خطی باعث افزایش درصد شلتوک شکسته شد . رطوبت 24 درصد و سرعت خطی 10 متر بر ثانیه دارای میزان شکستگی و ترک شلتوک 0/11 درصد و تلفات خوشه نیم کوب 0/14 بوده است. کمترین میزان شکستگی در سرعت خطی 8 متر بر ثانیه و رطوبت 28 درصد بوده است و بیشترین میزان شکستگی در سرعت 12 متر بر ثانیه و رطوبت 18 درصد می‌باشد. کمترین و بیشترین میزان خوشه‌های نیم کوب به ترتیب در سرعت و رطوبت 12- 18، 8 - 28 با میزان 0/01، 0/3 درصد می‌باشد.

با توجه به اینکه امروزه کمباین های که برای برداشت برنج فقط به کمباین های نوع جاندیر 955 محدود شده و با توجه به اینکه این کمباین ها مخصوص برداشت گندم است. دارای ضایعات زیادی بوده و خسارت شدیدی به این بخش تولیدی می‌زند. بنابراین استفاده کمباین‌های چینی ممکن است در سال‌های اول باعث کم کردن ضایعات در تولید برنج در بخش برداشت شود ولی مستهلک شدن سریع این کمباین ها و افزایش میزان تلفات آن‌ها در سال دوم به بعد این خسارت را نه تنها جبران نکرده بلکه بخش عظیمی از کمباین های چینی وارد کشور شده ؛ و در برداشت مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین وارد کردن کمباین های با کیفیت‌تر می تواند بخش بزرگی از این ضایعات را در برداشت جبران کند.

شایسته است در این جایگاه از زحمات و مساعدت مسئولان شرکت خزر الکتریک و مرکز ترویج و آموزش تکنولوژی هراز و مهندس پودینه، مسئول ماشین آلات مرکز خوشه زیتون کمال قدرانی و سپاس به عمل آید.

مقدمه

1. عسکری ارده، ع . ا.، علی زاده، م. ر.، صبوری، ص . 1387. بررسی اثر سرعت خطی کوبنده و رطوبت محصول روی تلفات و ضایعات کوبش در ارقام متداول برنج . همایش علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره 44، 223-232.

2. خدابخشی پور، م.، خسروی، ج.، علی زاده، م. ر.، و بنده حق، ع . 1387. تأثیر محتوای رطوبت شلتوک، دور کوبنده و نرخ تغذیه، بر ضایعات کیفی خرمنکوب جریان . پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد

3. Alizadeh, M. R., and Khobabakhshipour. 2010. Effect of threshing drum speed and crop moisture content on the paddy grain damage in axlal- flow thresher. Agronomical Research in Moldavia. Vol. XLIII, No. 4 (144)

4. Datt, P. and Annamalia S. J. K. 1991. Design and development of straight through peg tooth type thresher for paddy. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America 22(4): 47-50.

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

6. Sarwar, J. G. and Khan, A. U. (1987). Comparative performance of rasp–bar and wire–loop cylinders for threshing rice crop, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, 18(2):37-42.

7. Veerangouda, M., Sushilendra, K. V. and Anantachar, M. 2010. Performance evaluation of tractor operated combine harvester. Karnataka Journal Agricultural Science. 23 (2), 282-285.

8. Flufy, M. J., and Stone, G. T. 1983. Speed control of a combine harvester to maintaine apecific level of measured threshing grain loss. Journal Agricultural engineering research. (1983) 28, 537-543.