

درصد دانه‌های شکسته حاصل از روش‌های مختلف خشک کردن برخی ارقام متداول شلتونک در استان گیلان

عزت‌الله عسکری اصلی ارده^{۱*}، زهرا بساطی^۲، نسیم صالحی^۲

۱- دانشیار دانشگاه محقق اردبیلی

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه محقق اردبیلی

(تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۸)

چکیده

در این تحقیق اثر روش خشک کردن شلتونک در سه سطح (خشک کردن شلتونک در محیط سایه، خشک کردن در معرض تابش نور خورشید و خشک کردن با آون آزمایشگاهی)، در چهار سطح محتوای رطوبت نهایی دانه (۸٪، ۱۰٪، ۱۲٪ و ۱۴٪) در آزمایش با سه رقم برنج شامل (حسنی، هاشمی و علی کاظمی) متداول در استان گیلان بر روی درصد دانه‌های شکسته حاصل از تبدیل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در روش خشک کردن شلتونک در محیط سایه کمترین درصد دانه‌های خرد حاصل شد. بیشترین میانگین درصد دانه‌های شکسته مرحله پوست‌گیری (۱۴٪) به روش خشک کردن با آون آزمایشگاهی در آزمایش با رقم هاشمی و کمترین میانگین درصد دانه‌های شکسته مرحله پوست‌گیری (۵٪) در آزمایش با رقم علی کاظمی و روش خشک کردن در سایه بدست آمده است. با افزایش محتوای رطوبتی تبدیل از ۸٪ الی ۱۴٪ میانگین درصد دانه‌های شکسته حاصل از پوست‌گیری و سفید کنی دانه‌ها بترتیب از مقدار ۱۱٪ به مقدار ۷٪ و از مقدار ۲۱٪ به مقدار ۱۲٪ کاهش یافته. بیشترین میانگین درصد دانه‌های شکسته سفید کنی در روش خشک کردن با تابش نور خورشید (۲۱٪) و کمترین میانگین درصد دانه‌های شکسته پوست‌گیری (۱۳٪) در روش خشک کردن دانه شلتونک در محیط سایه بدست آمد. بیشترین (۲۰٪) و کمترین (۱۵٪) مقدار میانگین درصد دانه‌های شکسته سفید کنی بترتیب در آزمایشات با رقم حسنی و رقم علی کاظمی بدست آمد.

کلید واژگان: دانه برنج، درصد دانه‌های شکسته، روش خشک کردن، محتوای رطوبت

* مسئول مکاتبات: ezzataskari@yahoo.co.uk

همکاران (۲۰۱۲) در بررسی تأثیر درجه حرارت خشک کردن مصنوعی شلتوك (رقم جاسمین ۸۵) در سه سطح شامل ۴۵، ۵۰، ۵۵ °C و درجه حرارت حاصل از تابش مستقیم نور خورشید ۳۴ °C به این نتیجه رسید که با افزایش درجه حرارت خشک کردن از ۴۵ الی ۵۵، درصد دانه‌های که دچار ترک شدند از مقدار میانگین ۱۳ به ۲۹ درصد افزایش معنی داری داشته و در روش خشک کردن در معرض تابش خورشید، درصد دانه‌های ترک خورده بطور متوسط ۱۰ درصد بوده است [۶]. مینایی^۴ و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی تأثیر دمای هوا (۴۰، و ۶۰ °C) و محتوای رطوبت تبدیل دانه (۱۰، ۱۲ و ۱۴ w.b.) بر ضایعات تبدیل دو رقم متداول شلتوك (بینام و علی کاظمی) به این نتیجه رسیدند که در دمای خشک کردن ۴۰ °C و محتوای رطوبت دانه ۱۴ w.b. کمترین ضایعات در هر دو رقم بدست می‌دهد ولی رقم علی کاظمی دارایی ضایعات بیشتری است [۷]. حیدری سلطان آبادی^۵ و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی تأثیر محتوای رطوبت تبدیل (۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۱۶ w.b.) بر عملکرد برنج سالم سه رقم برنج (سرخه، سازندگی و شمالی) که در درجه حرارت ۴۵ °C خشک شده بودند به این نتیجه رسیدند که بطور کلی کمترین و بیشترین درصد دانه‌های شکسته در محتوای رطوبتی دانه ۱۰ و ۱۴٪ عاید شده است [۸]. در بررسی شاکر و علیزاده^۶ (۱۳۸۱)، بر روی اثر محتوای رطوبت شلتوك در شش سطح بر میزان شکستگی رقم کامپیروزی متداول در استان فارس معلوم شد که کمترین درصد ضایعات تبدیل در محتوای رطوبتی دانه ۸ الی ۱۰٪ رخ می‌دهد [۹]. حیدری سلطان آبادی (۲۰۰۷) طی تحقیقی بر روی سفید کن اصلاح شده برنج، مناسب‌ترین محتوای رطوبت تبدیل را در ارقام برنج کشت شده در اصفهان ۸ w.b. گزارش کرده است [۱۰]. روش خشک کردن نیز عاملی است که در کیفیت تبدیل ممکن است اثر قابل توجهی داشته باشد [۱۱]. شلتوك با توجه به شرایط محیط و امکانات موجود ممکن است در سایه، تابش نور خورشید یا با استفاده از هوای گرم شده خشک شود. شدت رطوبت گیری و در نتیجه تنشهای وارد بر دانه طی این روشها ممکن است متفاوت باشد.

4. Minaei

5. Heidari-Soltanabadi

6. Shaker and Alizadeh

۱ - مقدمه

برنج یکی از مهمترین محصولات کشاورزی در جهان است که در ایران نیز از لحاظ تولید، مصرف و اشتغال زایی از اهمیت زیادی برخوردار است. در مراحل برداشت و بعد از برداشت ممکن است کیفیت محصول کاهش قابل توجهی داشته باشد. این امر ضرورت استفاده از سیستم‌های مناسب فراوری^۱ (تبديل) را به منظور کاهش ضایعات و حفظ کیفیت دانه می‌طلبد. طی مرحله فراوری، دانه برنج از حالت شلتوك به حالت سفید (قابل مصرف) تبدیل می‌شود. عمدۀ مراحل عملیات تبدیل شامل، خشک کردن شلتوك، پوست گیری و سفید کردن برنج می‌باشد [۱]. برای رسیدن به حداقل بازدهی در هر مرحله، عوامل تأثیرگذار باید بطور مطلوب انتخاب گردد. تفاوت برنج با سایر غلات که معمولاً بصورت آرد مصرف می‌شوند این است که عمدتاً بصورت دانه سالم مصرف می‌شود. بنابراین ارزش اقتصادی محصول برنج به میزان زیادی بوسیله برنج سالم^۲ تولید شده تعیین می‌گردد. شلتوك در ارقام مختلف در استان گیلان در محدوده رطوبتی ۱۶ تا ۲۸٪ درصد برداشت می‌شود. برای ذخیره‌سازی دانه‌های شلتوك، محتوای رطوبت شلتوك می‌باشد حدود ۱۴ درصد (پایه‌تر) باشد و برای انجام عملیات تبدیل نیز بهتر است رطوبت شلتوك (البته بسته به نوع رقم شلتوك) بین ۱۰ تا ۱۳ درصد (بر پایه‌تر) باشد [۳]. در ایران عموماً برای خشک کردن شلتوك تا محتوای رطوبتی نگهداری از تایش نور خورشید استفاده می‌شود و خشک کردن دانه شلتوك تا سطح محتوای رطوبتی تبدیل بوسیله خشک کن‌های صنعتی انجام می‌شود. روش خشک کردن، دمای محیط در حین خشک شدن دانه شلتوك و محتوای رطوبت نهایی دانه برای طی مراحل پوست گیری و سفید کنی از جمله عواملی هستند که تأثیر بسیار زیادی را در مقدار ایجاد ترک و در نتیجه درصد دانه‌های شکسته دانه (درصد دانه‌های خرد) دارند [۴]. خشک شدن دانه شلتوك با هوای گرم تحت دمای ۴۰ الی ۴۵ درجه سانتی گراد انجام می‌شود [۵ و ۳]. افراد بسیاری در این مورد مطالعه و تحقیقات انجام داده اند که به برخی از آنها اشاره می‌شود. آکوواها^۳ و

1. Milling process

2. Head Rice Yield(HRY)

3. Akowuh

چین) دانه های خرد شده از دانه های سالم جدا و بصورت درصدی از کل دانه های پوست گیری و سفید شده یاداشت می شدند.

با توجه به تعداد روشهای خشک کردن (۳)، تعداد سطوح محتوای رطوبت نهایی دانه (۴) و تعداد ارقام مورد آزمایش (۳)، جمیعاً ۳۶ تیمار برای آزمایش بدست می آید. در نهایت ۱۰۸ داده بطور جدا گانه برای درصد دانه های شکسته پوست گیری (درصد دانه های خرد شده در مرحله پوست گیری) و درصد دانه های شکسته حاصل از سفیدکنی نمونه ها بدست آمد.

برای تجزیه تحلیل داده ها از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و برای مقایسه میانگین اثرات اصلی و متقابل عوامل مستقل، از آزمون چند دامنه ای دانکن (سطح احتمال ۰.۵٪) استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

درصد دانه های شکسته پوست گیری

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های بدست آمده مربوط به درصد دانه های شکسته پوست گیری و درصد دانه های شکسته سفید کنی (جدول ۱) نشان داد که کلیه اثرات اصلی و اثرات متقابل رقم، روش خشک کردن دانه ها و محتوای رطوبت نمونه ها بر درصد دانه های شکسته حاصل از پوست گیری نمونه ها معنی دار می باشند. نتایج مقایسه میانگین اثرات عوامل ساده بر دو عامل مذکور (جدول ۲) نشان داد که میانگین درصد دانه های شکسته پوست گیری رقم حسنی (۱۰.۲۷٪) با اختلاف معنی داری از دو رقم دیگر بیشتر بود. اختلاف میانگین درصد دانه های شکسته پوست گیری دو رقم علی کاظمی و هاشمی معنی داری نبود. با توجه به میانگین درصد دانه های شکسته روش های مختلف خشک کردن دانه، معلوم شد که اولاً میانگین درصد دانه های شکسته پوست گیری در روش های مختلف با همدگر اختلاف معنی داری دارند ثانیاً کمترین درصد دانه های شکسته دانه (۹۰.۵٪) در روش خشک کردن دانه در سایه و بیشترین میانگین درصد دانه های شکسته دانه (۶۶.۱٪) در روش خشک کردن دانه در آون آزمایشگاهی بوجود آمده است.

در روش خشک کردن شلتوك در معرض تابش خورشید، در دانه ترک ایجاد می شود در نتیجه در مرحله پوستگیری و سفید کنی منجر به شکستگی دانه می شود [۳]. در روش خشک کردن شلتوك در محیط سایه بمراتب تنشهای حرارتی وارد بر دانه کم بوده و در نتیجه درصد دانه های خرد حاصل از فرایند تبدیل کاهش می یابد [۱۲]. توسط مینایی^۱ و همکاران، (۱۳۸۴) عوامل موثر بر ایجاد ترک و درصد دانه های شکسته حاصل از خشک کردن شلتوك طی مرحله تبدیل مورد بررسی قرار گرفته است [۱۳].

از بررسی منابع نتیجه گرفته می شود که درجه حرارت (روشن خشک کردن) برای خشک کردن شلتوك و محتوای رطوبت نهایی دانه، از عوامل مهم تاثیر گذار بر ضایعات تبدیل بیشمار می آیند. در این تحقیق هدف بررسی اثر عوامل مذکور بر ضایعات حاصل از پوست گیری و سفید کنی سه رقم برنج متداول کشت (حسنی، هاشمی و علی کاظمی) در استان گیلان بوده است.

۲- مواد و روشها

برای انجام آزمایشات از سه رقم متداول شلتوك برنج یعنی علی کاظمی، هاشمی و حسنی و خشک کردن آنها به سه روش (آون آزمایشگاهی، تابش نور خورشید با دمای ۴۰°C) و خشک کردن در زیر سایه با دمای محیط (۳۰°C) انجام شد. ارقام مورد آزمایش در چهار سطح رطوبتی (۸٪، ۱۰٪، ۱۲٪ و ۱۴٪ w.b.) مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تامین سطوح رطوبتی مذکور لازم بود و محتوای رطوبتی نمونه ها در حین خشک شدن بوسیله یک رطوبت سنج دیجیتالی مدل (GMK-303) بطری مرتبا اندازه گیری شوند تا به محتوای رطوبت نهایی برای تبدیل برسند. پس از خشک کردن نمونه ها، عملیات پوست گیری و سفید کنی بر روی نمونه ها بوسیله پوست کن آزمایشگاهی از نوع غلطک لاستیکی (مدل JLG4.5) ساخت کشور چین) و سفید کن آزمایشگاهی از نوع سایشی (مدل JNMJ13) ساخت کشور چین) انجام شد. هر آزمایش سه بار تکرار شد. پس از انجام هر مرحله بوسیله دستگاه سپراتور آزمایشگاهی (مدل FOS-130) ساخت کشور

1. Minaei

جدول ۱ نتایج آنالیز واریانس داده های شکسته پوست گیری و سفیدکنی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	نسبت F	میانگین مربعات	درصد دانه های شکسته پوست گیری	درصد دانه های شکسته
(V)	۲	۲۷/۲۶۷	۲۴/۰۷۱**	۴۷۷/۹۸۰	۳۶۷/۵۴۲**	۳۶۷/۵۴۲**
روش خشک کردن (DM)	۲	۳۲۶/۱۳۷	۲۸۴/۹۰۸**	۵۶۹/۳۹۸	۴۳۷/۸۳۷**	۴۳۷/۸۳۷**
(V×DM)	۴	۲۴/۷۹۳	۲۱/۸۸۷**	۳۷۹/۱۳۰	۲۹۱/۵۳۲**	۲۹۱/۵۳۲**
محتوای رطوبت نهایی (M)	۳	۸۹/۴۱۷	۷۸/۹۳۶**	۴۳۳/۸۸۹	۳۳۳/۶۳۹**	۳۳۳/۶۳۹**
(V×M)	۶	۲۸/۸۱۵	۲۵/۴۳۸**	۱۹۲/۵۳۶	۱۴۸/۰۵۰**	۱۴۸/۰۵۰**
(DM×M)	۶	۱۹/۶۸۹	۱۷/۳۸۱**	۱۷۷/۹۱۳	۱۳۷/۰۳۷**	۱۳۷/۰۳۷**
(V×M×DM)	۱۲	۹/۰۰۴	۷/۹۴۹**	۱۱۶/۲۴۲	۸۹/۳۸۴**	۸۹/۳۸۴**
خطا	۷۰	۱/۱۳۳	۱/۳۰۰			

** و ns بترتیب اثرات معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و غیر معنی دار

به حداقل رساندن درصد دانه های خرد طی مراحل تبدیل، خشک کردن دانه های شلتوك توسط خشک کنهاي صنعتي تا سطح محظوي رطوبتي w.b. ۱۴٪ ادامه پيدا مي کند [۳]. در بعضی از تحقیقات مناسبترین سطح محظوي رطوبتي تبدیل کمتر از ۱۴٪ w.b. گزارش شده است. علت این اختلاف می تواند در تفاوت رقم مورد آزمایش یا حتی شرایط محیط در حین آزمایش باشد.

با تغییر محظوي رطوبت دانه از ۸ به w.b. ۱۰٪ و نيز از ۱۲ به w.b. ۱۴٪ کاهش معنی داري در درصد دانه های شکسته پوستگيري حاصل شد. بطور کلي با افزایش محظوي رطوبت دانه از ۸ به w.b. ۱۴٪ ميانگين درصد دانه های شکسته پوستگيري از ۱۱/۶۱۶٪ به مقدار ۷/۱۸۹٪ کاهش پيدا كرد. يعني مناسبترین سطح رطوبتي برای تبدیل دانه در ارقام مورد آزمایش ۱۴٪ w.b. مي باشد. اين نتیجه با يافته هاي ميانوي و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت دارد. همچنین در كشور فيليبين برای

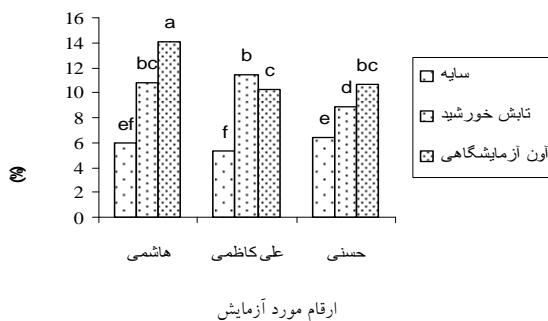
جدول ۲ نتایج مقایسه ميانگين اثرات اصلی عوامل مورد آزمایش بر درصد دانه های شکسته حاصل از پوست گيری و سفیدکنی نمونه ها

عوامل	درصد دانه های شکسته پوست گيری (%)	درصد دانه های شکسته	رقم
ميانگين اثرات	۱۰/۲۷۲a	۸/۹۹۳b	۸/۶۰۹b
روش خشک کردن	۱۰/۲۷۲a	۸/۹۹۳b	۸/۶۰۹b
ميانگين اثرات	۵/۹۰۵c	۱۱/۶۶۲a	۱۱/۶۶۲a
محظوي رطوبت دانه (w.b.)	۱۰/۳۰۷b	۱۱/۶۶۲a	۱۱/۶۶۲a
ميانگين اثرات	۱۱/۶۱۶a	۹/۳۹۳b	۸/۹۶۹b
حرروف غير مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار (سطح احتمال ۰.۵٪) ميانگين اثرات مي باشد.			

گيری حاصل شده است. اما ميانگين درصد دانه های شکسته در سطوح محظوي رطوبت دانه ۱۰ و ۱۲٪ w.b. داري ندارند. در آزمایشات با رقم حسنی، بطور کلي با تغییر محظوي رطوبت دانه، اختلاف معنی داري در درصد دانه های

نتایج مقایسه ميانگين اثرات متقابل رقم و محظوي رطوبت دانه (شکل ۱) نشان داد که در آزمایشات با رقم هاشمي با افزایش محظوي رطوبت دانه از ۸ به ۱۰٪ w.b. و از ۱۲ به ۱۴٪ w.b. کاهش معنی داري در درصد دانه های شکسته حاصل از پوست

پوستگیری دانها حاصل شده است. یعنی از بین ارقام مورد آزمایش، رقم علی کاظمی نسبت به تغییر محتوای رطوبت تبدیل بطور نسبی حساسیت بیشتری از خود نشان داد.



(ب)

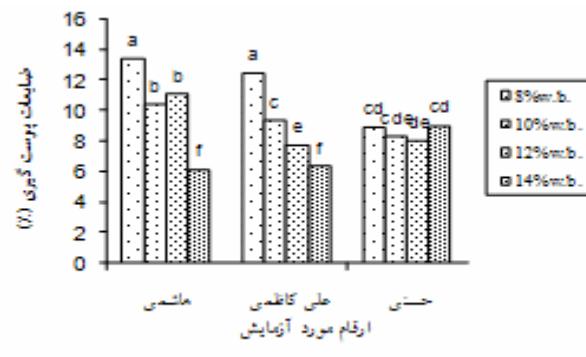
شکل ۱ مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و محتوای رطوبت دانه (الف) رقم و روش خشک کردن شلتوك (ب) بر درصد دانه های شکسته پوست-گیری. حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) میانگین اثرات می باشند

مقدار آن (با میانگین 10.5%) در روش خشک کردن در محیط سایه با محتوای رطوبت دانه 10.5% وجود آمده است.

درصد دانه های شکسته سفید کنی

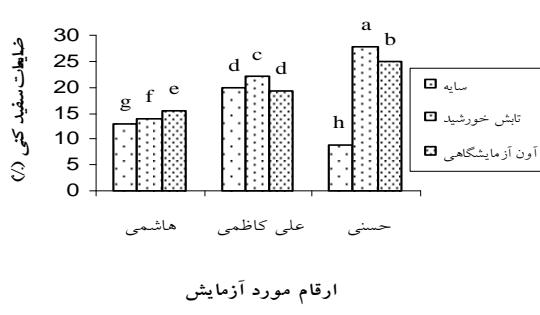
نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که کلیه عوامل بر درصد دانه های شکسته حاصل از سفید کنی تاثیر معنی داری (سطح احتمال 1%) داشتند. نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی عوامل مورد بررسی نشان داد کمترین مقدار آن ($14/10\%$) و بیشترین مقدار آن ($20/53\%$)، بترتیب در ارقام هاشمی و حسنی (با اختلاف غیر معنی دار با رقم علی کاظمی) حاصل شده است. میانگین درصد دانه های شکسته سفید کنی مربوط به روش های خشک کردن اخلاق معنی داری با همدیگر داشتند بطوریکه خشک کردن دانه ها در محیط سایه دارای کمترین مقدار درصد دانه های شکسته سفید کنی ($23/84\%$) و خشک کردن در معرض تابش نور خورشید بیشترین مقدار میانگین درصد دانه های شکسته سفید کنی ($21/34\%$) را به خود اختصاص داد. با افزایش محتوای رطوبت دانه از 10% (14w.b. ؛ کاهش معنی داری در درصد دانه های شکسته سفید کنی (از مقدار میانگین $21/56$ به $12/84\%$) حاصل شد. میانگین درصد دانه های شکسته مربوط به سطوح محتوای رطوبتی 8% (10w.b.) اختلاف معنی داری نداشت.

شکسته پوستگیری حاصل نشده است. در آزمایشات با رقم علی کاظمی، با افزایش محتوای رطوبت دانه از 8% (14w.b.) کاهش معنی داری در درصد دانه های شکسته



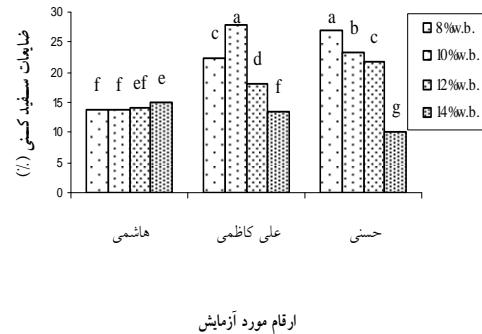
(الف)

نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و روش خشک کردن دانه ها نشان داد که در آزمایش با کلیه ارقام با تغییر روش خشک کردن اختلاف معنی داری در درصد دانه های شکسته پوست گیری حاصل شده است بطوریکه روش خشک کردن دانه در سایه، در آزمایش با کلیه ارقام کمترین درصد دانه های شکسته پوستگیری حاصل شده است. کمترین درصد دانه های برج قهوه ای شکسته، رقم علی کاظمی ($10/53\%$) و بیشترین مقدار درصد دانه های برج قهوه ای شکسته در آزمایش با رقم هاشمی و روش خشک کردن دانه در آون آزمایشگاهی ($14/06\%$) حاصل شد. در آزمایش با رقم علی کاظمی، بیشترین درصد دانه های خرد برج قهوه ای شکسته در روش خشک کردن در تابش خورشید (با میانگین $11/37\%$) حاصل شده است. پس در بین ارقام مورد آزمایش رقم علی کاظمی به تابش نور خورشید حساستر بوده است. در آزمایش با رقم حسنی بیشترین درصد دانه های شکسته پوست گیری در روش خشک کردن دانه در آون آزمایشگاهی (با میانگین $10/66\%$) بدست آمده است. نتایج مقایسه میانگین اثرات روش خشک کردن و محتوای رطوبت دانه نشان داد که بیشترین درصد دانه های شکسته (با میانگین $15/10\%$) در روش خشک کردن با آون آزمایشگاهی در محتوای رطوبت 8% ایجاد شده و کمترین



ارقام مورد آزمایش

(ب)



ارقام مورد آزمایش

(الف)

شکل ۲ نتایج مقایسه میانگین اثرات مقابله رقم و محتوای رطوبت دانه (الف) رقم و روش خشک کردن (ب) بر درصد برج شکسته سفید. حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار (سطح احتمال ۵٪) میانگین اثرات می‌باشد

در آزمایشات با رقم حسنی و خشک کردن دانه در سایه با محتوای رطوبت ۱۴٪ w.b. بوجود آمده است. کمترین میانگین درصد دانه‌های شکسته سفید کنی در رقم هاشمی (۱۰/۱۴٪) و علی کاظمی (۱۰/۳۵٪) با اختلاف غیر معنی دار برتریب در محیط سایه و محتوای رطوبت تبدیل ۱۲٪ w.b. و در محیط سایه ولی در محتوای رطوبت تبدیل دانه ۱۴٪ w.b. حاصل شده است.

نتایج مقایسه میانگین اثرات مقابله رقم و محتوای رطوبت دانه (شکل ۲ الف) نشان داد با افزایش محتوای رطوبت دانه بطور پی در پی در آزمایشات با رقم هاشمی، تفاوت معنی داری در میانگین درصد دانه‌های شکسته سفید کنی بوجود نیامده ولی در آزمایشات با دو رقم دیگر تفاوت معنی داری در میانگین درصد دانه‌های شکسته سفید کنی ایجاد شده است.

بیشترین مقدار درصد دانه‌های شکسته سفید کنی ۲۶/۹۲٪ در آزمایشات با رقم علی کاظمی در محتوای رطوبت ۱۰٪ w.b. بوجود آمده است. در آزمایشات با رقم حسنی با افزایش محتوای رطوبت دانه از ۸ الی ۱۴ درصد، کاهش معنی داری در درصد دانه‌های شکسته سفید کنی ایجاد شده است. پس رقم حسنی از لحاظ درصد دانه‌های خرد حاصل لز سفید کنی نسبت محتوای رطوبت تبدیل حساسیت بیشتری نشان داده است.

نتایج مقایسه میانگین اثرات مقابله رقم و روش خشک کردن (شکل ۲ ب) نشان داد که با تغییر روش خشک کردن در کلیه ارقام مورد آزمایش تفاوت معنی داری در درصد دانه‌های خرد حاصل از مرحله سفید کنی حاصل شده است. البته رقم حسنی از لحاظ درصد دانه‌های خرد حاصل از سفید کنی نسبت به روش‌های خشک کردن حساسیت بیشتری نشان داده است بطوریکه در خشک کردن دانه در محیط سایه دارای میانگین درصد دانه‌های خرد ۲۷/۹۱۸٪ و در روش خشک کردن در محیط سایه دارای میانگین درصد دانه‌های خرد ۸/۷۴۹٪ بوده است. در آزمایش با رقم علی کاظمی اثرات روش‌های خشک کردن در سایه و آون آزمایشگاهی اختلاف معنی داری در درصد دانه‌های شکسته سفید کنی بوجود ایجاد نکرده است. مقایسه میانگین اثرات مقابله سه تایی نشان داد که کمترین میانگین درصد دانه‌های شکسته سفید کنی ۷/۶۴۳٪

۴- نتیجه گیری

۱- بطور کلی ارقام مورد آزمایش دارای درصد دانه‌های شکسته تبدیل متفاوت می‌باشند. بطوریکه رقم علی کاظمی دارای بیشترین درصد دانه‌های شکسته تبدیل و رقم هاشمی دارای کمترین درصد دانه‌های شکسته تبدیل می‌باشد.

۲- درصد دانه‌های شکسته ارقام مختلف در مراحل پوست-گیری و سفید کنی از لحاظ مقدار متفاوت می‌باشند. یعنی رقم هاشمی در مرحله پوست-گیری دارای بیشترین مقدار درصد دانه‌های شکسته و رقم حسنی دارای بیشترین مقدار درصد دانه‌های شکسته در مدخله سفید کنی را دارد.

۳- نوع روش خشک کردن به منظور تبدیل شلتوك در درصد دانه‌های شکسته حاصله تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارد بطوریکه در روش خشک کردن دانه در سایه، کمترین درصد دانه‌های شکسته و بیشترین درصد دانه‌های شکسته تبدیل در روش خشک کردن دانه بوسیله تابش نور خورشید پدید آمده است.

۴- کمترین درصد دانه‌های شکسته سفید کنی در آزمایش با رقم حسنی، خشک شدن دانه در محیط سایه و با محتوای رطوبتی دانه ۱۴ درصد حاصل شده است. کمترین درصد دانه

- [7] Minaei, S., Rohi, G. R. and Alizadeh, M. R. 2003. Effect of rice crop parameters and dryer on paddy milling waste and hardness. Second national symposium on losses of agricultural products, Iran, Tehran.
- [8] Heidari-soltanabadi, M. and shaker, M. 2007. Effect of variety and milling moisture content on head rice yeild of a modern abbrasive system. 3rd national symposium on losses of agricultural products, Iran, Tehran
- [9] Shaker, M. and Alizadeh, M. R. 2003. Study of effect of paddy moisture content on broken grains percent and paddy milling parameters. First national symposium on losses of agricultural products, Iran, Tehran
- [10] Heidari-soltanabadi, M, 2003. Determination of milling optimum moisture content of Isfahan rice varieties at modified blade system, First national symposium on losses of agricultural products, Iran, Tehran
- [11] Jittannit, w., Saeteaw, N., Charoenchaisri, A. 2010. Industrial paddy drying and energy saving options. Journal of stored products research. 46(4): 209-213.
- [12] Ban, Le Van, Bui Ngoc Hung and Phan Hieu Hien. (1996). A low-cost in-store dryer for small farmers. Proceedings of an International Conference on Grain Drying in Asia. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand, 17-20 October 1995. ACIAR Proceedings No. 71. pp. 308-313. Champ, B.R., Highley, E. and Johnson, G.I., eds. ACIAR. Canberra, Australia.
- [13] Minaei, S., Rohi, G. and Alizadeh, M. R. 2005. Investigation of effects of drying parameters on rice cracking and breakage during milling. Journal of agricultural engineering research. 6(22): 97-112.

های شکسته پوستگیری در آزمایش با رقم علی کاظمی، خشک شدن دانه در محیط سایه و با محتوای رطوبتی ۱۴٪ بدست آمده است.

-۵ در بین ارقام مورد آزمایش از لحاظ درصد دانه های خرد حاصل از پوستگیری، رقم علی کاظمی به تابش نور خورشید حساستر بوده است ولی در بین ارقام مورد آزمایش از لحاظ درصد دانه های خرد حاصل از سفید کنی، رقم حسنی نسبت به تابش نور خورشید حساس تر بوده است.

۵- منابع

- [1] Chakraverty, A. and Paul Singh, R. 2001. Postharvest technology: Cereals, pulses, Fruits and Vegetables. Science Publishers, Inc. 356 p.
- [2] Teter, N. 1987. Paddy Drying Manual. Rome: Food and Nutrition series (FAO). Italy
- [3] Wimberly, J. E. 1983. Technical Handbook for the Paddy Rice Postharvest Industry in Developing Countries. International Rice Research Institue. pp. 188
- [4] Zheng, X. and Lan, Y. 2007. Effects of drying temperature and moisture content on rice taste Quality. International Commission of Agricultural Engineering, (CIGR, Commission International du Genie Rural) E-Journal Vol. 9
- [5] Juliono, O. 1985. Rice: Chemistry and Technology. The American Association of Cereals Chemists, IMC: 385-411
- [6] Akowuah, J. o. Addo, A. and Bart-Plange, A. 2012. Influence of drying temprature and storage duration on fissuring and milling quality of Gasmine rice variety. Journal of Science and Technology, 32(2): 26-33

Breakage grains percent obtained from different drying methods some common paddy varieties in Guilan province

Askari Ardeh, E. ^{1*}, Basati, Z. ², Salehi, N. ²

1. Associate professor of university of Mohaghegh of Ardabili
2. Former M.Sc. Student of university of Mohaghegh of Ardabili

(Received: 93/2/23 Accepted: 93/7/8)

At this study, effect of paddy drying method with three levels (shadow drying, sun drying and oven drying), paddy grain moisture content at four levels (8, 10, 12, 14 w.b.%) and common paddy varieties in Guilan province at three levels (*Hasani*, *Hashemi* and *Alikazemi*) were investigated on broken grains percent due to milling process. The results that breakage percent of grains was least at tests with shad drying method. The mean highest breakage percent of grains at husking stage (14.061%) was obtained at tests with *Hashemi* variety and oven drying method. The mean least breakage percent of grains at husking stage (5.351%) was obtained at tests with *Alikazemi* variety and shad drying method. With increasing of grain moisture content of milling from 8 to 14 w.b. %, breakage percent of grains at husking and whitening stages were decreased from 11.616 % to 7.717 % and 21.025 to 12.841%, respectively. The mean highest (21.340%) and least (13.841%) breakage of grain whitening obtained at tests with sun drying and shad drying methods, respectively. The mean highest (20.539) and least (14.150%) breakage percent of grain whitening obtained at tests with *Hasani* and *Hashemi* and *Alikazemi* varieties, respectively.

Key words: Paddy, Breakage, Drying method, Moisture content

* Corresponding Author E-Mail Address: ezzataskari@yahoo.co.uk