



بررسی تاثیر برخی عوامل بر راندمان برنج سالم در دو رقم متداول استان گیلان طی فرایند نیم‌پز کردن

عادل احمدی آرا^{۱*}، عزت اله عسکری اصلی ارده^۲ و فاطمه رحیمی اجدادی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک، گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی، دانشگاه محقق

اردبیلی adel.ahmadiara@gmail.com

۲- دانشیار گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

۳- دانشجوی دکتری مکانیک، گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

چکیده

درجه حرارت خشک شدن، رطوبت نهایی دانه و زمان بخاردهی عواملی هستند که بر استحکام دانه، در نتیجه بر راندمان برنج سالم تاثیر می‌گذارند. در این تحقیق اثر درجه حرارت خشک کردن در دو سطح (۴۵ و ۶۰°C)، محتوای رطوبت نهایی دانه در سه سطح (۸، ۱۰ و ۱۲ w.b.٪) و زمان بخاردهی در سه سطح (۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه) بر راندمان برنج سالم حاصل از تبدیل دو رقم برنج متداول در استان گیلان (هاشمی و علی کاظمی) مورد بررسی قرار گرفت. تبدیل نمونه‌ها بوسیله پوست کن غلتک لاستیکی و سفیدکن سایشی آزمایشگاهی انجام پذیرفت. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که رقم هاشمی با اختلاف معنی‌داری (با میانگین ۶۵/۱۱۶٪) راندمان برنج سالم کمتری نسبت به رقم علی کاظمی (با میانگین ۶۷/۷۸۰٪) داشت. با افزایش درجه حرارت خشک کردن از ۴۵ به ۶۰°C، میانگین راندمان برنج سالم بطور معنی‌دار از مقدار ۶۶/۳۲۹ به ۶۶/۵۶۷٪، افزایش یافت. بطور کلی نتایج نشان داد که بیشترین (۶۷/۰۹۵٪) و کمترین (۶۵/۹۴۷٪) راندمان برنج سالم در محتوای رطوبت ۸ w.b.٪ و ۱۰ w.b.٪ حاصل شد. بیشترین راندمان برنج سالم (۶۶/۸۶۲٪) در زمان بخاردهی ۱۰ دقیقه و کمترین مقدار میانگین راندمان برنج سالم (۶۶/۰۳۱٪) در زمان بخاردهی ۳۰ دقیقه بدست آمد. بالاترین میانگین راندمان برنج سالم (۶۸/۴۲۰٪) در آزمایش رقم علی کاظمی، دمای خشک کردن ۶۰°C، رطوبت دانه ۱۲ w.b.٪ و زمان بخاردهی ۱۰ دقیقه عاید شد. پایینترین میانگین راندمان برنج سالم (۶۳/۰۰٪) در آزمایش رقم هاشمی، دمای خشک کردن ۴۵°C، محتوای رطوبت دانه ۱۰ w.b.٪ و زمان بخاردهی ۳۰ دقیقه عاید شد.

واژه های کلیدی: دمای خشک کردن، راندمان برنج سالم، زمان بخاردهی، محتوای رطوبت و نیم پز کردن



مقدمه

برنج یکی از غذاهای اصلی مردم آسیاست که بیش از ۴۰٪ از کالری مصرفی اغلب مردم را تامین می کند (IRRI, 2008). تولید جهانی برنج حدود ۶۱۸ میلیون تن می باشد که حدود ۵۰٪ آن نیم پز^۱ (پاربوایل) می شود. فرایند نیم پز کردن در خیلی از کشورهای جهان از جمله هند، بنگلادش، پاکستان، میانمار، مالزی، سریلانکا، گینه، آفریقای جنوبی، ایتالیا، اسپانیا، تایلند، سوئیس، و فرانسه انجام می شود (Pillaiyar, 1981). دلیل استقبال چشمگیر از برنج نیم پز شده به سه عامل اصلی ۱- افزایش استحکام دانه و در نتیجه افزایش راندمان برنج سالم و کاهش ضایعات تبدیل ۲- بهبود و ارتقاء سطح خواص مغذی برنج شامل مواد معدنی بویژه فسفر و پتاسیم (تا ۱۸٪) و افزایش ویتامین B و ۳- افزایش کیفیت انبارداری مربوط می گردد. هنگام تبدیل برنج معمولی غشاء خارجی برنج قهوه ای که همان سبوس می باشد و حاوی عناصر مغذی است حذف می گردد. اما در برنج نیم پز شده عناصر مغذی از سبوس دانه به قسمت های میانی آن و به سمت آندوسپرم منتقل گردیده و سبب افزایش کیفیت دانه میشود. البته سبوس برنج دارای مواد معدنی مفید و ویتامین B میباشد.

با توجه به مزایای این روش چه از نظر اقتصادی و چه از جنبه تغذیه ای لزوم گسترش این فناوری با توجه به نرخ بالای ضایعات برنج تبدیلی در کارخانه های شالیکوبی کشور به خوبی احساس می گردد. با در نظر گرفتن جمعیت در ایران پیش بینی می شود که نیاز برنج کشور تا سال ۲۰۲۰ میلادی سالانه به حدود ۴ میلیون تن برسد (جلودار و همکاران، ۱۳۷۹). بنابراین بکارگیری روش های جلوگیری از ضایعات در کنار دیگر روش های افزایش عملکرد می تواند نقش مهمی در نیل به هدف خودکفایی برنج ایفا نماید.

روش متداول نیم پز کردن شامل سه مرحله خیساندن در آب، بخاردهی جهت تکمیل ژلاتینه شده نشاسته و خشک کردن می باشد. تغییر در مقادیر متغیرهای مربوط به هر یک از این سه مرحله مانند زمان بخاردهی، دمای خشکاندن و درصد رطوبت نهایی پس از خشکاندن محصول علاوه نوع رقم مربوطه تاثیر بسیار زیادی مقدار راندمان برنج سالم و افزایش استحکام دانه خواهد داشت. تحقیقات زیادی در جهان در ارتباط با توسعه روش های بهینه فرآیندهای سه گانه نیم پز کردن صورت گرفته است.

خواص شلتوک و برنج قهوه ای تحت نیم پز کردن در مقیاس آزمایشگاهی در دو گروه شدید و ملایم توسط یک گروه تحقیقاتی مورد بررسی قرار دادند (Patindolet *et al.*, 2008). آنها نتیجه گرفتند که راندمان برنج سالم تحت فرایند نیم پز کردن شدید بهبود می یابد اما تحت نیم پز کردن ملایم کاهش می یابد. همچنین نیم پز کردن عموماً سبب کاهش سفیدی برنج سالم، کاهش آمیلوز و افزایش چربی دانه می گردد. یک گروه تحقیقاتی دیگر طی تحقیقی نشان دادند که با افزایش زمان خیساندن افزایش معنی داری در آب جذب شده و راندمان تبدیل و راندمان برنج سالم صورت می گیرد (KaddusMiah *et al.*,

¹Parboiling



2002). تحقیقی بر روی ارقام منطقه ای از لحاظ زمان بهینه خیساندن و نسبت برنج به آب در مرحله بخاردهی انجام دادند و نسبت ۱ به ۲/۵ به عنوان نتیجه ارائه شد (Gunasekhara and Dharmasene, 2011).

مطالعه ای روی عملکرد برنج سالم در نیم پز کردن در مقایسه با برنج قهوه ای نسبت به نیم پز کردن شلتوک انجام شد که مشخص شد عملکرد برنج سالم پاربول شده نسبت به برنج قهوه ای نیم پز شده کاهش داشته، اما نسبت به برنج خام افزایش داشته است (Parnsakhorn and Noomhorn, 2008). در تحقیق دیگری نتیجه شد که راندمان تبدیل برنج سالم به طور معنی داری از ۵۱٪ در برنج قهوه ای به ۸۰-۶۰٪ در برنج پاربول شده رسید (Sareepuanget *al.*, 2008). علاوه بر موارد ذکر شده گروه های تحقیقاتی دیگری نیز به مطالعه و بررسی شرایط مختلف نیم پز کردن و تاثیرات آنها بر روی عملکرد تبدیل پرداختند (Oludare *et al.*, 2012; Umogbai, 2013). در ایران، نصیر احمدی و همکاران (۱۳۹۰)، تاثیر زمان بخاردهی و دمای خیساندن را بر ضریب تبدیل و درصد برنج سالم در دو رقم طارم و فجر در استان مازندران مورد بررسی قرار دادند. آنها از دمای خیساندن ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درجه و زمان بخاردهی ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دقیقه استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که افزایش زمان بخاردهی باعث افزایش ضریب تبدیل و درصد برنج سالم در هر دو رقم می شود.

به طور کلی نیم پز کردن برنج با وجود مزایای زیاد آن در صنایع تبدیلی برنج در ایران توسعه نیافته و تحقیقات جامع و موثر زیادی در زمینه بررسی شرایط و روش های مناسب بر نتایج آن صورت نگرفته است و این در حالی است که ویژگی های بومی محلی بویژه نوع رقم تاثیر بسیار معنی داری بر روشهای اعمالی ممکن است داشته باشد. در نتیجه، با توجه به عدم وجود تحقیقات داخلی کافی در این زمینه، یافتن شرایط و روش های بومی محلی الزامی می باشد. بر اساس مطالب ذکر شده هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر زمان بخاردهی (۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه)، دمای خشک کردن (۴۵ و ۶۰ °C) و رطوبت نهایی جهت تبدیل (۸، ۱۰ و ۱۲٪) بر روی راندمان برنج سالم (HRY) در آزمایش با دو رقم متداول (هاشمی و علی کاظمی) در استان گیلان می باشد.

مواد و روش ها

در این تحقیق از دو رقم شلتوک از ارقام متداول در استان گیلان به نام های هاشمی و علی کاظمی استفاده شد. آزمایشات در آزمایشگاه میلینگ دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد. قبل از اجرای آزمایشات شلتوک ها به طور دستی از مواد خارجی پاک گردیدند. سپس نمونه هایی از هر یک از ارقام مورد آزمایش، در آون یکبار با دمای ۴۵ درجه سانتیگراد و یکبار دیگر با دمای ۶۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند و برای هر رقم نمونه هایی با درصد رطوبت ۸، ۱۰ و ۱۲ w.b. بدست آمد. هریک از این نمونه ها جهت بدست آوردن راندمان برنج سالم، پوست کنی و سفید کنی شد. عمل پوست کنی با پوست کن آزمایشگاهی انجام شد و در نهایت راندمان برنج سالم (HRY) با استفاده از رابطه (۱) بدست آمد.

¹Satake Engineering co., LTD.Japan

$$HRY = \frac{W_h}{W_p} \quad (1)$$

که در آن W_h وزن برنج سفید سالم و W_p وزن نمونه اولیه شلتوک می باشد.

در مرحله بعد نمونه های شلتوک ها با آب سرد شستشو داده شدند تا خاک و مواد زائد احتمالی نظیر کاه های ریز از آن جدا گردد. سپس اولین مرحله نیم پز کردن یعنی خیساندن، برای نمونه ها در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۳ ساعت اجرا گردید. برای خیساندن شلتوک ها با شرایط ذکر شده شلتوک ها در ظرفی قرار داده شد و در ظرفی جداگانه آب تا دمای 100°C حرارت داده شد و سپس آب جوش در ظرف محتوی شلتوک ها ریخته شد. بدین ترتیب دمای آب تا ۷۰ درجه سانتیگراد پایین آمد. با جایگزینی آب جوش با مقداری از آب ظرف دمای آب در طول مدت خیساندن در ۷۵ درجه سانتیگراد با اندازه گیری توسط دماسنج آزمایشگاهی، ثابت نگهداشته شد. سپس نمونه ها را آبکشی کرده و به سه قسمت مساوی تقسیم شد و مرحله بخاردهی با زمان های بخاردهی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه انجام گردید. مرحله بخاردهی با استفاده از روش حمام بخار اجرا گردید. پس از انجام بخاردهی، نمونه ها آبکشی شده و بر روی کاغذ قرار داده شد تا آب اضافی از نمونه ها گرفته شود. مرحله خشک کردن با دو سطح دمای خشک کردن (45°C و 60°C) در آن اجرا گردید. برای تامین محتوای رطوبت نمونه های مورد نظر، با یک دستگاه رطوبت سنج دیجیتالی^۱ رطوبت نمونه ها بطور مداوم اندازه گیری شد و سپس از آن خارج شدند. سپس نمونه ها در کیسه های پلی اتیلنی آب بندی شده قرار گرفته و به مدت ۳ ساعت در دمای اتاق قرار گرفته تا به آرامی خنک شوند و پس از آن به یخچال با دمای 4°C منتقل شدند تا رطوبت نمونه ها حفظ شود.

نمونه ها برای انجام آزمایشات تبدیل، از یخچال خارج شده و به مدت ۳ ساعت در دمای اتاق قرار گرفتند و پس از آن در نمونه های ۵۰ گرمی توسط ترازوی دیجیتالی توزین شده و عمل پوست گیری با دستگاه پوست کن غلطک لاستیکی^۲ بر روی آنها انجام شد. نمونه ها پس از عمل پوست کنی مجدداً توزین شده و سپس به دستگاه سفیدکن سایشی منتقل شدند و پس از اتمام سفیدکنی هر مرحله توزین شده و به داخل دستگاه الک دوار^۳ برای جدا کردن برنج سفید سالم و شکسته منتقل شدند. در مرحله بعد، برنج سفید سالم و شکسته هر یک جداگانه توزین می گردند. از رابطه ۱ برای تعیین راندمان برنج سالم استفاده شد. برای تجزیه تحلیل داده ها از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و برای مقایسه میانگین اثرات اصلی و متقابل عوامل مستقل، از آزمون چند دامنه ای دانکن (سطح احتمال ۵٪) استفاده شد.

¹GMK-303

²Satake Engineering Co., LTD, Japan

³Satake, TRG 058, Japan



نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده بر راندمان برنج سالم (جدول ۱) نشان داد که کلیه اثرات اصلی عوامل شامل رقم، رطوبت، زمان بخاردهی و دمای خشک کردن بر راندمان برنج سالم حاصل از تبدیل معنی دار می‌باشند. همچنین نتایج حاکی از آن است که اثرات متقابل رقم در رطوبت، رقم در زمان بخاردهی و دمای خشک کردن در رطوبت معنی دار می‌باشند. درحالی‌که اثرات متقابل رقم در دمای خشک کردن، دمای خشک کردن در زمان بخاردهی و رطوبت در زمان بخاردهی تاثیر معنی داری بر راندمان برنج سالم نداشت. در بررسی اثرات سه گانه مشخص شد که اثر دمای خشک کردن در رطوبت در زمان بخاردهی، بر راندمان برنج سالم معنی دار بوده در صورتی که اثر سه گانه رقم در دمای خشک کردن در زمان بخاردهی، معنی دار نبود.

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به پارامترهای مورد بررسی بر راندمان برنج سالم در فرآیند نیم پز کردن.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
رقم	۱	۱۹۱.۵۷۴ ^{**}
دمای خشک کردن	۱	۱.۵۲۷ [*]
رطوبت	۲	۱۲.۴۴۹ ^{**}
زمان بخاردهی	۲	۶.۲۳۱ ^{**}
تکرار	۲	۰.۰۹۶۷ ^{ns}
رقم×دمای خشک کردن	۱	۰.۲۱۳۳ ^{ns}
رقم×رطوبت	۲	۱.۷۵۹ ^{**}
رقم×زمان بخاردهی	۲	۱.۸۴۷۳ ^{**}
دمای خشک کردن×رطوبت	۲	۱.۳۱۷۹ [*]
دمای خشک کردن×زمان بخاردهی	۲	۰.۲۲۹۷ ^{ns}
رطوبت×زمان بخاردهی	۴	۰.۶۰۳ ^{ns}
رقم×دمای خشک کردن×رطوبت	۲	۰.۸۸۰۳ ^{ns}
رقم×دمای خشک کردن×زمان بخاردهی	۲	۰.۱۷۳ ^{ns}
دمای خشک کردن×رطوبت×زمان بخاردهی	۴	۲.۴۶۲۲ ^{**}
خطا	۷۸	۰.۲۹۴۲
مجموع		

^{**}، ^{*} و ^{ns} بترتیب اثرات معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

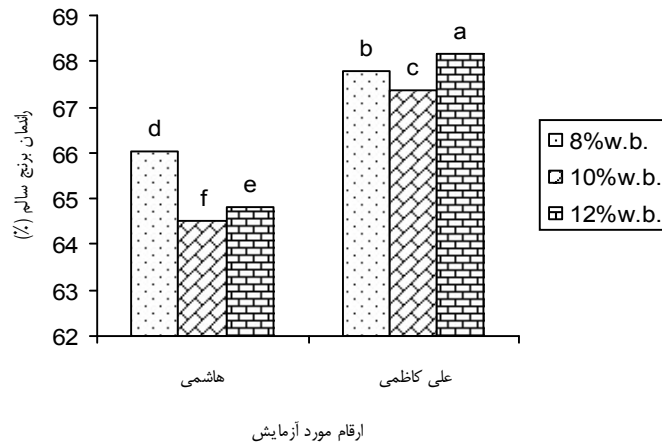


جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی عوامل مورد آزمایش بر عملکرد برنج سالم در فرآیند نیم پز کردن.

رقم	راندمان برنج سالم	دمای خشک کن (°C)	راندمان برنج سالم	زمان بخاردهی (دقیقه)	راندمان برنج سالم	رطوبت (%wb)	راندمان برنج سالم
هاشمی	۶۵/۱۱۶b	۴۵	۶۶/۳۲۹b	۱۰	۶۶/۸۶۲a	۱۲	۶۶/۳۰۱b
علی کاظمی	۶۷/۷۸۰a	۶۰	۶۶/۵۶۷a	۲۰	۶۶/۴۵۱b	۱۰	۶۵/۹۴۷c
				۳۰	۶۶/۰۳۱c	۸	۶۷/۰۹۵a

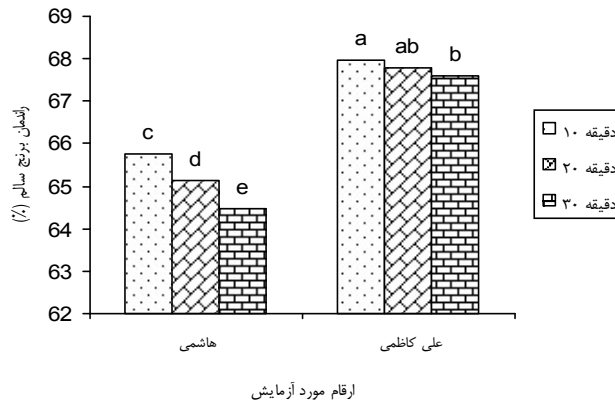
حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار (سطح احتمال ۵٪) میانگین اثرات می‌باشند.

نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی سطوح عوامل مستقل (جدول ۲) نشان داد که با تغییر تمامی سطوح عوامل موثر مورد بررسی، تفاوت معنی داری در بازده برنج سالم ایجاد شده است. رقم علی کاظمی با میانگین (۶۷/۷۸۰٪) از راندمان برنج سالم بیشتری نسبت به رقم هاشمی با میانگین (۶۵/۱۱۶٪) برخوردار بوده است افزایش دمای خشک کن از ۴۵ به ۶۰ درجه سانتیگراد سبب افزایش معنی داری در راندمان برنج سالم گردیده است. افزایش زمان بخاردهی از ۱۰ دقیقه به ۳۰ دقیقه سبب ایجاد روند نزولی در راندمان برنج سالم گردیده است، بطوری که راندمان برنج سالم حاصل از فرآیند نیم پز کردن که با زمان بخاردهی ۱۰ دقیقه انجام شد، با ۶۶/۸۶۲٪ بیشترین و زمان بخاردهی ۳۰ دقیقه با ۶۶/۰۳۱٪ کمترین راندمان برنج سالم را دارا بوده است. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین درصد برنج سفید سالم (۶۷/۰۹۵٪) در رطوبت ۸ w.b. بدست آمد و پس از آن بیشترین راندمان برنج سالم (۶۵/۹۴۷٪) در رطوبت ۱۲ w.b. حاصل گردید. در محتوای رطوبت تبدیل ۱۰ w.b.٪، کمترین راندمان برنج سالم بدست آمد. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و رطوبت (شکل ۱) نشان داد که در آزمایش راندمان برنج سالم در آزمایش با دو رقم هاشمی و علی کاظمی در سطوح مختلف رطوبتی دارای تفاوت معنی داری می‌باشد. لازم به ذکر است که در رطوبت ۸ w.b.٪ برای هر دو رقم بالاترین راندمان برنج سالم بدست آمده است. کمترین راندمان برنج سالم برای هر دو رقم مورد آزمایش در رطوبت ۱۰ w.b.٪ حاصل شد.



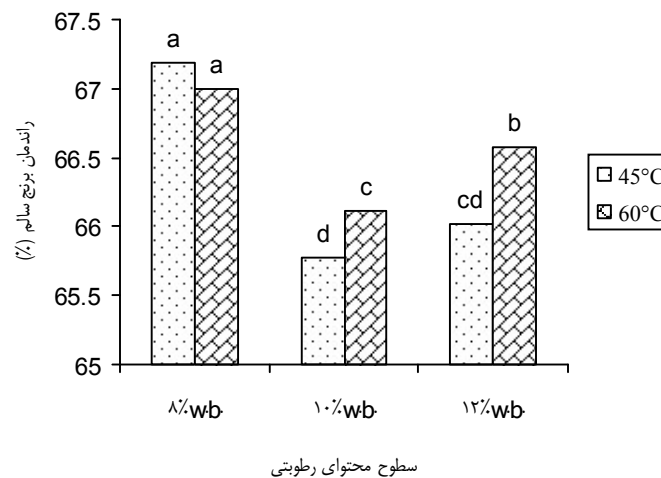
شکل ۱. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و محتوای رطوبت تبدیل بر راندمان برنج سالم حاصل از فرآیند نیم پز کردن. حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار (سطح احتمال ۵٪) میانگین اثرات می‌باشند.

در مورد اثرات متقابل رقم و زمان بخاردهی (شکل ۲) برای رقم هاشمی هر سه سطح زمان بخاردهی از لحاظ راندمان برنج سالم تولیدی دارای اختلاف معنی داری بودند، بطوریکه بیشترین راندمان برنج سالم در زمان بخاردهی ۱۰ دقیقه و کمترین در زمان بخاردهی ۳۰ دقیقه حاصل گردید. بدین ترتیب نتیجه می‌شود که برای هر دو رقم زمان بخاردهی ۱۰ دقیقه مطلوبترین زمان می‌باشد. لازم به ذکر است در رقم علی کاظمی در سطح بخاردهی ۲۰ دقیقه تفاوت معنی داری با سطح ۱۰ و ۳۰ دقیقه از لحاظ راندمان برنج سالم مشاهده نگردید. بطور کلی اثر متقابل رقم و زمان بخاردهی در رقم هاشمی نسبت به رقم علی کاظمی محسوس تر بود.



شکل ۲. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل دوتایی رقم و رطوبت بر راندمان برنج سالم حاصل از فرآیند نیم پز کردن. حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار (سطح احتمال ۵٪) میانگین اثرات می‌باشند.

شکل ۳ نتایج مقایسه میانگین اثرات دوتایی رطوبت و دمای خشک کن را بر راندمان برنج سالم حاصل از فرآیند نیم پز کردن نشان می‌دهد. با توجه به این شکل در رطوبت تبدیل ۸٪ بیشترین راندمان برنج سالم با وجود عدم معنی داری، برای دمای خشک کن ۴۵ درجه سانتیگراد بدست آمد و این در حالی است که بیشترین راندمان برنج سالم برای رطوبت های ۱۰ و ۱۲٪، در دمای خشک کن ۶۰ درجه سانتیگراد بدست آمد. از طرفی از شکل ۳ استنباط می‌گردد که رطوبت ۱۲٪ به همراه دمای خشک کن ۴۵ درجه از لحاظ تاثیر بر راندمان برنج سالم تفاوت معنی داری با رطوبت ۱۰٪ و دمای خشک کن ۴۵ درجه و نیز رطوبت ۱۰٪ و دمای خشک کن ۶۰ درجه سانتیگراد ندارد.



شکل ۳. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل دوتایی رطوبت و دمای خشک کن بر راندمان برنج سالم حاصل از فرآیند نیم پز کردن. حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار (سطح احتمال ۵٪) میانگین اثرات می‌باشند.

لازم به ذکر است در مقایسه اثرات متقابل چهارتایی بالاترین راندمان برنج سالم در ترکیب تیماری علی کاظمی، ۶۰ درجه سانتیگراد، ۸w.b. و ۱۰ دقیقه بدست آمد که راندمان برنج سالم در آن ۶۸/۴۲٪ بود و از تمامی ترکیبات چندگانه دیگر بیشتر بود.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از تحقیق را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- ۱- تمامی اثرات اصلی شامل رقم، زمان بخاردهی، دمای خشک کردن و رطوبت نهایی تبدیل بر راندمان برنج سالم تولیدی به طور معنی داری اثرگذار بوده است.
- ۲- تاثیر فرآیند نیم پز سازی بر رقم علی کاظمی نسبت به هاشمی از لحاظ میزان برنج سالم نهایی بیشتر بوده است.

۳- رقم علی کاظمی، زمان بخاردهی ۱۰ دقیقه، دمای خشک کن 60°C ، و رطوبت نهایی w.b. ۸٪ بهترین نتایج را از لحاظ راندمان برنج سالم داشته اند.

۴- بالاترین راندمان برنج سالم در ترکیب تیماری علی کاظمی با دمای خشک کنی 60°C ، درصد رطوبت نهایی تبدیل w.b. ۸٪ و ۱۰ زمان بخاردهی ۱۰ دقیقه بدست آمد که باراندمان برنج سالم ۶۸/۴۲ بالاترین مقدار را در ترکیبات چندگانه دارا بود.

منابع

- ۱- نصیر احمدی، ا؛ عمادی، ب؛ عباسپورفرد، م ح؛ آقاگل زاده، ح. ۱۳۹۰. تاثیر زمان بخاردهی و دمای خیساندن در فرآیند پاربولینگ بر ضریب تبدیل و درصد برنج سالم ارقام مازندران. پنجمین همایش منطقه ای یافته های پژوهشی کشاورزی (غرب کشور). ۲۸ و ۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۰، ۱۸۰-۱۸۴.
- 2- Patindol, J., J. Newton, and Y. J. Wang. 2008. Functional properties as affected by laboratory-scale parboiling of rough rice and brown rice. Food Engineering and Physical Properties 370-377.
- 3- Kaddus, M. A., M. AnwarulHaque, P. Douglass and B. Clarke. 2002. Parboiling of rice. Part I: effect of hot soaking time on quality of milled rice. International Journal of Food Science and Technology 37: 527-537.
- 4- Gunasekara, K. G. and D.A.N. Dharmasena. 2011. Effect of grain shape and pre-soaking on cooking time and cooking energy. Tropical Agricultural Research 22 (2): 194 - 203.
- 5- Parnsakhorn, S. and A. Noomhorm. 2008. Changes in physicochemical properties of parboiled brown rice during heat treatment. Agricultural Engineering International: the CIGR E-journal. Manuscript FP 08 009. Vol. X. August.
- 6- Pillaiyar, P. 1981. Household parboiling of parboiled rice. Kishan World 8: 20-21.
- 7- Sarepuang, K., S. Siriamornpun, L. Wisetand N. Meeso. 2008. Effect of soaking temperature on physical, chemical and cooking properties of parboiled fragrant rice. World Journal of Agricultural Sciences 4 (4): 409-415.
- 8- Oludare, A., R. Akinoso, M. Olu. 2012. Some physical properties and yield of Ofada rice. Journal of Basic and Applied Science Research 2(4): 4098-4108.
- 9- Umogbai, V. I. 2013. Development of a farm level paddy rice parboiling device. International Journal of Recent Technology and Engineering 2 (2): 2277-3878.

Investigating the effect of some factors on head rice yield in two conventional varieties of Guilan province during parboiling process

Adel Ahmadi Ara^{1*} Ezzatollah Askari Asli Ardeh² and Fatemeh Rahimi Ajdadi³

- 1- MSc Student, Department of Mechanic of Agricultural Machinery, University of Mohaghegh Ardabili, adel.ahmadiara@gmail.com
- 2- Associate professor, Department of Mechanic of Agricultural Machinery, University of Mohaghegh Ardabili
- 3- PhD student, Department of Mechanic of Agricultural Machinery, University of Mohaghegh Ardabili

Abstract

Drying temperature, final paddy moisture content and evaporating time are the effective factors on grain strength and head rice yield. In this study, the effect of drying temperature in two levels (45 and 60 °C), grain moisture content in three levels (8, 10 and %12) and evaporating time in three levels (10, 20 and 30 min) were investigated on head rice yield obtained from two conventional varieties (Hashemi and Ali kazemi) in Guilan province. Milling of samples was performed using laboratory robber husker and friction type rice whitener. Results showed that Hashemi variety significantly had lower head rice yield (with mean of 65.116) than Ali kazemi variety (with mean of 67.780). With increasing in drying temperature from 45 to 60 °C, the mean of head rice yield significantly increased from 66.329 to 66.567. Overall, results indicated that the highest (%67.095) and least (%65.947) head rice yield achieved respectively in the moisture content of 8 and %12 w.b. The highest (%66.862) and least (%66.031) mean of head rice yield were obtained in evaporating time of 10 and 30 min, respectively. The highest mean of head rice yield (%68.420) was obtained in the experiments of Ali kazemi variety, drying temperature of 60 °C, grain moisture content of %12 w.b. and evaporating time of 10 min. The least mean of head rice yield (%63.000) was obtained in the experiments of Hashemi variety, drying temperature of 45 °C, grain moisture content of %10 w.b. and evaporating time of 30 min.

Keywords: Drying temperature, evaporating time, head rice yield, moisture content and parboiling.