

## مقایسه کیفیت تبدیل برنج پاربویل و برنج خام برای دو رقم متداول در استان گیلان

فاطمه رحیمی اجدادی<sup>۱\*</sup>، عزت‌اله عسکری اصلی ارده<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشگاه گیلان

۲- دانشیار دانشگاه محقق اردبیلی

[rahimi\\_a@guilan.ac.ir](mailto:rahimi_a@guilan.ac.ir)

### خلاصه

شکست برنج در طول فرآیند تبدیل یکی از جدی‌ترین مشکلات بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران می‌باشد که سبب کاهش چشم‌گیر درآمد کشاورزان و صدمه به اقتصاد کشور می‌گردد. در بسیاری از کشورها پاربویلینگ بعنوان یک فرایند مرسوم در تبدیل برنج با هدف کاهش ضایعات و افزایش ارزش غذایی برنج بکار می‌رود. هدف از تحقیق حاضر، بررسی میزان کارایی این روش در افزایش راندمان برنج سالم دو رقم برنج دانه بلند متداول در استان گیلان و تاثیر اقتصادی آن بر درآمد کشاورزان می‌باشد. آزمایشات تبدیل شلتوک به برنج سفید در دو فاز به‌روش معمول و روش پاربویلینگ و در سه سطح رطوبتی و دو دمای خشک‌کن انجام گردید. نتایج نشان داد که برای هر دو رقم در هر دو دمای خشک‌کن ۴۵ و ۶۰°C راندمان برنج سالم برای برنج پاربویل به‌مقدار قابل توجهی بالاتر از برنج معمولی می‌باشد. بهترین راندمان برنج سالم پاربویل برای هر دو رقم هاشمی (۶۷/۳٪) و علی‌کاظمی (۶۸/۶٪) در دمای ۴۵°C و رطوبت ۸٪ بدست آمد. در صورت در نظر گرفتن بالاترین راندمان برنج سالم برای دو روش پاربویل و معمولی، نتیجه شد پاربویلینگ بطور متوسط سبب افزایش راندمان برنج سالم به‌اندازه ۲۵/۸٪ برای رقم هاشمی و ۴۳/۳٪ برای علی‌کاظمی نسبت به حالت متداول گردیده‌است. طبق نتایج، پاربویلینگ دارای افزایش سودی به میزان ۳,۴۷۷,۶۰۰ تومان/هکتار برای رقم هاشمی و ۴,۴۷۱,۲۰۰ تومان/هکتار برای رقم علی‌کاظمی می‌باشد. نتایج حاکیست، اگر پاربویلینگ برای نیمی از تولیدات سالانه شلتوک کشور بکار رود، به‌تنهایی قادر است ۵۰٪ از نیاز کشور به واردات این محصول استراتژیک را کاهش دهد.

کلمات کلیدی: کیفیت تبدیل، دمای خشک‌کن، رطوبت تبدیل، ضایعات برنج

### ۱. مقدمه

برنج بعنوان یکی از محصولات اصلی و استراتژیک در جهان و ایران دارای اهمیت و نقش بسزایی در تغذیه مردم می‌باشد. ایران با سطح زیرکشتی حدود ۵۳۰ هزار هکتار، دارای تولید سالانه‌ی ۲/۳۵ میلیون تن برنج و عملکرد متوسط ۴,۴۳۰ کیلوگرم شلتوک در هکتار [۲] است. بر اساس مطالعات انجام‌شده، در حال حاضر میزان ضایعات کیفی برنج (شکست دانه-ی برنج) حدود ۲۳٪ کل محصول را تشکیل می‌دهد. از میان ضایعات موجود در مراحل مختلف تولید برنج، ضایعات مرحله تبدیل (تبدیل شلتوک به برنج قهوه‌ای) دارای میزان بسیار بالایی است و به تنهایی، ۵٪ از ۲۳٪ را تشکیل می‌دهد. با در نظر گرفتن میزان سرانه مصرف شلتوک به ازای هر فرد به اندازه ۳۸ کیلوگرم، این ۵٪ برنج از دست‌رفته در کشور (حدود ۱۵۰ هزار تن شلتوک) می‌تواند غذای حدود چهار میلیون نفر را تأمین کند. بنابراین بکارگیری روش‌های جلوگیری از ضایعات در کنار دیگر روش‌های افزایش عملکرد، می‌تواند نقش مهمی در نیل به هدف خودکفایی برنج ایفا نماید.

پس از مرحله‌ی برداشت شالی، جهت دستیابی به برنج سفید فرآیند تبدیل در کارخانجات شالیکوبی بر روی شلتوک انجام می‌پذیرد. فرآیند تبدیل که شامل پوست‌گیری شلتوک و سفید کردن برنج قهوه‌ای حاصل از آن است، سبب ایجاد تنش‌های مکانیکی و حرارتی دانه می‌گردد. از آنجا که برنج بر خلاف سایر غلات بجای مصرف صرف دانه می‌گردد، شکستگی برنج در این مرحله یکی از عمده‌ترین خسارات اقتصادی به کشاورزان محسوب می‌گردد، زیرا ارزش اقتصادی برنج شکسته به‌طور متوسط بین ۳۰ تا ۵۰٪ برنج سالم می‌باشد [۸]. یکی از روش‌های فرآوری شلتوک پس از برداشت، فرآیند پاربولینگ می‌باشد که سبب ارتقاء سطح مواد مغذی دانه شده و علاوه بر آن کاهش شکست برنج را نیز در پی دارد. پاربول از دو قسمت *par* به معنی بخش و *boiled* به معنی آب‌پز تشکیل شده‌است. به‌عبارت دیگر پاربولینگ به‌معنای پیش‌پختن برنج در داخل پوسته است. علیرغم این‌که از تولید جهانی برنج (۶۱۸ میلیون تن)، حدود ۵۰٪ آن پاربول می‌شود، استفاده از این روش در ایران مرسوم نمی‌باشد. با توجه به مطالب گفته‌شده، هدف از تحقیق حاضر، مقایسه کیفیت تبدیل شلتوک در دو حالت برنج پاربول و برنج خام برای دو رقم متداول برنج در شمال کشور می‌باشد و در انتها به مقایسه این دو روش از نقطه‌نظر منافع اقتصادی و حجم تولید با در نظر گرفتن اولویت رقم پرداخته می‌گردد.

## ۲. مواد و روش‌ها

در این تحقیق از دو رقم شلتوک از ارقام متداول در استان گیلان به نام‌های هاشمی و علی‌کاظمی استفاده شد. برخی از خواص فیزیکی و شیمیایی ارقام مورد آزمایش در جدول ۱ داده شده‌است.

جدول ۱ - برخی از خواص فیزیکی و شیمیایی ارقام مورد آزمایش

نوع رقم	وزن هزاردانه	طول دانه خام	عرض دانه	ضریب رعنایی	آمیلوز (%)
هاشمی	۲۵	۷/۲	۱/۹	۳/۸	۲۰/۱
علی‌کاظمی	۳۰	۷/۲	۲/۱	۳/۴	۱۶/۷

آزمایشات در آزمایشگاه میلینگ دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد. قبل از اجرای آزمایشات شلتوک‌ها به‌طور دستی از مواد خارجی پاک گردیدند. برای تعیین دمای اولیه نمونه‌ها از روش استاندارد [۴] استفاده شد. آزمایشات در دو دسته انجام گرفت. در ابتدا مرحله تبدیل بصورت رایج برای برنج خام با هر یک از ارقام مورد آزمایش، در آون به ترتیب با دماهای ۴۵°C و ۶۰°C انجام و برای هر رقم نمونه‌هایی با درصد رطوبت ۸، ۱۰ و ۱۲ w.b. بدست آمد. پوست‌کنی با پوست‌کن آزمایشگاهی (Satake Engineering co., LTD.Japan) انجام شد و در نهایت راندمان برنج سالم (*HRY*) از رابطه (۱) بدست آمد که در آن  $W_h$  وزن برنج سفید سالم و  $W_p$  وزن نمونه اولیه شلتوک می‌باشد.

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

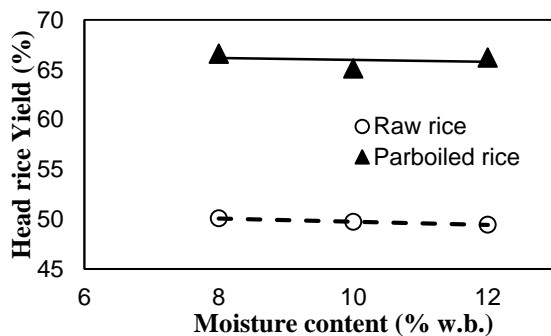
برای انجام آزمایشات مربوط به تبدیل برنج پاربول، نمونه‌های شلتوک با آب سرد شستشو داده شدند تا خاک و مواد زائد احتمالی نظیر کاه‌های ریز از آن جدا گردد. سپس اولین مرحله پاربولینگ، یعنی خیساندن، برای نمونه‌ها در دمای ۷۵°C به مدت ۳ ساعت اجرا گردید. بعد از آن، نمونه‌ها آبکشی شده و به سه قسمت مساوی تقسیم شدند. پس از آن، نمونه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه با استفاده از روش حمام بخار، بخاردهی شدند [۱]. سپس نمونه‌ها آبکشی شده و بر روی کاغذ قرار داده شدند تا آب اضافی از نمونه‌ها گرفته شود. مرحله خشک کردن با دو سطح دمای خشک‌کن (۴۵ و ۶۰°C) در آون اجرا گردید. برای تأمین سطوح رطوبت مورد نظر، با یک دستگاه رطوبت‌سنج دیجیتالی (GMK-303) رطوبت نمونه‌ها بطور مداوم اندازه‌گیری شد و سپس از آون خارج گردیدند. در ادامه نمونه‌ها در کیسه‌های پلی‌اتیلنی آب‌بندی شده قرار گرفته و به

مدت ۳ ساعت در دمای اتاق رها گردیدند، تا به آرامی خنک شوند و پس از آن به یخچال با دمای ۴°C منتقل شده تا رطوبت نمونه‌ها حفظ شود [۵]. برای انجام آزمایشات تبدیل، نمونه‌ها از یخچال خارج شده و به مدت ۳ ساعت در دمای اتاق قرار گرفتند و سپس در نمونه‌های ۵۰ گرمی توسط ترازوی دیجیتالی توزین شده و عمل پوست‌گیری با دستگاه پوست‌کن غلطک‌لاستیکی (Satake Engineering Co., LTD, Japan) بر روی آنها انجام شد. نمونه‌ها پس از عمل پوست‌کنی مجدداً توزین شده و سپس به دستگاه سفیدکن سایشی منتقل شدند و پس از اتمام سفیدکنی هر مرحله توزین شده و به‌داخل دستگاه الک دوار (Satake, TRG 058, Japan) برای جداکردن برنج سفید سالم و شکسته منتقل شدند. در مرحله بعد، برنج سفید سالم و شکسته هر یک جداگانه توزین گردیدند و از رابطه ۱ برای تعیین راندمان برنج سالم استفاده شد.

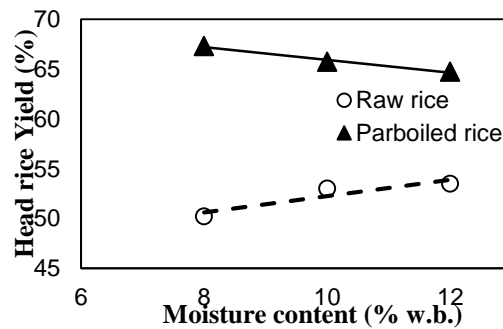
### ۳. نتایج و بحث

#### ۱.۲. مقایسه‌ی راندمان برنج سالم بین برنج پاربویل و برنج خام

نتایج بدست‌آمده از راندمان برنج سالم برای رقم هاشمی بین برنج پاربویل و برنج معمولی (شکل ۱) نشان می‌دهد، در هر دو دمای خشک‌کن ۴۵ و ۶۰°C، راندمان برنج سالم برای برنج پاربویل به‌مقدار قابل توجهی بالاتر از برنج معمولی می‌باشد. در دمای ۴۵°C برای رطوبت‌های ۸، ۱۰ و ۱۲٪ به‌ترتیب راندمان برنج سالم پاربویل ۳۴، ۲۴ و ۲۱٪ نسبت به برنج معمولی افزایش داشته‌است. میزان افزایش برای دمای خشک‌کن ۶۰°C به‌ترتیب برابر ۳۳، ۳۱ و ۳۴٪ بوده‌است. برای رقم هاشمی، بهترین راندمان برنج سالم پاربویل در دمای ۴۵ و رطوبت ۸٪ (۶۷/۳٪) و برای برنج خام در دمای ۴۵ و رطوبت ۱۲٪ حاصل گردید (۵۳/۴۹٪). اگر بالاترین راندمان بدست آمده در دو روش را در نظر بگیریم، پاربویلینگ بطور متوسط سبب افزایش ۲۵/۸ درصدی در راندمان برنج سالم نسبت به حالت خام گردیده‌است. نکته دیگر این‌که، بهترین نتیجه تبدیل برای برنج پاربویل در رطوبت ۸٪، در حالی‌که برای برنج خام در رطوبت ۱۲٪ حاصل شده‌است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در پاربویلینگ، آستانه تحمل تنش رطوبتی در دانه به‌موجب ژلاتینه‌شدن نشاسته و توزیع همگن دانه‌های نشاسته در طول دانه ارتقاء می‌یابد. نتایج تحقیقات پیشین نیز نشان داد که پاربویلینگ در شرایط تبدیل شدید، نتایج بهتری را نسبت به پاربویلینگ ملایم در بر دارد [۷].



(ب)

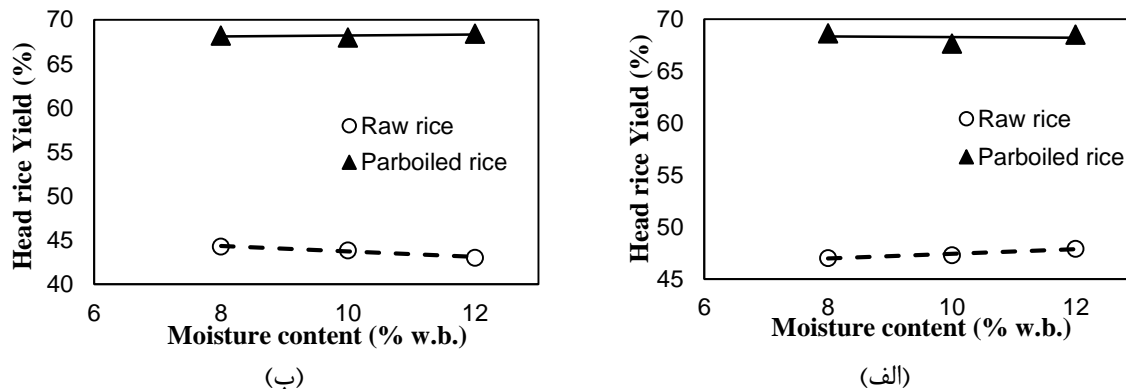


(الف)

شکل ۱- راندمان برنج سالم در رقم هاشمی و رطوبت‌های مختلف تبدیل در دمای خشک‌کن الف- ۴۵ و ب- ۶۰°C

نتایج بدست‌آمده از راندمان برنج سالم برای رقم علی‌کاظمی، بین برنج پاربویل و برنج خام (شکل ۲) نشان می‌دهد که در هر دو دمای خشک‌کن ۴۵ و ۶۰°C، راندمان برنج سالم برای برنج پاربویل به‌مقدار چشم‌گیری بالاتر از برنج معمولی می‌باشد. در دمای ۴۵°C برای رطوبت‌های ۸، ۱۰ و ۱۲٪، به‌ترتیب راندمان برنج سالم پاربویل ۴۶، ۴۳ و ۴۳٪ نسبت به برنج معمولی افزایش داشته‌است. این مقادیر برای دمای ۶۰°C خشک‌کن به‌ترتیب ۵۴، ۵۵ و ۵۹٪ افزایش را نشان داده‌است.

برای رقم علی کاظمی، بهترین راندمان برنج سالم پاربوئیل در دمای ۴۵ و رطوبت ۸٪، (۶/۶۸٪) و برای برنج خام در دمای ۴۵ و رطوبت ۱۲٪ حاصل گردید (۹/۴۷٪). در صورت در نظر گرفتن بالاترین راندمان‌ها برای دو حالت پاربوئیل و خام، نتیجه می‌شود که پاربوئیلینگ بطور متوسط سبب افزایش ۴۳/۳ درصدی در راندمان برنج سالم نسبت به حالت خام گردیده‌است.



شکل ۲- راندمان برنج سالم در رقم علی کاظمی و رطوبت‌های مختلف تبدیل در دمای خشک‌کن الف- ۴۵ و ب- ۶۰°C

نتایج حاصله، بیانگر تأثیر بسیار برجسته‌ی بکارگیری این روش در کاهش ضایعات برنج سفید می‌باشد. با این وجود کاملاً مشهود است که تأثیر این روش در ارتقاء راندمان برنج سالم برای رقم علی کاظمی بسیار برجسته‌تر از رقم هاشمی بوده‌است. بنابراین می‌توان بکارگیری فوق‌العاده موفقیت‌آمیز این روش را با توجه به شرایط آزمایش، به‌عنوان یکی از نتایج مهم این پژوهش برای رقم علی کاظمی بیان کرد. دلیل تفاوت زیاد راندمان برنج سالم را در این دو رقم می‌توان به‌میزان آمیلوز و دمای ژلاتینی این ارقام مربوط دانست. چون رقم علی کاظمی یکی از ارقام با آمیلوز بسیار پایین می‌باشد. نتایج عزیزی [۳] نیز دقیقاً با این نتیجه مطابقت دارد که در تحقیق خود در بررسی ارقام ایرانی مناسب برای پاربوئیلینگ ثابت کرد، ارقام آمیلوزپایین برای این تکنیک مناسب‌تر هستند. بعضی از مصرف‌کنندگان برنج کم‌آمیلوز را ترجیح می‌دهند، اما چسبندگی برنج پخته‌شده را نمی‌پسندند. فرآیند پاربوئیلینگ می‌تواند سختی برنج کم‌آمیلوز را تأمین کند. از طرفی، برنج با آمیلوز بالا به‌مدت زمان بیشتری در فرآیند پاربوئیلینگ نیازمند است، در نتیجه انرژی بیشتری مصرف می‌کند [۹]. پارساکورن و نومهورن [۶] بیان کردند که استفاده از برنج کم‌آمیلوز ممکن است منجر به کاهش هزینه‌های انرژی، کاهش درجه زردی و زمان پخت، مزایایی در بافت، بو و اولویت‌هایی برای مصرف‌کنندگان باشد.

در رقم هاشمی، کاهش درصد ازدیاد برنج سالم پاربوئیل را نسبت به برنج معمولی از رطوبت ۸ تا ۱۲٪، می‌توان به دلیل عملکرد بهتر پوست‌کنی و سفیدکنی در این رطوبت نسبت به رطوبت‌های بالاتر دانست. اما در دمای خشک‌کنی ۶۰°C به دلیل سریع‌تر خشک شدن شلتوک‌ها این اثر کم‌تر مشهود است. به عبارت دیگر یکی دیگر از نتایج این تحقیق را می‌توان این‌گونه بیان کرد که پاربوئیلینگ بدون کاهش راندمان برنج سالم اجازه‌ی بکارگیری شرایط فرآوری شدیدتر را برای تبدیل شلتوک‌ها نسبت به برنج‌های معمولی داده و حتی باعث بالاتر شدن راندمان برنج سالم می‌گردد.

### ۲.۳. تأثیر اقتصادی استفاده از پاربوئیلینگ بر امنیت غذایی و درآمد کشاورزان

در جدول ۲، قیمت دو رقم برنج مورد مطالعه در بازار ایران در سال ۱۳۹۵ به طور میانگین در طول سال به همراه راندمان برنج سالم مربوط به فرآوری معمولی و پاربوئیلینگ داده شده‌است. از آنجاکه ارقام دانه‌بلند در فرآیند سفید کردن به واسطه‌ی نسبت طول به عرض بیشتر در مقایسه با ارقام دانه‌کوتاه تحت تأثیر تنش خمشی بیشتر قرار می‌گیرند و درصد شکست زیادتری دارند، برای پاربوئیلینگ مناسب‌تر هستند. با توجه به این‌که در استان گیلان حدود ۸۵٪ از برنج تولیدی مربوط به دو رقم مورد آزمایش می‌باشد، در صورت استفاده از این روش به ازای تولید هر تن برنج هاشمی، ۱۳۸



کیلوگرم برنج سالم بیشتری بدست خواهد آمد. اگر قیمت هر کیلوگرم برنج شکسته را بطور متوسط ۴۰٪ برنج سالم فرض کنیم و مقدار افزایش برنج سالم را در پاربولینگ تنها از کاهش میزان برنج خرد در نظر بگیریم (نه تأثیر راندمان تبدیل)، در یک مزرعه یک هکتاری تحت کشت رقم هاشمی حداقل حدود ۳,۴۷۷,۶۰۰ تومان سود بیشتری عاید کشاورز خواهد شد. این مقدار برای رقم علی کاظمی حداقل ۴,۴۷۱,۲۰۰ تومان خواهد بود.

جدول ۲- مقایسه کیفی و اقتصادی دو رقم شلتوک مورد مطالعه (قیمت‌ها بر حسب تومان هستند).

رقم	قیمت برنج سالم	قیمت برنج خرد	HRV خام (%)	HRV پاربول (%)	افزایش تولید kg/ton	افزایش سود کشاورز در هکتار
هاشمی	۱۰,۵۰۰	۴,۲۰۰	۵۳/۵	۶۷/۳	۱۳۸	۳,۴۷۷,۶۰۰ - ۱۰,۵۰۰ × ۴ = ۱۳۸ × ۴ × (۴۲۰۰)
علی کاظمی	۹,۰۰۰	۳,۶۰۰	۴۷/۹	۶۸/۶	۲۰۷	۴,۴۷۱,۲۰۰ - ۹,۰۰۰ × ۴ = ۲۰۷ × ۴ × (۹۰۰۰ - ۳۶۰۰)

میزان تولید برنج کشور در سال زراعی ۱۳۹۴ طبق آمارنامه کشاورزی [۲] به مقدار ۲,۳۴۷,۶۹۹ تن (برنج سفید سالم) می‌باشد. از آن جاکه پاربولینگ بیشتر برای ارقام دانه بلند و دارای آمیلوز پایین توصیه می‌شود، اگر سالیانه تنها ۵۰٪ از برنج تولیدی در کشور (۱,۱۷۳,۸۵۰ تن) تحت فرآیند پاربولینگ قرار گیرد، در صورت فرض متوسط راندمان برنج سالم در پاربولینگ به مقدار ۶۷/۹٪، میزان برنج سالم تولیدشده حاصل از فرآیند پاربولینگ به اندازه ۱,۵۷۲,۰۷۸ تن برنج سفید سالم می‌باشد. باتوجه به این ارقام میزان افزایش تولید سالیانه برنج سالم در روش پاربولینگ نسبت به روش متداول به اندازه ۳۹۸,۲۳۰ تن می‌باشد که این میزان تقریباً برابر نصف واردات برنج کشور در سال ۱۳۹۴، (۷۴۵,۰۰۰ تن) و یا ۱۳۹۵ (۷۴۵,۰۰۰ تن) می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، بکارگیری این روش فقط برای نیمی از تولید سالیانه شلتوک کشور، به تنهایی قادر است ۵۰٪ از نیاز کشور به واردات این محصول استراتژیک را کاهش دهد.

#### ۴. نتیجه‌گیری

مقایسه‌ی راندمان برنج سالم بین برنج پاربول و برنج خام نشان داد که در تمامی آزمایشات، راندمان برنج سالم به-میزان قابل توجهی در برنج پاربول بالاتر از روش معمولی است. با توجه به میزان افزایش برنج سالم برای رقم علی کاظمی در مقایسه با هاشمی، بکارگیری این روش در رقم علی کاظمی دارای اهمیت بیشتری می‌باشد. با در نظر گرفتن موارد اقتصادی و امنیت غذایی، استفاده از این روش، دارای افزایش سودی به میزان ۳,۴۷۷,۶۰۰ تومان در هکتار برای رقم هاشمی و ۴,۴۷۱,۲۰۰ تومان در هکتار برای رقم علی کاظمی می‌باشد. استفاده از پاربولینگ فقط برای نیمی از تولید شلتوک سالیانه کشور، به تنهایی قادر است ۵۰٪ از نیاز کشور به واردات محصول استراتژیک برنج را کاهش دهد.

#### ۶. منابع

۱. احمدی آرا، ع.، عسکری اصلی ارده، ع.، رحیمی اجدادی، ف. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر برخی عوامل بر راندمان برنج سالم در دو رقم متداول استان گیلان طی فرایند نیم پز کردن. هشتمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد. ۲۴۸۹-۲۴۹۸.
۲. احمدی، ک.، قلیزاده، ح.، عبادزاده، ح.، حاتمی، ف.، فضلی استبرق، م.، حسین پور، ر.، کاظمیان، آ.، و رفیعی، م. ۱۳۹۵. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، محصولات زراعی. جلد اول. ۱۷۴ ص.
۳. عزیز، ا. ۱۳۷۸. گزارش پژوهشی نهایی طرح بررسی و مطالعه ارقام برنج ایران مناسب برای پاربولینگ، کتابخانه مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی کرج.
4. ASAE Standards S352. 2. 2000. Moisture measurement-unground grain and seeds. ASAE, St. Joseph, MI.
5. Cnossen, A.G., Siebenmorgen, T.J. Yang, W. 2002. The glass transition temperature concept in rice drying and tempering: effect on drying rate. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers. 45: 759-766.



**1<sup>st</sup> International and 5<sup>th</sup> National  
Conference on Organic vs. Conventional Agriculture**

Faculty of Agriculture &amp; Natural Resources

August 16<sup>th</sup> - 17<sup>th</sup> 2017

University of Mohaghegh Ardabil

6. Parnsakhorn, S., Noomhorm, A. 2008. Changes in physicochemical properties of parboiled brown rice during heat treatment. *Agricultural Engineering International: the CIGR E-journal*, Manuscript FP 08 009. X. August.
7. Patindol, J., Newton, J., Wang, Y.J. 2008. Functional properties as affected by laboratory-scale parboiling of rough rice and brown rice. *Food Engineering and Physical Properties*. 370-377.
8. Payman, M., Bagheri, I., Alizadeh, M.R., Roohi, R. 2007. Effective parameters of broken rice during paddy hulling using rubber roll huller. *Journal of Biological Sciences*. 7 (1): 47-51.
9. Saifullah, M.H., Dwayne, A.S., Lan, Y. 2004. Effects of processing conditions and environmental exposure on the tensile properties of parboiled rice. *Biosystems Engineering*. 89(3): 321-330.



## **A comparison between milling quality of parboiled and raw rices for two common varieties in guilan province**

Fatemeh Rahimi-Ajdadi<sup>a,\*</sup> and Ezzatollah Askari Asli Ardeh<sup>b</sup>

*a: Department of Mechanization Engineering, University of Guilan, Rasht, Iran; b: Department of Biosystems Engineering, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran;*

*\*Corresponding author: rahimi\_a@guilan.ac.ir.*

### **ABSTRACT**

Rice breakage during milling process is one of the serious problems in many countries including Iran that reduces the farmer's income. In many countries, parboiling is commonly used as a stage of the milling with the aim of reducing losses and increasing rice nutritional value. The objective of the present study is investigation of parboiling efficiency in increasing head rice yield (*HRY*) for two common long-grain varieties cultivated in Guilan Province and its economic effects on farmer's income. The milling experiments were performed in two phases including the traditional and parboiling methods for three moisture levels and two drying temperatures. Results showed that *HRY* relating to the parboiled rice is considerably higher than the traditional method for both varieties and drying temperatures. The best *HRY* for both Hashemi (67.3%) and Alikazemi (68.8%) varieties were obtained in the drying temperature of 45°C and at the moisture content of 8%. If comparing the highest *HRY* for both methods, parboiling caused to a *HRY* increase of 25.8% for Hashemi variety and 43.3% for Alikazemi variety. According to the results, parboiling has a mean benefit of 34,776,000 Rls/ton for Hashemi variety and 44,712,000 Rls/ton for Alikazemi variety. Results showed that applying the parboiling only for 50% of annual rice production in Iran, reduces the annual imports as much as 50%.

**Keywords:** *Milling quality; drying temperature, milling moisture content, rice losses*