



## مطالعه اثر نوع سیستم تبدیل بر برخی از خصوصیات کیفی برنج

محسن حیدری سلطان آبادی<sup>۱\*</sup> و احمد رضانی<sup>۲</sup>

۱- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

\* پست الکترونیک نویسنده مسئول: mheisol@gmail.com

### چکیده

برخی از خصوصیات کیفی برنج می تواند تحت تاثیر روش تبدیل برنج قرار گیرد. در تحقیق حاضر اثر سه سیستم معمول تبدیل برنج شامل سیستم اصطکاکی (غلتک لاستیکی - سفیدکن تیغهای) و دو سیستم از نوع سایشی (سایشی وارداتی و ساخت داخل) بر برخی از صفات کیفی برنج سفید شده مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور با استفاده از طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اثر نوع سیستم تبدیل بر خصوصیات درجه ژلاتینه شدن برنج، نسبت افزایش طول و درصد آمیلوز برنج سفید شده رقم سازندگی تعیین گردید. نتایج نشان داد که اثر نوع سیستم تبدیل، درصد آمیلوز برنج را در سطح احتمال پنج درصد تحت تاثیر قرار داد در حالی که درجه ژلاتینه شدن و نسبت افزایش طول برنج بعد از پخت تحت تاثیر سیستم تبدیل قرار نگرفت. درصد آمیلوز برنج سفید شده در سیستم تبدیل تیغهای کمتر از انواع سایشی است.

**کلید واژه ها:** برنج، سفیدکن سایشی، سفیدکن تیغهای، درصد آمیلوز، درجه ژلاتینه شده، نسبت افزایش طول برنج

### مقدمه

شلتوک ماده ای است بیولوژیک که نحوه خشک کردن، مقدار رطوبت دانه به هنگام تبدیل شدن، و شرایط دستگاه های تبدیل می تواند بر شاخص های کیفی آن نظیر ژلاتینه شدن، درصد آمیلوز و افزایش طول برنج پخته شده تاثیر قابل توجهی داشته باشد (گازر و همکاران، ۱۳۹۵). میزان آمیلوز و درجه حرارت ژلاتینه شدن از صفات کیفی برنج هستند که در ارزیابی کیفیت پخت از اهمیت ویژه ای برخوردارند. میزان آمیلوز در آندوسپرم دانه برنج متغیر است که این تغییرات بعد از پختن برنج با اشکال مختلف نمایان می شود. میزان آمیلوز نقش بسیار تعیین کننده ای در کیفیت پخت و مصرف برنج دارد و برای ارقام مختلف به سه دسته طبقه بندی می شوند، میزان درصد کم آمیلوز مقادیر کمتر از ۲۰ درصد، میزان متوسط بین ۲۰ تا ۲۵ درصد و میزان بالای آن مقادیر بالای ۲۵ درصد است (کومار و کوش، ۱۹۸۷). مقدار کم آن در برنج سبب می شود که برنج پس از پخت چسبنده و لعاب دار شده و انبساط حجمی پیدا نکند، در حالی که مقدار زیاد آمیلوز (آمیلوز بالا) موجب می شود که برنج بعد از پخت سفت و خشک شود، بنابراین مهم ترین میزان آن حد متوسطی از میزان آمیلوز است که در این حالت برنج بعد از پخت نرم و مرطوب



مانده و پس از سرد شدن سخت نمی‌شود. هدا وردی (۱۹۸۶) میزان آمیلوز و درجه حرارت ژلاتینه شدن را دو صفت مهم در کیفیت پخت برنج دانستند که میزان آمیلوز بافت برنج پخته شده و درجه حرارت ژلاتینه شدن مدت زمان پخت برنج را تعیین می‌کند.

درجه حرارت ژلاتینه شدن مدت زمان لازم جهت پخت دانه‌های برنج است (هدا و ردی، ۱۹۸۶). این صفت از خصوصیات فیزیکی نشاسته است که در آن مولکول‌های نشاسته به طور غیر قابل برگشتی در آب گرم شروع به انبساط می‌کنند. میزان درجه حرارت ژلاتینه شدن از ۵۵ تا ۷۹ درجه سانتی‌گراد متغیر است. ارقامی با درجه حرارت ژلاتینه شدن ۵۵ الی ۶۹ درجه سانتی‌گراد به عنوان درجه حرارت ژلاتینه شدن پایین با نمره ۶ و ۷، ارقام با درجه حرارت ژلاتینه شدن ۷۰ الی ۷۴ درجه سانتی‌گراد به عنوان درجه حرارت ژلاتینه شدن متوسط با نمره ۴ و ۵ و ارقام با درجه حرارت ژلاتینه شدن ۷۵ الی ۷۹ درجه سانتی‌گراد به عنوان ارقام با درجه حرارت ژلاتینه شدن بالا با نمره ۲ و ۳ طبقه بندی می‌شوند (کوش و همکاران، ۱۹۷۹). در ارقام با درجه حرارت ژلاتینه شدن بالا، برنج پخته شده سفت و خشک می‌شود، در صورتی که در ارقام با درجه حرارت ژلاتینه شدن پایین، برنج پخته شده حالت چسبنده دارد. از روی این خاصیت به طور مستقیم می‌توان به چگونگی پخت ارقام پی برد. در تحقیق حبیبی (۱۳۸۴) مشخص گردید که میزان ری یا افزایش طول دانه پس از پخت ارتباط منفی با میزان آمیلوز و رابطه مثبت با مقدار پروتئین دارد. تجدیدی طلب و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقات خود نتیجه گرفته‌اند که پس از عملیات تبدیل، ارقام گوهری و کشوری، در مقایسه با ارقام هاشمی و طارم، دارای جذب آب کمتری هستند و نیز با کاهش مقدار رطوبت، درصد آمیلوز کاهش و مدت زمان پخت دانه‌های برنج افزایش می‌یابد. در تحقیق حاضر تاثیر روش‌های تبدیل شلتوک بر برخی از خصوصیات کیفی برنج مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق، سه سیستم معمول در کارگاه‌های شالی کوبی استان اصفهان که شامل یک سیستم از نوع اصطکاکی و دو سیستم از نوع سایشی می‌باشند، از لحاظ خصوصیات کیفی برنج سفید شده با استفاده از طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. سیستم اصطکاکی از یک دستگاه پوست کن غلتک لاستیکی و دو دستگاه سفیدکن تیغ‌ای به صورت سری تشکیل شده بود. تعداد قابل توجهی از برنج کوبی‌های استان، از این ترکیب استفاده می‌کنند. در سیستم سایشی وارداتی از دو سفیدکن سایشی ساخت کشور چین که به صورت سری قرار گرفته بودند، استفاده می‌شد. در سیستم سایشی داخلی، علاوه بر دو دستگاه سفیدکن سایشی ساخت کشور ایران، یک دستگاه پولیشر نیز در انتهای خط تبدیل قرار داشت. برای انجام آزمایش‌ها شلتوک رقم سازندگی که رقم غالب استان محسوب می‌شود، در سه نوع سیستم تبدیل به برنج سفید تبدیل شد. از برنج‌های سفید شده در هر سیستم تبدیل، نمونه‌برداری و برای اندازه‌گیری خصوصیات کیفی مورد نظر به آزمایشگاه بخش تحقیقات فنی و مهندسی موسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) ارسال گردید. در آنجا خواص کیفی برنج تبدیلی شامل درصد آمیلوز، درجه ژلاتینه شدن و نسبت افزایش طول برنج پس از پخته شدن تعیین گردید. خواص کیفی مورد بررسی در این تحقیق شامل درصد آمیلوز (AM)، درجه حرارت ژلاتینه شدن (GT) و نسبت افزایش طول دانه برنج (ER) بود. صفات مرتبط با کیفیت برنج در آزمایشگاه کیفیت بخش تحقیقات اصلاح و بذر مؤسسه تحقیقات برنج کشور و مطابق با روش توصیه شده صورت گرفت. داده‌های به دست آمده توسط برنامه SAS تجزیه و تحلیل گردید و میانگین‌های معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد (آزمون چند دامنه ای دانکن) گروه‌بندی شد.



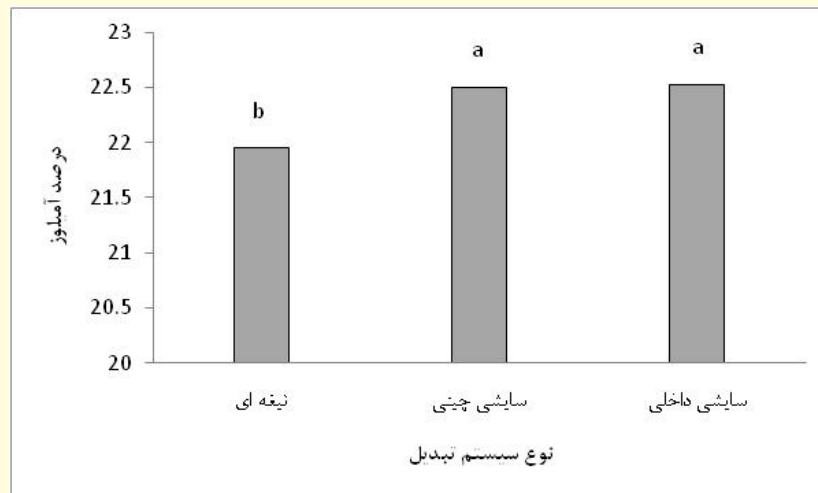
## نتایج و بحث

تجزیه واریانس نتایج حاصل از عملکرد سیستم‌های تبدیل برنج در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج این جدول درجه ژلاتینه شدن برنج و نسبت افزایش طول برنج تحت تاثیر تیمار نوع سیستم تبدیل برنج قرار نگرفت. نوع سیستم تبدیل، درصد آمیلوز برنج را در سطح احتمال ۵ درصد تغییر داد. شکل ۱ نشان می‌دهد که برنج مورد استفاده در این آزمایش‌ها از نظر میزان آمیلوز در حد متوسط (بین ۲۰ و ۲۵ درصد) قرار دارد. از طرفی میزان آمیلوز برنج سفید شده در سیستم تیغه‌ای حدوداً ۰/۵ درصد (به صورت معنی‌دار) کمتر از برنج در سیستم‌های سایشی است که علت آن را می‌توان در بیشتر بودن سبوس جدا شده از برنج در سفیدکن‌های تیغه‌ای جستجو کرد. مطابق شکل ۲ درجه ژلاتینه شدن برنج تحت تاثیر نوع سیستم تبدیل قرار نگرفت. رقم مورد استفاده در این آزمایش‌ها دارای درجه ژلاتینه شدن حدود ۵ است و به عنوان درجه ژلاتینه شدن متوسط محسوب می‌شوند. نسبت افزایش طول برنج یا به عبارت دیگر نسبت ری کردن برنج در فرآیند پخت نیز تابع شرایط تبدیل قرار نگرفت (شکل ۳).

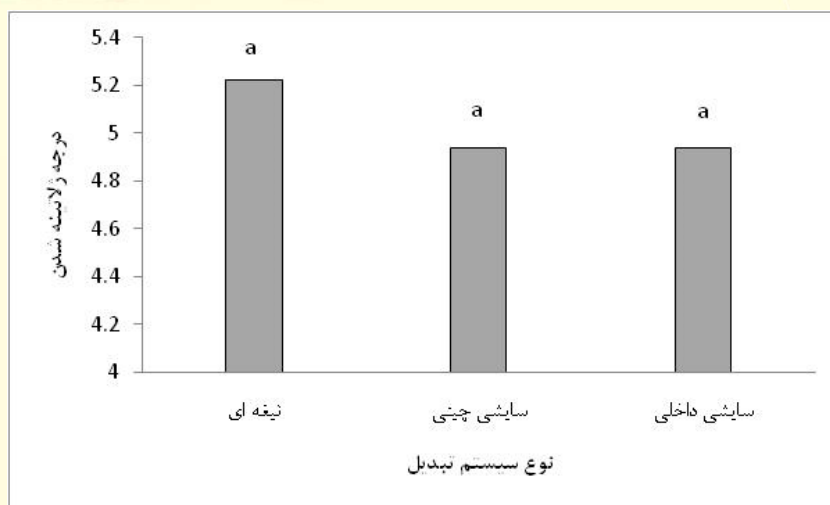
جدول ۱- تجزیه واریانس اثر سیستم تبدیل بر خصوصیات کیفی برنج

درجه آزادی	درجه ژلاتینه	نسبت افزایش طول	راندمان تبدیل
میانگین مربعات تکرار (بلوک)	۰/۰۴	۰/۰۰۲	۰/۲۴۱
میانگین مربعات تیمار	۰/۰۷۷ <sup>n.s</sup>	۰/۰۰۹ <sup>n.s</sup>	۶/۵۵*
میانگین مربعات خطا	۰/۰۶۴	۰/۰۰۳	۰/۵۲۳

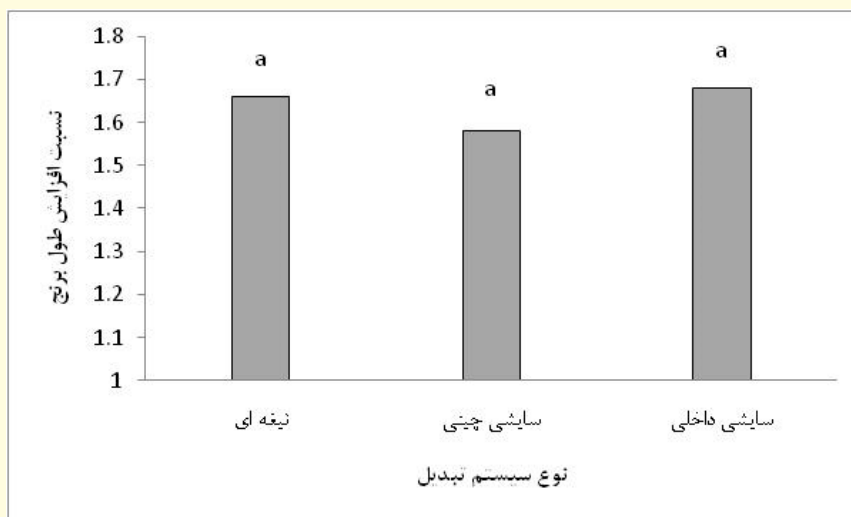
n.s و \* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد.



شکل ۱- تاثیر نوع سیستم تبدیل بر درصد آمیلوز برنج



شکل ۲- تاثیر نوع سیستم تبدیل بر درجه ژلاتینه شدن برنج



شکل ۳- تاثیر نوع سیستم تبدیل بر نسبت افزایش طول برنج

نتیجه گیری کلی این تحقیق نشان داد که درصد آمیلوز در برنج سفید شده در سیستم‌های سایشی بیشتر از نوع تیغه‌ای است. درجه ژلاتینه شدن و نسبت افزایش طول برنج تحت تاثیر نوع سیستم تبدیل قرار نمی‌گیرد.

### منابع

- حیبی، م. ۱۳۸۶. بررسی و تعیین بهترین شرایط پخت در ارقام معرفی شده برنج. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات برنج کشور.  
 گازر، ح، علیزاده، م. و یونسی الموتی، م. ۱۳۹۵. مقایسه پارامترهای عملکردی و مصرف انرژی سامانه‌های تبدیل شلتوک (مطالعه موردی: استان مازندران). مجله تحقیقات مهندسی سامانه‌ها و مکانیزاسیون کشاورزی، جلد ۱۷، شماره ۶۶. ص ۲۸-۱۵.



Heda, D. G. and Reddy, G. M. 1986. Studies on the inheritance of amylase content and gelatinization temperature in rice (*Oryza sativa L.*). Genetic Agriculture, 40: 1-8.

Khush, G. S., Paulo, C. M., and Delacruz, N. M. 1979. Rice Grain Quality Evaluation and Improvement at IRRI. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.

Kumar, I. and Khush, G. S. 1987. Genetic analysis of different amylase levels in rice. Crop Science 27: 1167-1172.

Tajaddoditalab, K., Latifi, A., Alizadeh, M. R., Habibi, F. and Tavasoli, V. 2013. Effect of dryer temperature, final paddy moisture content and whitener on head rice and cooking quality of some Iranian rice varieties. Research report No. 44952. Rice research Institute of Iran.

### Study of the effect of milling systems type on some rice quality characteristics

M. Heidarisoltanabadi<sup>1\*</sup> and A. Ramazani<sup>2</sup>

1- Assistant professor, Agricultural Engineering Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.

2- Assistant professor, Horticultural Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Research Recourse Center, AREEO, Isfahan, Iran.

\*Corresponding author email: mheisol@gmail.com

**Abstract:** Some rice qualities can be affected by the rice milling method. In the present study, the effects of three common rice milling systems, including a frictional system (rubber roll husker-blade whitener) and two abrasive rice milling systems (domestic and imported Chinese) on some of the qualitative of white rice were studied. For this purpose, using a randomized complete block design with three replications, the effect of the type of milling system on gelatinization temperature, elongation ratio after rice cooking and while amylose content of whitened rice in the Sazandegi cultivar was determined. The results showed that the effect of the type of rice milling system had significant effect on amylose content of whitened rice at 5% probability level, while gelatinization temperature and elongation ratio after rice cooking did not affect by the milling systems. The amylose content of whitened rice in the blade system is lower than the abrasive types.

**Keywords:** Rice, Abrasive whitener, Frictional whitener, amylose percentage, gelatinized grade, rice length increase ratio