



## بررسی اثر بخاردهی شلتوک بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی برنج رقم فجر

\*عاصفه لطیفی، کبری تجددی طلب و رضا اسدی

هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور و معاونت مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

پست الکترونیکی نویسنده مسول: asefeh59@yahoo.com

### چکیده

خواص فیزیکوشیمیایی برنج طی انبارمانی تغییر می یابد که به رسیدن برنج معروف است. حداقل زمان لازم برای رسیدن برنج ۳ تا ۶ ماه می باشد. در این پروژه بخاردهی شلتوک به عنوان یک روش برای تسریع زمان انبارمانی مورد بررسی قرار گرفت. شلتوک رقم فجر در دو سطح رطوبتی ۲۵٪ و ۱۹٪ و زمان های بخاردهی ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دقیقه بخاردهی شد و در نهایت خصوصیات کیفی برنج سفید حاصل از آن با نمونه شاهد مورد مقایسه قرار گرفت. با اعمال تیمار بخاردهی راندمان برنج سفید سالم افزایش یافت و میزان مواد جامد ازدست رفته مطابق انبارمانی طبیعی، کاهش یافت. نسبت طولیل شدن بخصوص در تیمارهای رطوبت بالا کاهش یافت. درجه سفیدی در همه تیمارها کاهش یافت. با توجه به تغییرات ایجاد شده در خصوصیات فیزیکوشیمیایی رقم فجر، ۵ دقیقه بخاردهی با هر رطوبت اولیه ای سبب بهبود خصوصیات دانه می شود و قابل توصیه برای رقم فجر می باشد.

**کلمات کلیدی:** بخاردهی، خواص فیزیکوشیمیایی، شلتوک

### مقدمه

مصرف کنندگان برنج، می دانند که خصوصیات پخت برنج طی انبارمانی تغییر می یابد که به آن رسیدن گویند. این تغییرات مورد پسند اکثر مصرف کنندگان برنج و ایرانیان نیز می باشد. فرایند انبارمانی متداول ۳ تا ۶ ماه طول می کشد (جیسوت و همکاران، ۲۰۰۹؛ سوپونوناریت و همکاران، ۲۰۰۸). این عمل نیازمند فضایی برای انبار برنج و افزایش هزینه نگهداری آن است از این رو ضرورت دارد تا روش هایی را که سبب تسریع رساندن برنج می شوند، مورد بررسی قرار گیرند. فرایند انبارمانی تسریع یافته می تواند به دو صورت مرطوبو خشک انجام گیرد (رایاگورا و همکاران، ۲۰۱۱؛ روزیانا و همکاران، ۲۰۰۴).

پارابویل (پیش جوش کردن) و تیمار با بخار از فرایندهای مرطوب رساندن برنج می باشند. فرایند پارابویل سالهاست که به عنوان یک روش برای بهبود خواص تبدیل و پخت برنج بکار می رود که شامل مراحل طولانی خیساندن، بخاردهی و خشک کردن است. نتیجه ای این فرایند ژلاتیناسیون کامل نشاسته و تغییررنگ برنج می باشد (گوجرال و کومار، ۲۰۰۳).

در فرایند تیمار با بخار، شلتوک تازه برداشت شده قبل از خشک شدن و تبدیل برای مدتی تحت بخاردهی قرار می گیرد که یک فرایند ساده و موثر در تغییر خواص فیزیکوشیمیایی برنج می باشد اما ممکن است ظاهر برنج تا حدودی تغییر یابد (باتاچاریا، ۲۰۱۳).

هدف از این پژوهش، بررسی امکان بهبود خواص کیفی و فیزیکوشیمیایی رقم فجر با استفاده از بخاردهی شلتوک در کوتاه مدت،

بود.



## مواد و روش‌ها

نمونه شلتوک رقم فجر برداشت شده از مزرعه معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در سال ۹۵، با دو حالت رطوبتی مورد آزمایش قرار گرفت. یکی با رطوبت بالای حین برداشت (۲۵٪) و دیگری همان شلتوک به مدت یک روز در محیط آزمایشگاه نگهداری شد تا رطوبت اولیه پایین (۱۹٪) آید. سپس هر دو نمونه شلتوک تحت تیمار بخاردهی ۱۰۰ درجه سلسیوس روی صفحه مشبک واقع بر آب در حال جوش در سه تکرار به مدت ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دقیقه قرار گرفتند و با خشک‌کن بستر ثابت آزمایشگاهی با درجه حرارت ۴۰ درجه سلسیوس تا رطوبت مطلوب ۱۱٪ برای تبدیل خشک شدند. شلتوک‌های خشک‌شده با دستگاه پوست کن غلطک لاستیکی و سفیدکن سایشی ساتاکه به برنج سفید تبدیل شدند.

مقداری (۳۵۰ گرم برای هر تکرار) از شلتوک اولیه نیز برای داشتن تیمار شاهد به روش متداول خشک و تبدیل شد. برنج سفید حاصله از هر دو نمونه، غربال و برنج شکسته آن جدا شد و نهایتاً برنج سفید سالم حاصل از تیمارهای مختلف تحت آزمون‌های زیر قرار گرفت.

راندمان برنج سفید سالم: نسبت وزن برنج سفید سالم (طول بیش از ۳/۴ طول برنج کامل) به وزن شلتوک بود (سوپونوناریت و همکاران، ۲۰۰۸).

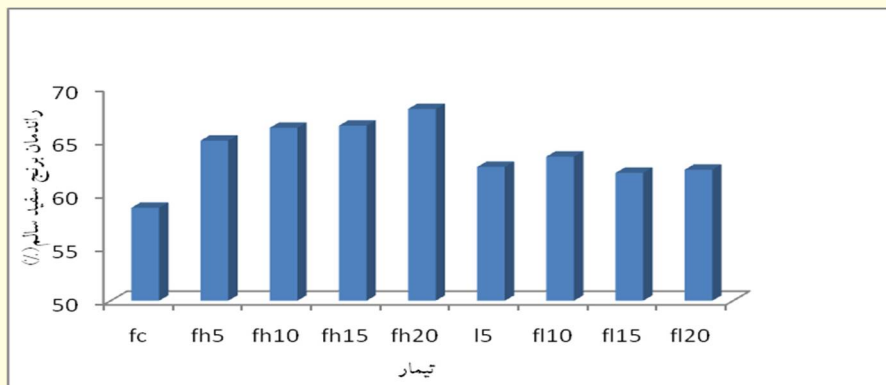
رنگ برنج: شاخص درجه سفیدی با دستگاه سفیدی سنج (Kett, C-100) سنجیده شد. دستگاه درجه سفیدی جسم استاندارد را ۸۷/۳ نشان می‌دهد و نتایج به صورت درجه سفیدی بیان می‌شود.

فاکتورهای پخت: شامل نسبت طول شدن، نسبت جذب آب و مواد جامد از دست‌رفته بر اساس حداقل زمان پخت طبق روش سینگ و همکاران (سینگ و همکاران، ۲۰۰۵) انجام گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: نتایج بدست آمده از این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS<sup>19</sup> و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح معنی‌دار ۵٪ صورت گرفت.

## نتایج و بحث

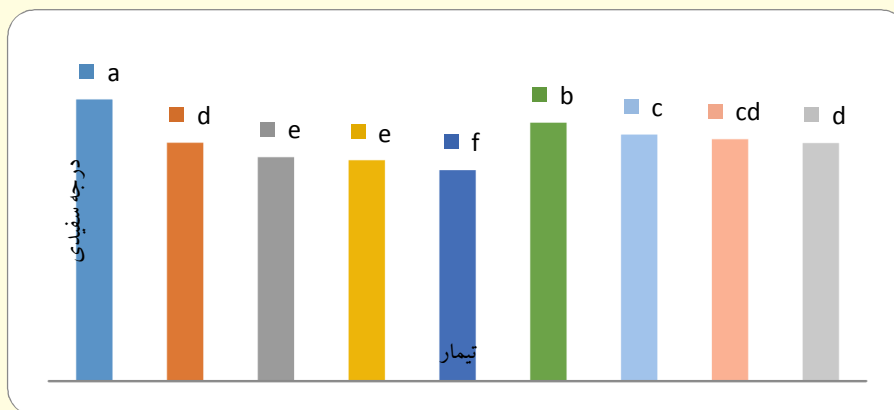
**راندمان برنج سفید سالم:** مقایسه میانگین راندمان برنج سفید سالم تیمارها در شکل ۱ نمایش داده شده است. مطابق آن راندمان برنج سفید سالم در همه تیمارهای بخاردهی شده نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری در سطح ۵٪ نشان داد. افزایش راندمان برنج سالم در برنج پاربوئل نیز به ژلاتینه شدن کل برنج و سخت‌تر شدن بافت آن نسبت داده شده است (سوپونوناریت و همکاران، ۲۰۰۶).



شکل ۱- راندمان برنج سفید سالم (%).

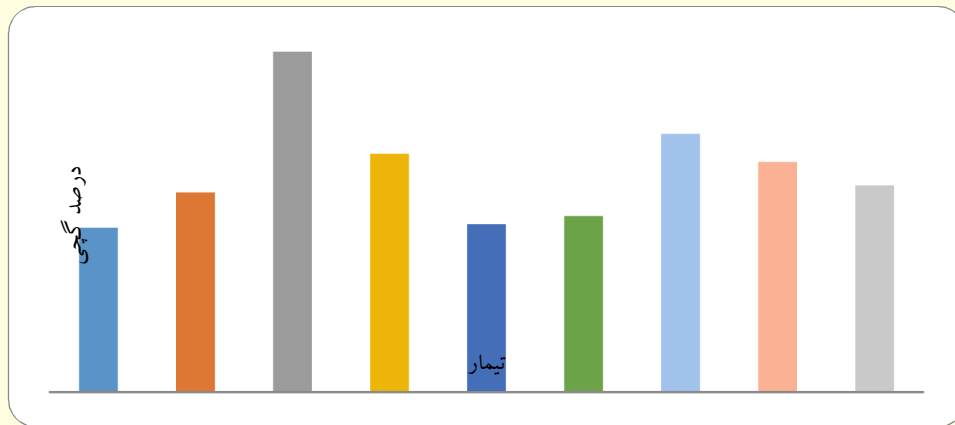
تیمار فجر شاهد، fh20, fh15, fh10, fh5 و به ترتیب ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دقیقه بخاردهی و fl20, fl15, fl10, fl5 و به ترتیب ۱۹٪ و به ترتیب ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دقیقه بخاردهی بودند.

**رنگ برنج:** سفیدی اندازه گیری شده با دستگاه سفیدی سنج نشان از کاهش میزان آن در تیمارهای بخاردهی بوده است. مطابق شکل ۲ کاهش سفیدی در تیمارهای رطوبت بالا بیشتر بوده است. با افزایش زمان بخاردهی سفیدی بیشتر کاهش می یافت. علت تغییر رنگ، وقوع واکنش قهوه ای شدن مایلارد است که به ترکیب پروتئین دانه و قند در اثر حرارت دهی مربوط می شود (لامبرت و همکاران، ۲۰۰۶؛ سیریسونتراک و نومهورم، ۲۰۰۷؛ کراستیل، ۱۹۹۰).



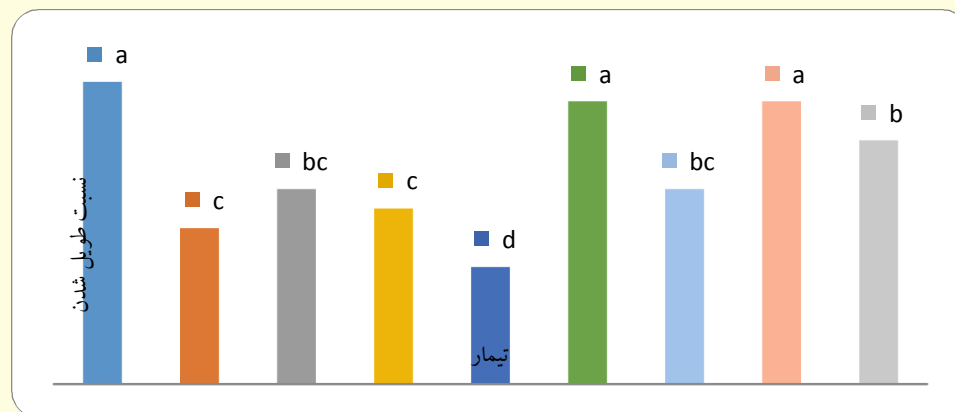
شکل ۲- درجه سفیدی

**درصد دانه گچی:** طبق نمودار میزان آن تا ۵ دقیقه بخاردهی در هر دو رطوبت با تیمار شاهد تفاوتی نداشت اما در تیمار ۱۰ و ۱۵ دقیقه افزایش معنی دار و در ۲۰ دقیقه دوباره کاهش داشت. میزان گچی بودن در دانه ارقام مختلف برنج متفاوت و متاثر از ژنتیک است (جولیانو، ۱۹۸۵) و یک خصوصیت منفی در بازارپسندی برنج می باشد. امکان ایجاد نقاط گچی در سطح برنج در اثر تیمار بخاردهی برای انبارمانی تسریع یافته وجود دارد (باتاچاریا، ۲۰۱۳).



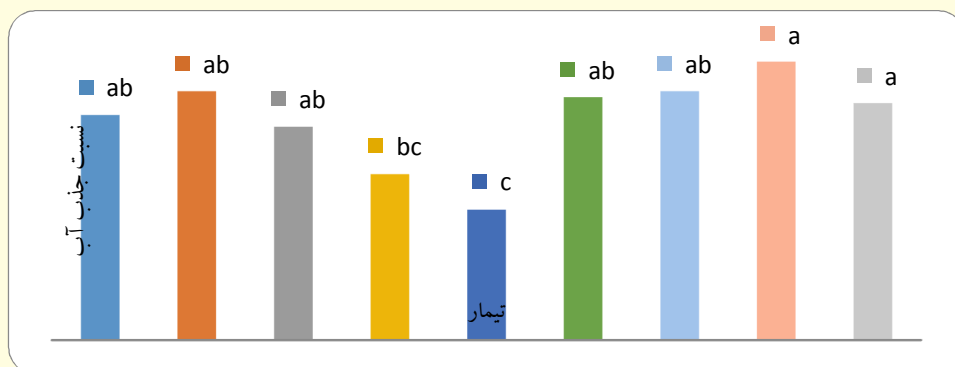
شکل ۳- درصد دانه گچی

نسبت طولیل شدن: با توجه به شکل ۴، بخاردهی در رقم فجر به شدت سبب کاهش فاکتور طولیل شدن شد به خصوص وقتی شلتوک رطوبت اولیه بالایی داشت. فرایند پاربولیل نیز موجب کاهش قد کشیدن دانه می شود (جولیانو، ۱۹۸۵).



شکل ۴- نسبت طولیل شدن دانه

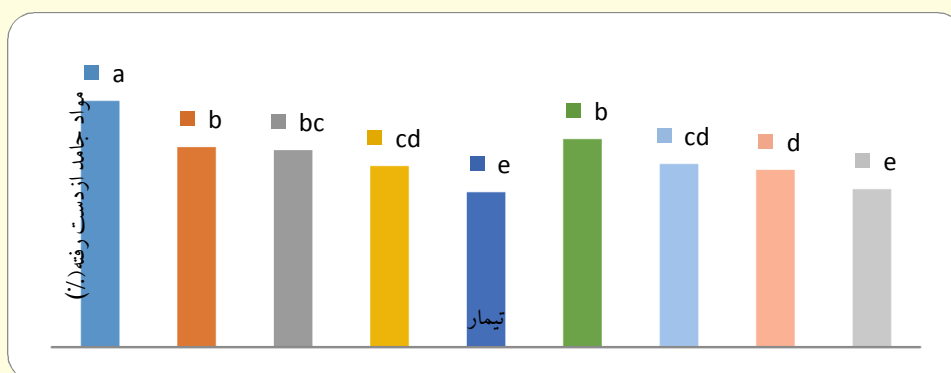
جذب آب: این فاکتور فقط در دو تیمار h15 و h20 کاهش معنی داری داشت بقیه تیمارها با تیمار شاهد برابر بودند. جذب آب در ارقام پاربولیل نیز تغییر معنی داری نداشت هرچند در شیروودی مقداری کاهش یافته بود (لطیفی، ۱۳۹۱).



شکل ۵- نسبت جذب آب



**مواد جامد ازدست رفته:** با توجه به شکل ۶ مواد جامد ازدست رفته در همه تیمارها نسبت به شاهد کاهش یافت و هرچه زمان بخاردهی بیشتر می شد این فاکتور بیشتر کاهش می یافت. مهمترین تغییر در خصوصیت پخت طی انبارمانی، کاهش مواد جامد از دست رفته است (جولیانو، ۱۹۸۵؛ سوبایا و باتاچاریا، ۲۰۰۱؛ گوجرال و کومار، ۲۰۰۳؛ سودهی و همکاران ۲۰۰۳؛ زو و همکاران، ۲۰۰۷) که علت آن را کاهش حلالیت گرانول نشاسته و پروتئین طی انبارمانی بیان نمودند.



شکل ۶- مواد جامد ازدست رفته (%)

### نتیجه گیری

با توجه به تغییرات ایجاد شده در خصوصیات فیزیکوشیمیایی رقم فجر، ۵ دقیقه زمان بخاردهی برای بهبود خواص کیفیت و پخت این رقم با هر رطوبت اولیه ای قابل توصیه می باشد.

### منابع

لطیفی، ع. ۱۳۹۱. بررسی اثر پاربویل بر خصوصیات کیفی ارقام برنج ایرانی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات برنج کشور. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۲۱۶۹.

Bhattacharya, K.R. 2013. Process for accelerated aging of rice. *Cereal Foods World*, 58(1), 19-22.

Chrastil, J. 1990. Influence of storage on enzymes in rice grains. *Agricultural and food chemistry*, 38, 1198-1202.

Gujral, H.S. and Kumar, R. 2003. Effect of accelerated aging on the physicochemical and textural properties of brown and milled rice. *Food Engineering*, 59, 117-121.

Jaisut, D., Prachayawarakorn, S., Varayanond, W., Tungtrakul, P. and Saponronnarit, S. 2009. Accelerated aging of jasmine brown rice by high temperature fluidization technique. *Food Research International*, 42, 674-681.

Juliano, B.O. 1985. *Rice Chemistry and Technology*. St. Paul, Minnesota, USA: American Association of Cereal Chemists. 757 pp.

Lamberts, L., Brijis, K., Mohamed, R., Verhelst, N. and Delcour, J.A. 2006. Impact of browning reactions and bran pigments on color of parboiled rice. *Agricultural and Food Chemistry*, 54, 9924-9929.

Rosniyana, A., Hashifah, M.A. and Shariffahnorin, S.A. 2004. Effect of heat treatment (accelerated ageing) on the physicochemical and cooking properties of rice at different moisture contents. *Tropical Agriculture and Food Science*, 32(2), 155-162.



- Singh, N., Kaur, L., Sohdi, N.S. and Sekhon, K.S. 2005. Physicochemical, cooking and textural properties of milled rice from different Indian rice cultivar. *Food Chemistry*, 89, 253-259.
- Sirisootarak, P. and Noomhorm, A. 2007. Change in physicochemical and sensory properties of irradiated rice during storage. *Stored Product Research*, 43, 282- 289.
- Sodhi, N.S., Singh, N., Avora, M. and Sing, J. 2003. Change in physicochemical, thermal, cooking and textural properties of rice during aging. *Food Processing and Preservation*, 27, 387-400.
- Soponronnarit, S., Nathakaranakule, A., Jirajindalert, A. and Taechapairoj, C. 2006. Parboiling brown rice using superheated steam fluidization technique. *Food Engineering*, 75, 423-432.
- Soponronnarit, S., Chiawwet, M., Prachayawarakorn, S., Tungtrakul, P. and Taechapairoj, C. 2008. Comparative study of physicochemical properties of accelerated and naturally aged rice. *Food Engineering*, 85, 268- 276.
- Sowbhagya, C.M. and Bhattacharya, K.R. 2001. Changes in pasting behaviour of rice during ageing. *Cereal Science*, 34, 115-124.
- Zhou, Z., Robards, K., Helliwell, S. and Blanchard, C. 2007. Effect of storage temperature on cooking behavior of rice. *Food Chemistry*, 105, 491-497.

### Effect of steam curing on physicochemical properties of Fajr Rice

Asefeh latifi\*, kobra tajaddoditalab and Reza Asadi

Scientific member of Rice Research Institute of Iran and mazandaran branch, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO)

Corresponding author email: asefeh59@yahoo.com

#### Abstract

The physicochemical properties of rice change during storage, the process that is known as aging. Conventional aging of rice takes a relatively long time, approximately 3-6 months. Steaming of paddy as an accelerated aging has done in this project. Steam curing was done for the fresh paddy in two moisture levels (25 and 19 percentage) for 5, 10, 15 and 20 min at atmospheric pressure. Quality properties of rice compared with control sample. Steaming result showed an increase in head rice yield and decrease in solid lose, elongation ratio and whiteness of rice, So 5 min seaming time could be done practically for accelerated aging of any Fajr paddy with different initial moisture.

**Key words:** Paddy, Physicochemical properties, Steaming