

## بررسی روند تغییرات در فاکتورهای اندازه و شکل در برنج رقم طارم محلی طی مراحل مختلف پوست کنی با استفاده از اسکنر و پردازش تصویر

عمادزاده، بهاره و رضوی، سیدمحمدعلی

گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

در این مطالعه تغییرات فاکتورهای شکل و اندازه طی مراحل مختلف پوست کنی دانه برنج رقم طارم محلی با استفاده از سیستم اسکنر و پردازش تصویر مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که طی فرآیند پوست کنی سطح، طول و عرض دانه برنج کاهش می‌یابند. فاکتورهای شکل (ضریب کرویت و ضریب گردی) طی فرآیند تبدیل شلتوک به برنج سفید افزایش نشان می‌دهند. نتایج حاصل از بکارگیری سیستم پردازش تصویر در این مطالعه، همخوانی مناسبی را با نتایج ارائه شده در سایر بررسیها که با استفاده از روش دستی انجام شده اند نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: برنج، پردازش تصویر، اسکنر، فاکتورهای اندازه، فاکتورهای شکل

در این مطالعه تغییرات فاکتورهای شکل و اندازه طی مراحل مختلف پوست کنی دانه برنج رقم طارم محلی با استفاده از سیستم اسکنر و پردازش تصویر مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج بررسی نشان می دهد که طی فرآیند پوست کنی سطح، طول و عرض دانه برنج کاهش می یابند. فاکتورهای شکل (ضریب کرویت و ضریب گردی) طی فرآیند تبدیل شلتوک به برنج سفید افزایش نشان می دهند. نتایج حاصل از بکارگیری سیستم پردازش تصویر در این مطالعه، همخوانی مناسبی را با نتایج ارائه شده در سایر بررسیها که با استفاده از روش دستی انجام شده اند نشان می دهد.

: برنج، پردازش تصویر، اسکنر، فاکتورهای اندازه، فاکتورهای شکل.

برنج یکی از مهمترین محصولات زراعی دنیا بوده و بیش از نیمی از جمعیت جهان از این محصول به عنوان منبع عمده تأمین کالری استفاده می کنند. شواهد تاریخی نشان می دهد که از قرن اول پیش از میلاد برنج در ایران کشت می شده است (۳). در حال حاضر نیز تولید برنج در ایران یک فعالیت معمول محسوب می شود و بخش بزرگی از درآمد ملی را به خود اختصاص می دهد. فرآیند تبدیل شلتوک به برنج سفید مستلزم طی مراحل است که به ترتیب موجب حذف پوسته خارجی و تولید برنج قهوه ای و پس از آن حذف سبوس و ایجاد برنج سفید می شوند. بدون شک ساخت و طراحی سیستم های مذکور و همچنین تولیدسیستم های درجه بندی و خشک کن نیازمند شناخت ابعاد هندسی برنج طی مراحل مختلف فرآوری و پوست کنی است. در حال حاضر برای ارزیابی ابعاد هندسی برنج طی این مراحل از تکنسینهای ماهر استفاده می شود؛ اما در اغلب موارد، این روشها وقت گیر و دارای تکرار پذیری پایینی هستند. تکنیک های ماشین بینایی به طور گسترده ای برای ارزیابی و بررسی محصولات کشاورزی مختلف (۲، ۴، ۵ و ۶) بکار رفته اند. این روشها در عین حال که از سرعت بالا برخوردار هستند، دقت و تکرارپذیری مناسبی نیز دارا می باشند. هدف از این مطالعه بررسی تغییرات فاکتورهای اندازه و شکل طی مراحل مختلف پوست کنی رقم طارم محلی با استفاده از تکنیک پردازش تصویر می باشد.

تهیه نمونه برنج

برنج طارم محلی که یکی از رایج ترین ارقام برنج مازندران محسوب می شود از مرکز تحقیقات برنج آمل تهیه شد. نمونه ها ابتدا تمیز و مواد خارجی آنها حذف شدند. سپس جهت رسیدن به درصد رطوبت مورد نظر (۱۲w.b.٪)، نمونه های شلتوک

به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$  قرار گرفتند. در مرحله بعد شلتوکها با استفاده از دستگاه پوست کن (Satake, THU-35, Satade Corporation, Hfroschime, Japan) به برنج قهوه ای تبدیل شدند. سپس برای تهیه برنج سفید، نمونه ها به مدت ۳۰ ثانیه در دستگاه سفید کن اصطکاکی واقع شدند و با جدا شدن سبوس، برنج سفید فراهم گردید (McGell Miller#2, Rapsco, Brookshir, Tx).

سیستم تهیه و پردازش تصویر

جهت تهیه تصویر نمونه ها از اسکنر مدل CanonScan 8400F با رزولوشن ۳۰۰ dpi استفاده شد. دانه ها به صورت کاملاً مجزا بر روی سطح اسکنر قرار گرفتند و روی آنها با پارچه ضخیم و کاملاً تیره پوشانده شد. تصاویر تهیه شده برای آنالیز بیشتر در فرمت JPEG. ذخیره سازی شدند. پردازش و آنالیز تصاویر با استفاده از نرم افزار Clemex Vision (4.0.021f-Clemex Technologies Inc.) صورت گرفت. برای تشخیص دانه های برنج در تصویر حاصل از اسکنر، از عملیات آستانه گذاری<sup>۱</sup> استفاده شد. از آنجا که میزان شفافیت دانه های برنج طی مراحل پوست گیری تغییر می کند، برای هریک از این مراحل از مقدار حد آستانه خاصی استفاده گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

میانگین های حاصله با استفاده از نرم افزار Mstat-C و با آزمون دانکن در سطح معنی داری ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند. نمودارها با استفاده از نرم افزار Microsoft Excel 2007 ترسیم شدند.

سیستم های پردازش تصویر سیستم هایی نسبتاً گران قیمت هستند که از شرایط نورپردازی خارجی تأثیر می پذیرند و به همین دلیل جهت راه اندازی نیازمند افراد مجرب می باشند (۲). با توجه به قیمت مناسب، دسترسی آسان به اسکنر و همچنین مستقل بودن شرایط تصویرگیری از نور محیط و در نتیجه تسهیل شرایط تهیه تصویر و کاهش خطای ناشی از آماده سازی محیط، این ابزار می تواند وسیله مناسبی برای تهیه تصاویر اولیه باشد. جدول ۱ مقدار میانگین حاصل از داده های مربوط به ویژگی های هندسی را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود با اعمال مراحل مختلف پوست کنی ویژگی های هندسی شامل سطح، طول و اندازه کاهش معنی داری را نشان می دهند. این امر مبین آن است که حذف پوسته خارجی شلتوک و همچنین سبوس برنج دارای اثری معنی دار بر فاکتورهای اندازه می باشد. روند نتایج حاصله با نتایج ارائه شده توسط رضوی و همکاران (۱۳۸۶) که ویژگی های هندسی رقم طارم محلی را با استفاده از روش دستی مورد ارزیابی قرار داده بودند هماهنگ است. البته داده های مربوط به طول و عرض در روش دستی مقدار پایین تری را نشان می دهد. همان گونه که جدول ۱ نشان می دهد با پیشرفت مراحل مختلف پوست کنی بر میزان ضرایب کرویت و گردی افزوده می شود. این مشاهده با توجه به حذف پوسته خارجی از شلتوک قابل پیش بینی می باشد. تصاویر ارائه شده در شکل ۱ نیز این موضوع را به خوبی تأیید می کنند. هیستوگرامهای سطح، طول و عرض اطلاعات مناسبتری را در رابطه با یکنواختی اندازه و نیز روند تغییر داده های حاصل از پردازش تصویر و فرآیند پوست کنی ارائه می دهند. با استفاده از داده های بدست آمده در این پژوهش و با

<sup>1</sup> - Thresholding

توجه به اینکه در برنج قهوه ای  $\frac{L}{W}$  ، رقم برنج طارم محلی در زمره ارقام دانه بلند طبقه بندی می شود. ارزیابی این رقم با روش دستی نیز دانه بلند بودن این رقم را نشان داده است (۱).

جدول ۱- میانگین اندازه سطح، طول، عرض، ضریب کرویت و ضریب گردی طی مراحل پوست کنی در رقم طارم محلی

	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	
شلتوک	۰/۲۳۵ <sup>b</sup> ± ۰/۰۲	۰/۴۵۹ <sup>c</sup> ± ۰/۰۴	۲/۷۹۳ <sup>a</sup> ± ۰/۱۹	۱۱/۰۶۵ <sup>a</sup> ± ۰/۵۳
برنج قهوه ای	۰/۲۹۶ <sup>a</sup> ± ۰/۰۲	۰/۵۸۶ <sup>b</sup> ± ۰/۰۳	۲/۳۳۸ <sup>b</sup> ± ۰/۱۲	۷/۹۵۶ <sup>b</sup> ± ۰/۴۴
برنج سفید	۰/۳۰۷ <sup>a</sup> ± ۰/۰۳	۰/۶۰۶ <sup>a</sup> ± ۰/۰۴	۲/۲۷۴ <sup>c</sup> ± ۰/۱۲	۷/۳۸۰ <sup>c</sup> ± ۰/۵۲



الف

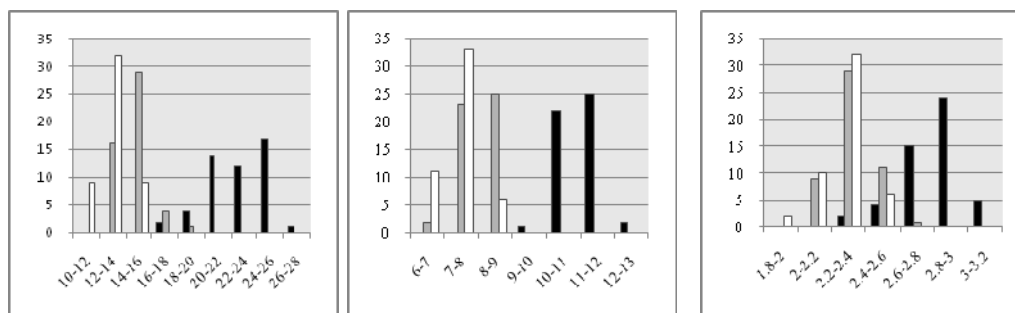


ب



ج

شکل ۱- تصاویر تهیه شده از برنج رقم طارم محلی با استفاده از اسکنر - سطوح مختلف پوست کنی: شلتوک (الف)، برنج قهوه ای (ب) و برنج سفید (ج)



الف

ب

ج

شکل ۲- توزیع فراوانی سطح (الف)، طول (ب) و عرض دانه های برنج در سه سطح پوست کنی - (شلتوک ■، برنج قهوه ای □ و برنج سفید □)

۱. رضوی، س.م.ع.، ر. فرهمندفر، ف. توسلی لاریجانی، م. نصیری، س. اسد. و س. پژوهان مهر. ۱۳۸۶. بررسی خواص فیزیکی برنج در فرآیند تبدیل شلتوک به برنج سفید. هفدهمین کنگره ملی صنایع غذایی. ارومیه.

2. Dalen, G. v. 2004. Determination of the size distribution and percentage of broken kernels of rice using flatbed scanning and image analysis. Food research international. 35: 51-58.

3. Food and Agriculture Organization (2003). [www.FAO.org/statistics.htm](http://www.FAO.org/statistics.htm).
4. Shouche, S. P., R. Rastogi, S. G. Bhagwat and J. K. Sainis. 2001. Shape analysis of grains of Indian wheat varieties. *Computers and electronics in agriculture*. 33: 55-76.
5. Yadav, B. K. and V. K. Jindal. 2007. Modeling changes in milled rice (*Oryza sativa* L.) kernel dimensions during soaking by image analysis. *Journal of food engineering*. 80: 359-369.
6. Yadav, B. K. and V. K. Jindal. 2007. Dimensional changes in milled rice (*Oryza sativa* L.) kernel during cooking in relation to its physicochemical properties by image analysis. *Journal of food engineering*. 81: 710-720.

## **The investigation of size and shape factors variations during the processing of Tarom Mahalli rice variety by means of scanner and image processing technique**

**Emadzadeh, B. and Razavi, S.M.A.**

Department of Food Science and Technology, Ferdowsi University of Mashhad

In this study, the size and shape factors variations during the processing of Tarom Mahalli rice variety were investigated by means of scanner and image processing technique. The mean value of area, length and width were decreased during the processing. While the shape factors namely, sphericity and roundness were increased. The results were in consistent with the results of manual measurement provided by previous studies.

**Key words:** rice, image processing, scanner, size factors, shape factors.