

# اثر افزودن سبوس برنج بر ویژگی های رئولوژیک خمیر و بافت نان بربری

الناز میلانی<sup>1\*</sup>، هاشم پورآذرنگ<sup>2</sup>، سید علی مرتضوی<sup>2</sup>

1- دانشجوی دکتری علوم صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد و عضو هیئت علمی پژوهشکده علوم و فناوری مواد غذایی جهاد دانشگاهی

2- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

## چکیده

از راهکارهای مناسب جهت غنی سازی طبیعی و بهبود ویژگی های کیفی نان، استفاده از منابع مختلف فیبری جایگزین نظیر سبوس برنج می باشد. در این پژوهش به منظور مطالعه اثرات جایگزین نمودن مقادیر 0، 3، 6 و 9 درصد سبوس برنج در دو نمونه آرد (82 و 88 درصد استخراج)، بر ویژگی های رئولوژیک خمیر و بافت نان حاصل، آزمونی در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. ویژگی های بافت سنجی نان (سختی، چقرمگی و کشش پذیری بافت نان)، نیز در چهار زمان نگهداری (2، 24، 48 و 72 ساعت) مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین خواص ارگانولپتیک نان های تولیدی، بررسی و با نمونه های شاهد مقایسه گردید. نتایج نشان داد، با افزایش درصد سبوس برنج، نان های حاصل بافت سست تری داشتند و با گذشت زمان، سختی و چقرمگی بافت نان کاهش یافت، نان های حاوی درصد بیشتر سبوس برنج، دیرتر بیات شدند. نتایج آزمون فارینوگراف نشان داد که با افزایش درصد سبوس برنج در آرد 82 درصد استخراج، اندیس والوریمتری، جذب آب و زمان گسترش خمیر افزایش و مقاومت خمیر به اختلاط کاهش یافت. در خمیر حاصل از اختلاط آرد 88 درصد استخراج و سبوس برنج، کاهش اندیس والوریمتری، مقاومت خمیر به اختلاط و ثبات خمیر مشاهده گردید. در آزمون حسی، نان های حاصل از اختلاط 6 درصد سبوس برنج و آرد با 82 درصد استخراج بیشترین امتیاز پذیرش کلی را بدست آوردند.

کلیدواژگان: نان، سبوس برنج، ویژگی های رئولوژیک، بافت سنجی و حسی

## 1- مقدمه

مورد استفاده قرار گیرد، سبوس برنج می باشد. این ماده گیاهی نسبی دارای 30-25% فیبر است و منبع مهمی از پروتئین (6/14%)، مواد معدنی (7%)، چربی (15-23%) و ویتامین های گروه ب می باشد. در حدود 50% چربی موجود در سبوس برنج متعلق به اسیدهای چرب غیراشباع می باشد. همچنین از نظر وجود اسیدهای آمینه ضروری به ویژه لیزین، غنی می باشد [1 و 3 و 4].

افزایش مصرف سرانه نان در کشور با توجه به پایین بودن قیمت آن اهمیت بررسی وضعیت تولید آن را دو چندان می کند. از سوی دیگر، اهمیت مصرف فیبر در رژیم غذایی روزانه، محققین را بر آن داشت تا برای تامین فیبر توصیه شده این ماده را به نان که ماده غذایی پر مصرف می باشد، بیفزایند [1 و 2]. یکی از موادی که در غنی سازی نان میتواند

\*مسئول مکاتبات: e\_milani81@yahoo.com

کاهش مقاومت و کشش پذیری خمیر را گزارش نمودند. بدین منظور می توان در سیستم های غذایی از سبوس برنج به عنوان منبع خوبی از فیبر رژیمی و پایدار کننده مناسب امولسیونهای غذایی استفاده نمود [6].

با توجه به تولید و عرضه نان های رژیمی و استقبال کم مصرف کنندگان، به دلیل رنگ، ظاهر نامطلوب و همچنین عدم اطلاع از ارزش غذایی آن، استفاده از منابع متنوع فیبری و مقادیر متفاوت آن ها به منظور دستیابی به نانی با ویژگی حسی و تکنولوژیکی مطلوب، ضروری است.

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تاثیر افزودن سبوس برنج بر بهبود ویژگی رئولوژیکی خمیر و خصوصیات حسی و کیفی نان نیمه حجیم ایرانی (بربری) و تعیین سطوح بهینه افزایش مقدار سبوس در فرمولاسیون آن می باشد.

## 2- مواد و روش ها

آرد های گندم با 82 و 88 درصد استخراج از کارخانه سپید طوس و مخمر خشک فعال ساکاروماپیس سروسیه<sup>6</sup> از شرکت ایران ملاس تهیه گردید. سبوس برنج (وارسته دم سیاه)، از یکی از شالیکوبی های ناحیه فریدون کنار در مازندران خریداری شد. عملیات تثبیت حرارتی سبوس با استفاده از آن با حرارت 110 درجه سانتی گراد به مدت 20 دقیقه انجام گرفت [8]. قبل از افزودن سبوس برنج به آرد گندم، نمونه ها توسط آسیاب چکشی خرد و سپس از الک با اندازه ذرات 0/2 میلی متر عبور داده شدند.

رطوبت آردها توسط دستگاه رطوبت سنج برابندر اندازه گیری شد. مقدار خاکستر، پروتئین و چربی نمونه های آرد گندم به ترتیب با استفاده از روش های مصوب AACC به شماره های 01-08، 12-46 و 10-30 تعیین گردید [5]. میزان فیبر خام، ADF (سلولز ولیگنین)، NDF (همی سلولز، سلولز ولیگنین) با استفاده از دستگاه Fibre Analyser مدل 1010 Heat Extrator اندازه گیری شد.

آزمون فارینوگراف براساس استاندارد 54-21 AACC و توسط دستگاه فارینوگراف مدل برابندر 7 انجام پذیرفت [9].

برای تهیه خمیر با توجه به فرمول متداول نان بربری در نانوایی های سطح شهر از فرمول 100 قسمت آرد، 65 قسمت

از آنجا که سبوس برنج حاوی جوانه است، پس از جداسازی از شلتوک به سرعت فاسد و تند می شود. بنابراین اولین مرحله استفاده از آن در مواد غذایی انجام عملیات تثبیت است که به منظور نابودی آنزیم های دخیل در تند شدن انجام می گیرد. میزان فیبر کل در سبوس برنج تثبیت شده در حدود 35-40% می باشد. مصرف سبوس برنج تثبیت شده در محصولات پخت، به ویژه نان تا سطح 20% با موفقیت همراه بوده است [2]. خاصیت جذب آب سبوس برنج سبب حفظ رطوبت در نان و خاصیت تشکیل کف آن سبب افزایش نگهداری هوا و در نهایت بهبود ورم آمدن خمیر می شود. لازم به ذکر است حضور ترکیبات قندی در سبوس برنج به میزان 3-8% نقش مهمی در قهوه ای شدن و بهبود رنگ محصول پخت ایفاء می نماید [3 و 5]. نتایج یک بررسی نشان داد، افزودن سطوح متفاوتی از سبوس برنج (5، 10 و 15 درصد) به آرد گندم، منجر به کاهش حجم قرص نان و کاهش پذیرش کلی محصول نهایی می گردد [4]. سبوس برنج در مقایسه با سبوس گندم توانایی جذب و به دام انداختن آب بیشتری دارد و هم چنین قابلیت اتصال به چربی<sup>1</sup>، نگهداری آب<sup>2</sup> و ظرفیت امولسیفایری سبوس برنج بیشتر از فایبرکس<sup>3</sup> (فیبر تجاری چغندر قند) است [6]. بر اساس گزارش عبدالحمید و لوآن (2000)<sup>4</sup> رنگ مغز نان های غنی شده با دو منبع فیبری (سبوس برنج و فایبرکس) در سطح 10%، تیره تر و میزان پذیرش پایین تری را کسب نمودند. با این حال امتیاز حاصل از قابلیت جویده شدن و نرمی کلیه نان های تولیدی در سطح قابل قبولی بود [6]. باقری و همکاران (1382)، با افزودن سبوس برنج در سطوح 5، 10، 15 و 20 درصد در فرمولاسیون نان فیبری حجیم، کاهش زمان گسترش خمیر، مقاومت خمیر و اندیس والریمتری، همچنین افزایش جذب آب خمیر و شاخص مقاومت خمیر به اختلاط را گزارش نمود [7]. سودها و همکاران (2006)<sup>5</sup> با بررسی تاثیر افزایش سطوح جایگزینی سبوس برنج از 10 تا 40% در فرمولاسیون نان، افزایش جذب آب و زمان توسعه، همچنین

1. FBC (Fat binding capacity)  
2. WBC (Water binding capacity)  
3. Fibrex  
4. Abdul-Hamid, A., & Luan  
5. Sudha

6. *S. cerevisiae*

### 3- نتایج و بحث

مشخصات دو نمونه آرد مصرفی در آزمایش (82% و 88% استخراج) در جدول 1 مشاهده می‌گردد. میزان فیبر خام، ADF (سلولز ولیگنین) و NDF (همی سلولز، سلولز ولیگنین) سبوس برنج مورد استفاده در این پژوهش نیز به ترتیب 30/5، 15 و 40 درصد بود.

#### 3-1- تاثیر سبوس برنج بر خصوصیات رئولوژی خمیر

نتایج آزمون رئولوژیک حاصل از افزودن سبوس برنج در دو نمونه آرد با درجه استخراج 82 و 88% به ترتیب در جداول 2 و 3 آورده شده است. وجود سبوس برنج در دو نمونه آرد باعث افزایش درصد جذب آب و زمان گسترش خمیر و نیز، کاهش مقاومت خمیر در برابر اختلاط گردید. لازم به ذکر است که با افزایش غلظت سبوس برنج تا 9% مقاومت خمیر به اختلاط افزایش یافت؛ اما این مقدار در مقایسه با نمونه شاهد پایین تر بود. به همین دلیل زمان مخلوط کردن مواد اولیه در این نوع نان کوتاهتر از سایر نانها می باشد. همچنین با افزایش غلظت سبوس برنج تا سطح 9% در آرد با 82% استخراج، ثبات خمیر کاهش یافت؛ در حالیکه در آرد با 88% استخراج، افزایش مقدار سبوس برنج تا سطح 6% منجر به کاهش ثبات خمیر گردید. افزودن سبوس برنج به آرد با 82% استخراج بر خلاف آرد با 88% استخراج، در مقایسه با نمونه شاهد، منجر به افزایش اندیس والوریمتری خمیر گردید. لازم به ذکر است، افزایش عدد والوریمتری، دلیل بر بهبود خصوصیات رئولوژی خمیر است.

همان گونه که در جداول 2 و 3 مشاهده شد، میزان ثبات خمیر در آرد با 82% استخراج بیشتر از 88% استخراج بود. بنابراین، با افزایش درصد استحصال آرد، اگرچه میزان پروتئین افزایش پیدا می کند اما کیفیت آن پایین تر است [8]. از طرفی حضور فیبر، به ساختمان یکنواخت و منسجم گلوآنتی لطمه وارد کرده و مقاومت خمیر در برابر عوامل مکانیکی کم می شود [7]. سودها و همکاران (2006)، با افزودن سبوس برنج به آرد در سطوح (20، 30، 40%) به ترتیب افزایش جذب آب، مقاومت خمیر به اختلاط، زمان گسترش خمیر و کاهش میزان ثبات خمیر را گزارش نمودند [2].

آب، 1 درصد نمک و 0/5 درصد مخمر استفاده گردید و خمیر به روش مستقیم تهیه شد. در این روش تمامی مواد اولیه به طور همزمان به دستگاه خمیرگیر اسپیرال آزمایشگاهی منتقل و به مدت 10 دقیقه مخلوط شدند. سپس، خمیر تولیدی به مدت 2 ساعت جهت طی شدن زمان تخمیر در دمای 30 درجه سانتی گراد، نگهداری شد. برای تهیه نان، قطعات 340 گرمی از خمیر چانه گیری و سپس در درجه حرارت  $20 \pm 300$  به مدت 2/5 دقیقه پخت گردید. نان ها پس از سرد شدن در کیسه های پلی اتیلنی بسته بندی و در دمای اتاق، نگهداری شدند.

جهت انجام آزمون بافت سنجی (حداکثر نیرو و انرژی مورد نیاز برای پاره شدن نان، همچنین قابلیت کشش پذیری نان)، با استفاده از دستگاه بافت سنج<sup>1</sup> مدل CNS Farnell، با مشخصات پروب<sup>2</sup> استوانه ای ته گرد با قطر خارجی 1/9 سانتی متر، اندازه گیری گردید. بر این اساس ابتدا قطعات مستطیلی شکل از مرکز نان بریده شد و در زیر کاوشگر قرار گرفت. سرعت حرکت کاوشگر 30 میلی متر در دقیقه و نقطه شروع 3، 5 g بود [10].

خصوصیات حسی نان از نظر فرم و شکل ظاهری (وجود پارگی و حفره)، وضع سطح فوقانی و زیرین (سوختگی، چین و چروک و رنگ)، سفتی و نرمی بافت (خمیری بودن، سفت بودن، تردی غیر عادی و شکنندگی)، قابلیت جویدن، عطر و طعم، مزه و پذیرش کلی توسط 10 پانلیست آموزش دیده مورد ارزیابی قرار گرفت. طی آزمون از پانلیست ها خواسته شد تا ضمن بررسی نمونه ها به تیماری که از نظر معیار مورد بررسی، بهترین است امتیاز 1 و به بدترین تیمار امتیاز 5 بدهند.

از لحاظ آماری، طرح در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل ترکیبی از دو نمونه آرد (82 و 88 درصد استخراج) و سبوس برنج در 4 مقدار (0، 3، 6 و 9 درصد) بود. در آزمون بافت سنجی علاوه بر تیمارهای نامبرده، 4 زمان مختلف (2، 24، 48 و 72 ساعت پس از پخت) نیز در تجزیه آماری منظور گردید. جهت مقایسه میانگین ها و بررسی اثرات تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد. نرم افزارهای مورد استفاده جهت این آزمونها Minitab ver 13.1 و MstatC بودند.

1. Texture Analyzer  
2. Probe  
3. Trigger point

جدول 1 خصوصیات کیفی آرد گندم

آرد (%88)	آرد (%82)	ترکیب
12±0/03	11/59±0/2	رطوبت (%)
12/61 ±0/03	11/5±0/41	پروتئین (%)
1/05±0/1	0/51±0/12	خاکستر (%)
2±0/05	1/25±0/039	چربی (%)

جدول 2 اثر مقدار جایگزینی سبوس برنج بر ویژگی های فارینو گراف خمیر حاصل از آرد با 82% استخراج

اندیس والوریمتری (BU)	مقاومت خمیر به اختلاط (BU)	ثبات خمیر (دقیقه)	زمان گسترش خمیر (دقیقه)	جذب آب (%)	نمونه
53 d	85 a	6/933 c	3/25 c	51/80 c	شاهد (آرد 82% استخراج)
54 c	67/33 d	7/5 b	3/233 c	53/77 b	3% سبوس برنج + آرد
57/67 b	71 c	8/567 a	4/443 b	53/82 b	6% سبوس برنج + آرد
58/67 a	81/33 b	6/9 c	4/583 a	54/57 a	9% سبوس برنج + آرد

جدول 3 اثر مقدار جایگزینی سبوس برنج بر ویژگی های فارینو گراف خمیر حاصل از آرد با 88% استخراج

اندیس والوریمتری (BU)	مقاومت خمیر به اختلاط (BU)	ثبات خمیر (دقیقه)	زمان گسترش خمیر (دقیقه)	جذب آب (%)	نمونه
51c	101/67 a	5/583 b	2/633 b	56/20d	شاهد (آرد 88% استخراج)
53/5 a	83 b	6/083 a	2/640 b	58/1 c	3% سبوس برنج + آرد
52 b	75 d	5/3 b	2/733 a	59 b	6% سبوس برنج + آرد
51 c	80 c	5/2 b	2/783 a	59/60 a	9% سبوس برنج + آرد

## 3-2- ویژگی های کیفی نان (بافت سنجی)

الف - سختی بافت نان<sup>1</sup>

با توجه به شکل (1-الف)، با افزودن سبوس برنج به آرد با 82 درصد استخراج، سختی بافت نان در مقایسه با نمونه شاهد پس از 2 ساعت از زمان پخت، افزایش یافت؛ بروز پدیده اخیر می تواند بواسطه ضخیم شدن دیواره های اطراف حبابچه های هوای موجود در مغز نان توجیه گردد [6].

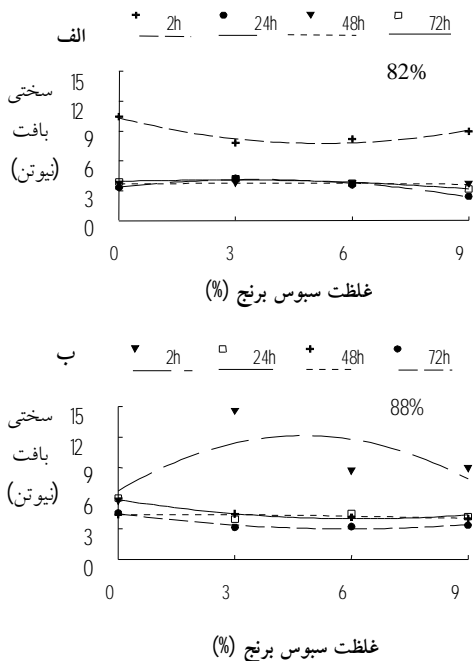
در شکل های (1-الف) و (1-ب)، افزودن سبوس برنج بطور معنی داری منجر به کاهش نیروی لازم جهت پارگی بافت نان تهیه شده از آرد با 82 و 88 درصد استخراج گردید. بر اساس شکل های (1-ج) و (1-د) پس از گذشت 48 و 72 ساعت از زمان پخت، میزان سختی دو نمونه نان دارای سبوس برنج تفاوت معنی داری با نمونه های شاهد نداشت. اثر غلظت های مختلف سبوس برنج بر میزان سختی نان در زمان های 2، 24، 48 و 72 ساعت پس از پخت در شکل 2- (الف و ب)، نشان داده شده است.

1. Hardness

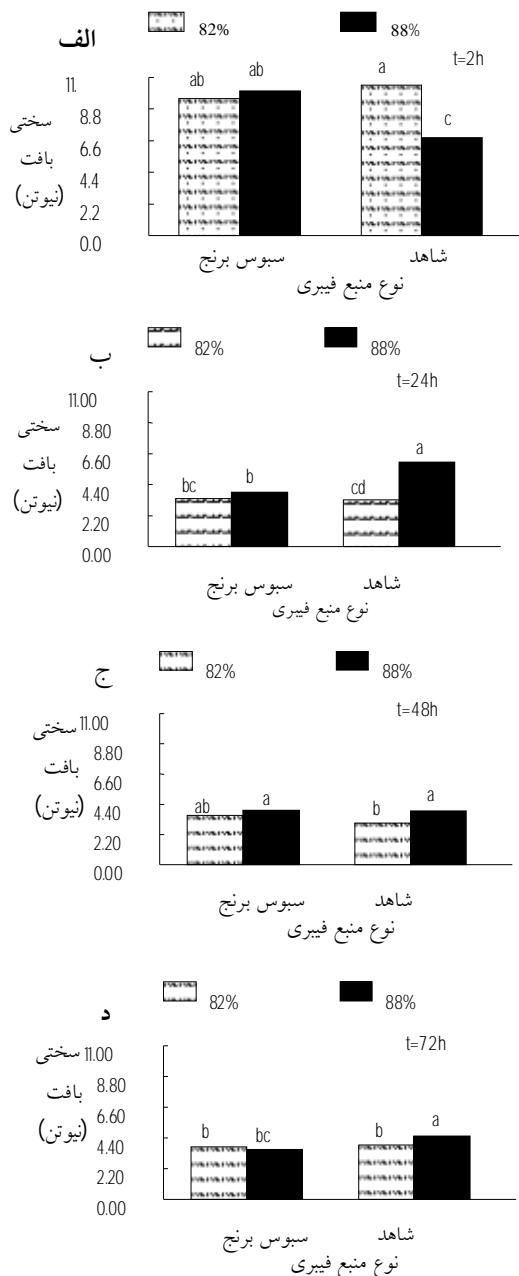
افزودن سبوس برنج منجر به کاهش میزان سختی بافت نان گردید.

با توجه به شکل 2-الف، پس از گذشت 2 ساعت از زمان پخت، افزودن سبوس برنج تا سطح 3% منجر به افزایش سختی گردید، اما با افزایش غلظت آن تا سطح 9% میزان سختی نان کاهش یافت. در مدت 24 ساعت پس از پخت نیز در کنار کاهش میزان سختی بافت نان روند اخیر مشاهده گردید.

در 48 و 72 ساعت پس از پخت، افزودن سبوس برنج، منجر به کاهش سختی بافت نان گردید. اندازه گیری سختی بافت نان چاپاتی غنی شده با آرد برنج، ذرت و جو در زمان 0، 24، 48، 72 ساعت پس از پخت، نشان داد که با افزایش غلظت منابع فیبری و مدت زمان نگهداری نان، سختی بافت نان کاهش یافت [10]. ارزیابی میزان کاهش سختی بافت نان تولیدی در طول دوره نگهداری به مدت 72 ساعت، تاثیر مهم افزودن فیبر را در طول دوره ماندگاری نان بیان می نماید، در واقع جذب آب بالای ترکیبات فیبری مانع از اتلاف آب شده، همچنین واکنش میان ترکیبات اخیر و ملکولهای نشاسته، فرایند رترورگراسیون ملکولهای نشاسته را در بافت نان به تاخیر می اندازد.

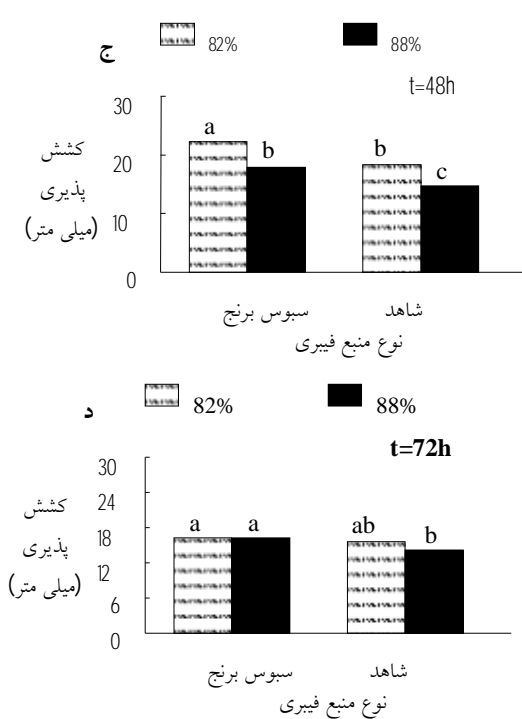


شکل 2 اثر غلظت های مختلف سبوس برنج بر میزان سختی نان حاصل از آرد با 82 درصد استخراج (الف) و آرد با 88 درصد استخراج (ب). در 4 زمان (2، 24، 48، 72 ساعت) پس از پخت.



شکل 1 اثر افزودن سبوس برنج بر سختی نان در 4 زمان (2، 24، 48، 72 ساعت) پس از پخت (میانگین های دارای حروف مشترک در سطح 5% تفاوت معنی داری ندارند).

چنانکه در شکل 2-ب مشاهده می شود، در 2 ساعت پس از پخت افزودن سبوس برنج تا سطح 3% منجر به کاهش سختی گردید، اما با افزایش غلظت آن تا سطح 9% میزان سختی نان افزایش یافت. پس از آن در ساعات مختلف پس از پخت،



شکل 3 اثر سبوس برنج بر میزان کشش پذیری نان در فواصل 2، 24 و 48 و 72 ساعت پس از پخت.

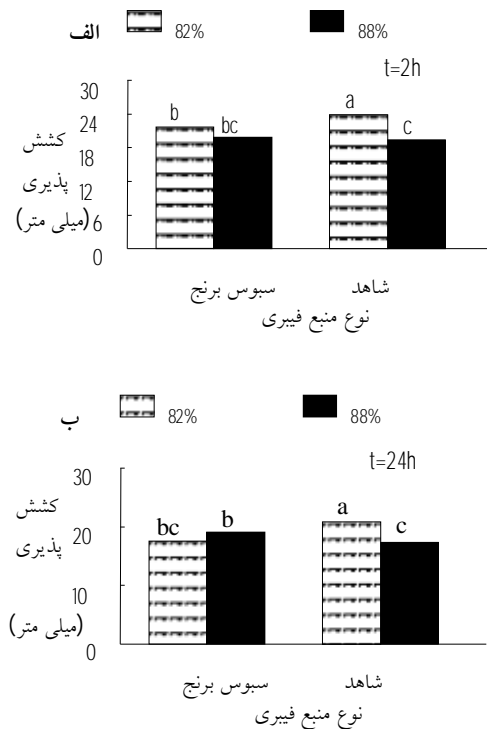
### ج - چقرمگی<sup>2</sup>

اثر افزودن سبوس برنج بر میزان چقرمگی (انرژی مورد نیاز جهت پاره شدن بافت نان)، در فواصل 2، 24 و 48 ساعت پس از پخت در (شکل-4) نشان داده شده است. با توجه به شکل 5-الف، افزودن سبوس برنج به آرد با 82 و 88 درصد استخراج، در مقایسه با نمونه شاهد، به ترتیب بطور معنی داری چقرمگی بافت نان را، افزایش و کاهش داد. پس از گذشت 24 و 48 ساعت از پخت افزودن سبوس برنج منجر به کاهش چقرمگی بافت نان حاصل از دو نمونه آرد در مقایسه با نمونه شاهد گشت. شکل (4-ب) و (4-ج).

چنانکه در شکل (5) ملاحظه می شود، در آرد با 82 درصد استخراج، پس از 2 ساعت از پخت، با افزایش غلظت سبوس برنج تا سطح 3% منحنی مربوط به چقرمگی بافت، روند صعودی داشت. سپس با افزایش غلظت تا سطح 9% میزان چقرمگی بافت نان، کاهش یافت. پس از گذشت 24 و 48

ب- کشش پذیری<sup>1</sup>

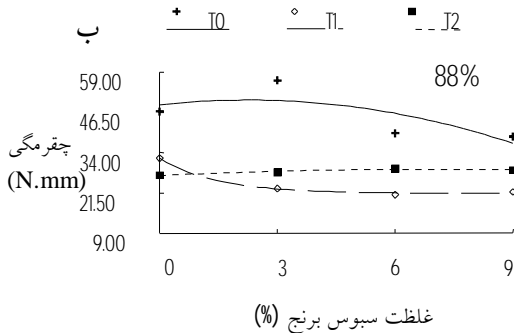
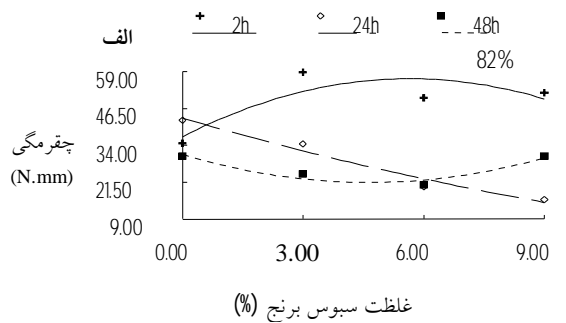
تاثیر افزودن سبوس برنج بر میزان کشش پذیری بافت نان در فواصل 2، 24، 48 و 72 ساعت پس از پخت در شکل 3 نشان داده شده است. در شکل (3-الف) افزودن سبوس برنج در آرد 82 درصد استخراج، بطور معنی داری کشش پذیری نان حاصل را افزایش داد، اما افزودن سبوس برنج در آرد با 88 درصد استخراج، کشش پذیری نان حاصل را کاهش داد. در شکل (3-ب) با افزودن سبوس برنج در آرد با 82 درصد استخراج، کشش پذیری نان حاصل بطور معنی داری افزایش یافت؛ اما افزودن سبوس برنج در آرد با 88 درصد استخراج، کشش پذیری نان حاصل را کاهش داد. در اشکال (3-ج) و (3-د)، به ترتیب تاثیر افزودن سبوس برنج نسبت به نمونه شاهد پس از گذشت 48 و 72 ساعت از پخت، مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس افزودن سبوس برنج در دو نمونه آرد، سبب کاهش میزان کشش پذیری بافت نان گردید. سودها و همکاران (2006) نیز با بررسی تاثیر افزایش سطوح جایگزینی سبوس برنج از 10 تا 40% در فرمولاسیون نان، کاهش کشش پذیری بافت را گزارش نمودند [2].



2. Toughness

1. Extensibility

چقرمگی بافت نان حاوی منابع فیبری در طی ماندگاری امری مطلوب به شمار می رود [10,2 و 11].

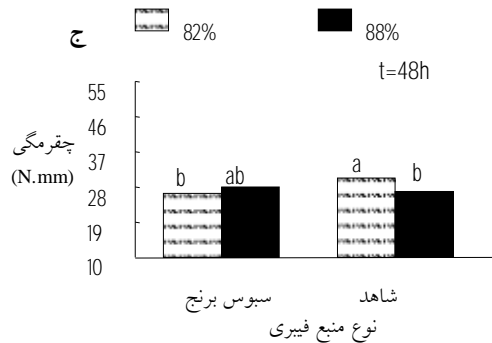
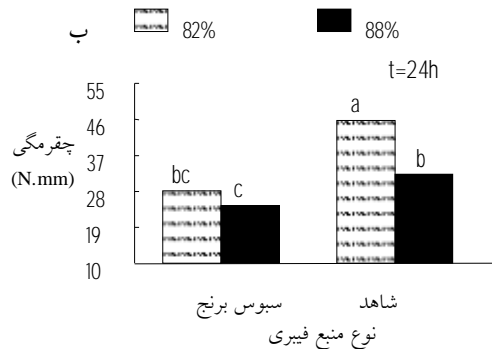
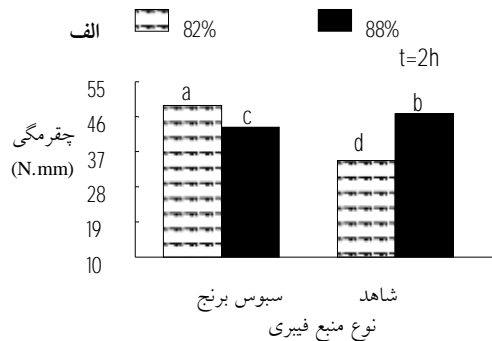


شکل 5 اثر افزایش غلظت سبوس برنج بر چقرمگی نان حاصل از آرد با 82 و 88 درصد استخراج (در مدت 2، 24، 48 ساعت از پخت).

### 3-3-ارزیابی حسی نان

تأثیر افزودن سبوس برنج بر ویژگی های حسی نان حاصل از دو نمونه آرد (82 و 88 درصد استخراج) در زمان 2 ساعت پس از پخت، در جداول 4 و 5 مشاهده می شود. بر این اساس، مؤثرترین تیمار در افزایش میزان پذیرش کلی، ترکیب 6% سبوس برنج با آرد 82 درصد استخراج بود. امتیاز مربوط به پذیرش کلی تیمارهای مخلوط آرد با 88 درصد استخراج و سبوس برنج، در مقایسه با نمونه شاهد، با اختلاف معنی داری پایین تر بود؛ بنابراین می توان چنین ارزیابی نمود که افزودن سبوس برنج به آرد با درصد استخراج بالاتر، منجر به کاهش کیفیت نان تولیدی و عدم پذیرش مصرف کننده می شود. مقایسه با نمونه شاهد، داشته است. نتایج بدست آمده نشان می دهد، بواسطه افزایش میزان سختی بافت نمونه ها پس از گذشت 48 ساعت نگهداری در شرایط اتاق (دمای 25 درجه سانتی گراد)، قابلیت مصرف نان غنی شده با سبوس برنج کاهش یابد.

ساعت از زمان پخت با افزودن سبوس برنج میزان چقرمگی بافت نان کاهش یافت.



شکل 4 اثر سبوس برنج بر میزان چقرمگی نان در فواصل 2، 24، 48 ساعت پس از پخت

در نان تولیدی از آرد با 88 درصد استخراج، افزایش غلظت سبوس برنج تا سطح 3%، پس از 2 ساعت از پخت، منجر به افزایش چقرمگی بافت نان شد. اما پس از 24 ساعت از زمان پخت، با افزودن سبوس برنج، میزان چقرمگی بافت نان، کاهش یافت و پس از 48 ساعت از زمان پخت، افزودن سبوس سبب افزایش میزان چقرمگی نان گردید. محققین دیگر نیز با بررسی کیفیت بافت نان های غنی شده با منابع مختلف فیبری در طول مدت زمان ماندگاری، به نتایج مشابهی دست یافتند [2 و 10]. لازم به ذکر است بر اساس نتایج سایر محققین، کاهش

جدول 4 مقایسه امتیاز نمونه های دارای مقادیر مختلف سبوس برنج (3، 6 و 9%) و نمونه شاهد (آرد با 82 درصد استخراج) از حیث صفات حسی مورد اندازه گیری. (میانگین های دارای حروف مشترک در سطح 5% تفاوت معنی داری ندارند)

نمونه	فرم و شکل ظاهری	قابلیت جویدن	سفتی بافت	پوکی و تخلخل	خصوصیات سطح زیرین	خصوصیات سطح فوقانی	عطرو طعم	پذیرش کلی
شاهد (آرد با 82% استخراج)	b4/167	ab3/5	b4	a4	ab 3/5	b4	b3/833	ab3/667
3% سبوس برنج + آرد	d3	ab3/667	c3/33	c2/667	c2/83	c3/167	c3/33	b 3/167
6% سبوس برنج + آرد	a4/833	ab3/583	4/667	ab3/66	a3/83	a 4/5	a4/5	a 4
9% سبوس برنج + آرد	c3/5	a3/833	a	c2/667	bc 3/167	cd3	d2/33	c2/667

جدول 5 مقایسه امتیاز نمونه های دارای مقادیر مختلف سبوس برنج (3، 6 و 9%) و نمونه شاهد (آرد با 88% استخراج) از حیث صفات حسی مورد اندازه گیری. (میانگین های دارای حروف مشترک در سطح 5% تفاوت معنی داری ندارند)

نمونه	فرم و شکل ظاهری	قابلیت جویدن	سفتی بافت	پوکی و تخلخل	خصوصیات سطح زیرین	خصوصیات سطح فوقانی	عطرو طعم	پذیرش کلی
شاهد (آرد با 88% استخراج)	a 3/833	b 2/833	ab 3/5	a 3/5	ab 3/5	a 3/667	a 3/833	a 3/333
3% سبوس برنج + آرد	a3/833	a 3/5	a 3/833	b 3	c 2/833	b 3/167	b 3/333	ab 3/167
6% سبوس برنج + آرد	b3/333	b 2/833	ab 3/667	c 2/833	a 3/833	a 3/667	ab 3/5	b 2/5
9% سبوس برنج + آرد	c2/667	b 2/833	c 2/667	c 2/333	b 3/167	c 2/333	c 3	bc 2/333

#### 4- نتیجه گیری

اندازه گیری سختی نان توسط دستگاه آنالیز بافت نشان داد، تاثیر افزودن سبوس برنج به نوع آرد، وارپته سبوس و مقدار ماده افزوده شده به آرد بستگی دارد. افزودن سبوس برنج به آرد سختی بافت نان را نسبت به نمونه شاهد بطور معنی داری کاهش داد. بر این اساس افزایش غلظت سبوس برنج در آرد، تاثیر محسوسی بر کاهش میزان سختی نان در مقایسه با نمونه شاهد، داشته است. نتایج بدست آمده نشان می دهد، بواسطه افزایش میزان سختی بافت نمونه ها پس از گذشت 48 ساعت نگهداری در شرایط اتاق (دمای 25 درجه سانتی گراد)، قابلیت مصرف نان غنی شده با سبوس برنج کاهش یابد.

#### 5- منابع

- [4] Pomeranz, Y., Shogren, M. D., Finney, K. F., & Bechtel, D. B. 1977. Fiber in bread making. Effects on functional properties. *Cereal Chemistry*, 54(1), 25–41.
- [5] Mirmajidi, A. 1998. Effect of extraction rate on composition, rheological and bread making properties of flour. Ms.D Thesis, university of Tehran.
- [6] Abdul-Hamid, A., & Luan, Y. S. 2000. Functional properties of dietary fibre prepared from defatted rice bran. *Food Chemistry*, 68, 15–19.
- [7] Bagheri, R. 2003. Dietetic loaf bread production by using rice bran. Research project of free university (Amol).
- [8] Fath Ordoobady, F. 1996. Stabilization of wheat bran for human food. Ms.D Thesis, university of Tehran.
- [9] AACC. 2001. The definition of dietary fiber. *Cereal Food World*, 46, 112-126.
- [10] Hardeep Singh Gujral, Ambika Pathak. 2002. Effect of composite flours and additives on the texture of chapatti. *Journal of Food Eng* 55, 173–179
- [11] Sekhon KS, Dhillon SS, Singh N, Singh B. 1997. Functional suitability of commercially milled rice bran in India for use in different food products. *Plant Foods Hum Nutr* 50, 127–140.
- [1] Hammond N. 1994. Functional and nutritional characteristics of rice bran extracts. *Cereal Foods World* 39, 752, 754.
- [2] Sudha M.L., Vetrmani, R. Leelavathi K. 2007. Influence of fibre from diferent cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality, *Food Chemistry*, Volume 100, 4, 1365-1370
- [3] Carroll LE. 1990. Functional properties and applications of stabilized rice bran in bakery products. *Food Tech* 44, 74–76.



## Effect of rice bran addition on dough rheology and textural properties of Barbary bread

Milani, E. <sup>1\*</sup>, Pourazarang, H. <sup>2</sup>, Mortazavi, S.A. <sup>2</sup>

1- Ph.D Students, Dept. Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran & Faculty Members of Research Group. ACECR.

2-Professor College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.

Bread fortification with natural fiber sources (e.g. rice bran) would be the best suitable way to replace nutrient and cause improving quality characteristics. In order to determine the effect of rice bran (in four levels 0, 3, 6 and 9%) on dough rheological and bread textural properties of two types of wheat flour (with 82% and 88% extraction rate) a completely randomized experiment with factorial arrangement and 3 replications was conducted. Textural properties of bread (Hardness, Extensibility and Toughness) were determined after 2, 24, 48 and 72 hours of storage. Also organoleptic properties of baked products were compared with control samples. Results showed that addition of rice bran reduced the firmness and toughness of bread during a storage period of 3 days. The rheological behavior of dough containing rice bran was studied using farinograph. Water absorption, stability, dough development time and valorimetric value were increased and mixing tolerance index was decreased by addition of rice bran in flour with 82% extraction. Increasing the level of rice bran, in flour with 88% extraction, caused decrease on dough valorimetric value, mixing tolerance index and stability. Sensory evaluation showed that the best treatment for Barbary bread production is combination of 6% rice bran in flour with 82% extraction rate

**Key words:** Bread, Rice bran, Rheological, Organoleptic and Textural properties

---

\* Corresponding Author E-mail address: e\_milani81@yahoo.com