

مروری بر کاربرد سبوس در مواد غذایی جهت ارتقا امنیت غذایی

## A review on the use of bran in food to improve food safety

سیده سارا حسینی میرمحمدی<sup>۱\*</sup>، آسیه حسن زاده<sup>۲</sup>

پذیرش: ۱۴۰۱/۱/۱۸

دریافت: ۱۴۰۰/۸/۲

### چکیده

امنیت غذایی زیربنای توسعه اقتصادی، سیاسی و اجتماعی جوامع بشری می‌باشد. تولید نسبتاً بالای سالانه گندم و برنج در کشور، سبب جمع آوری مقدار زیادی سبوس می‌گردد. یکی از راهکارهای مناسب جهت غنی سازی طبیعی مواد غذایی، استفاده از منابع فیبری مختلف نظیر سبوس می‌باشد. سبوس گندم و برنج غنی از چربی، کربوهیدرات، پروتئین و مواد مغذی است و می‌تواند به عنوان یک مکمل غذایی مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از سبوس در محصولات نانوائی باعث افزایش درصد فیبر، پروتئین و ویتامین گروه ب محصولات تولیدی شده و مصرف آن موجب کاهش خطر ابتلا به سرطان دستگاه گوارش، بیماری‌های قلبی و عروقی و دیابت می‌گردد. در این تحقیق به بررسی ویژگی‌های سبوس و کاربرد آن در مواد غذایی جهت ارتقا امنیت غذایی می‌پردازیم.

**کلمات کلیدی:** سبوس، غله، محصولات سبوس‌دار، گندم، برنج.

### ۱. مقدمه

سبوس گندم از جمله فیبرهای رژیمی مهم و در دسترس می‌باشد که به علت خواص فیزیولوژیکی و درمانی مفیدی که دارد، در سال‌های اخیر توجه زیادی به استفاده از آن در رژیم‌های غذایی به ویژه فراورده‌های غذایی بر پایه غلات گردیده است [۱]. سبوس گندم نه تنها منبع فیبر، بلکه غنی از مواد تغذیه‌ای عمده می‌باشد سبوس به عنوان یکی از غنی‌ترین منابع الیاف گیاهی در برنامه غذایی بر شمرده می‌شود. در حقیقت پوسته خارجی گندم حدود ۱۴/۵ درصد از وزن دانه را تشکیل داده است. از نظر میزان املاح و ویتامین‌ها، گندم کامل منبع متنوعی از ریزمغذی‌هاست. با توجه به این که لایه‌های خارجی گندم از نظر میزان ویتامین‌ها و املاح کامل‌تر هستند، بدیهی است که هر چه آرد مصرفی کامل‌تر باشد، یعنی درصد بیشتری از لایه‌های خارجی در آرد وجود داشته باشند، در محصولات حاصل از آن نیز مقادیر بیشتری از انواع ریزمغذی‌ها باقی خواهند ماند. [۲] سبوس برنج از نظر تغذیه‌ای غنی از موادی نظیر پروتئین (۱۲ تا ۱۶ درصد)، چربی (۱۶ تا ۲۲ درصد)، فیبر خام (۸ تا ۱۲ درصد) می‌باشد. همچنین منبع غنی از ویتامین‌ها و مواد معدنی نظیر تیامین، نیاسین، آلومینیوم، کلر، آهن، منیزیم، فسفر، پتاسیم،

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی، گروه علوم و صنایع غذایی، مؤسسه آموزش عالی بصیر، آبیک

<sup>۲</sup> استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، مؤسسه آموزش عالی بصیر، آبیک

نویسنده مسئول مکاتبه کننده: [seyede.sara.hoseini1998@gmail.com](mailto:seyede.sara.hoseini1998@gmail.com)

سیلیسیوم، سدیم و روی به حساب می‌آید. علاوه بر آن منبع غنی از ویتامین E است و حاوی اکثر ویتامین‌های E نظیر توکوفرول‌های (آلفا، بتا، سیگما و گاما) و توکوترینول (آلفا، بتا و سیگما) می‌باشد. بیشترین میزان ویتامین E موجود در سبوس برنج مربوط به آلفا توکوفرول می‌باشد. آلفا توکوفرول سبب کاهش ریسک بیماری‌هایی چون سرطان و بیماری‌های قلبی عروقی می‌گردد این ترکیب در کاهش بیماری آلزایمر و آلرژی نیز موثر می‌باشد. به طور کلی سبوس برنج دارای ویژگی‌های مناسبی در ارتقاء سلامتی از طریق کاهش بیماری‌هایی نظیر سرطان، بیماری‌های قلبی، سنگ کلیه، چربی خون و دیگر بیماری‌ها دارد. [۳ و ۴]

## ۲. سبوس گندم و کاربردهای آن در مواد غذایی

### ۲-۱ سبوس گندم در نان

کاتینا و همکارانش اثر افزودن سبوس گندم را بر خواص رئولوژیکی خمیر و بافت نان حجیم مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق سبوس در سه سطح ۱۰، ۱۵، ۲۰٪ افزوده شد. نتایج نشان داد که افزودن سبوس باعث کاهش کشش پذیری و مقاومت به کشش خمیر و کاهش حجم نان گردیده و دانسیته نان، بسته به مقدار سبوس افزوده شده بین ۰-۴۰٪ افزایش یافته است. همچنین بررسی مورفولوژی مغز نان به صورت دوبعدی نشان داد که با افزایش سطح سبوس، ظرافت، همسانی و توزیع یکنواخت حفرات کاهش یافته است. [۱] گری در سال ۲۰۰۳، در بررسی خود بر روی رتروگرداسیون نان گزارش نمود که نان‌هایی که حاوی مقدار بیشتری سبوس هستند، رطوبت بیشتری دارند. در این نان‌ها در طول نگهداری سبوس به عنوان منبع ذخیره آب عمل می‌کند، آب را در خود نگه داشته، مهاجرت، توزیع و انتقال آن به نشاسته را تغییر می‌دهد و سبب تأخیر در ژلاتینه شدن و رتروگرداسیون نشاسته در نان می‌شود. در سال ۲۰۰۴ هایکاو و همکاران در بررسی‌های خود بر روی محصولات تهیه شده از آرد گندم حاوی سبوس گزارش کردند که نان‌های حاوی سبوس بیشتر دیرتر رتروگرده و بیات می‌شوند. [۵] فرآورده‌های نانوائی غنی شده با سبوس گندم، منبعی سرشار از فیبر می‌باشند، اما وجود ترکیبات ضدتغذیه‌ای نظیر اسید فیتیک در سبوس گندم و به‌علاوه ایجاد اثرات تکنولوژیکی نامطلوب در نان در اثر برهم‌کنش سبوس گندم با ترکیبات ساختارساز آن، موجب محدودیت مصرف این فرآورده‌ها می‌گردد. لذا در این پژوهش برای تولید نان غنی‌شده قالبی از سبوس پیش‌فرآوری شده گندم، استفاده گردیده است. سپس اثر متغیرهای امولسیفایر سدیم استئاروئیل-۲-لاکتیلات (۰-۰/۸ درصد)، آنزیم زایلاناز (۰-۰/۰۵ درصد) و قند الکلی سوربیتول (۰-۶ درصد) به‌عنوان مواد بهبوددهنده بر پارامترهای فیزیکوشیمیایی و تکنولوژیکی نان غنی شده با ۱۵ درصد سبوس فرآوری شده گندم براساس روش سطح پاسخ در قالب طرح مرکب مرکزی چرخش‌پذیر بررسی شده است. نتایج آزمایشات نشان داد که ویژگی‌های بافتی همچون سفنی مغز نان، صمغیت و قابلیت جویدن، حجم مخصوص، روشنایی رنگ پوسته، رطوبت مغز و پوسته نان و ویژگی‌های یکپارچگی، مدور بودن و گردی

حفرات مغز نان به واسطه اثر مستقل و تقابل هم‌افزای مواد بهبوددهنده به‌طور معنی‌داری بهبود یافتند. در نهایت فرمول بهینه شامل: ۶۰۴/۰ درصد امولسیفایر SSL، ۰/۰۴۰ درصد آنزیم زایلاناز و ۲/۶۶۳ درصد قند الکلی سوربیتول بدست آمد. نمونه بهینه و نمونه شاهد (فاقد مواد بهبوددهنده) با استفاده از آزمون گرماسنجی روبشی افتراقی و تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی مقایسه شدند و نتایج حاکی از کاهش قابل توجه آنتالپی و افزایش دمای اولیه ژلاتیناسیون در نمونه بهینه نسبت به نمونه شاهد بود، به‌علاوه نمونه نان شاهد دارای شبکه گلوتهنی رقیق‌تری بود و گرانول‌های نشاسته موجود در آن تورم بیشتری نسبت به نمونه بهینه داشتند. لذا باتوجه به نتایج این دو آزمون می‌توان نتیجه گرفت که میزان بیاتی نمونه بهینه تحت اثر هم‌افزای سه ماده بهبوددهنده کمتر از نمونه شاهد است. [۶]

## ۲-۲ سبوس گندم در پاستا و نودل

به دلیل افزایش ارزش تغذیه‌ای و تمایل به استفاده از غلات کامل در جهان به نظر می‌رسد استفاده از سبوس در تولید محصولات ماکارونی با توجه به کاهش بیشتر اندیس گلیسمی آن حتی نسبت به ماکارونی معمولی، برخورداری از مقادیر بیشتر فیبر غذایی که در سلامتی انسان و کارکرد دستگاه گوارشی نقش مهمی دارند؛ مناسب و به نفع مصرف‌کننده خواهد بود. ماکارونی سبوسدار نسبت به ماکارونی عادی به دلیل اندیس گلیسمی پایین برای بیماران دیابتی و با قند خون بالا مناسب‌تر است؛ بنابراین مصرف غلات کامل و غنی از فیبر در پیشگیری از دیابت نوع ۲ مؤثرند. [۲] سبوس مصرفی در صنایع پخت و تولید کشور ما به صورت غیر علمی و بدون انجام هیچگونه پیش‌فرآیندی جهت بهبود ارزش تغذیه‌ای، به خمیر افزوده می‌گردد که مصرف سبوس به این روش از ارزش تغذیه‌ای چندانی برخوردار نمی‌باشد. بنابراین در این پژوهش سعی شده‌است روش مناسبی جهت بهبود کیفیت سبوس مصرفی و افزایش ارزش تغذیه‌ای آن ارائه گردد. در این تحقیق استفاده توأم خمیرترش و سبوس تخمیری گندم مد نظر بوده که ترکیب حاصل اگر به آرد اضافه شود پیش‌بینی می‌شود میزان اسید فیتیک نودل حاصل در تمام تیمارهای معرفی شده نسبت به شاهد کاهش نشان دهد. در این تحقیق از دو ترکیب خمیرترش لاکتیکی و سبوس تخمیری گندم به صورت جداگانه و میکس هر دو در تولید نودل استفاده شده است. [۷]

## ۲-۳ سبوس گندم در بیسکویت

امروزه بیسکویت‌ها یکی از پرطرفدارترین فرآورده‌های پخته شده آردی محسوب می‌شوند که به علت سهولت تهیه، نگهداری و مصرف، تولید و همچنین تنوع در شکل، طعم و مزه، قیمت مناسب و انرژی‌زایی رواج زیادی یافته است. تاکنون مطالعاتی جهت غنی‌سازی فرآورده‌های غلات صورت گرفته است، از جمله: سودها و همکاران تاثیر فیبرهای سبوس گندم، جو، برنج و جودوسر را روی ویژگی‌های بیسکویت مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر و بیسکویت تغییر یافت، میزان جذب آب خمیر افزایش و نسبت قطر به ضخامت نمونه‌ها افزایش پیدا کرد و کیفیت نمونه‌های حاوی سبوس

قابل قبول بود. تاثیر سبوس گندم (۵-۱۵) درصد با اندازه‌ی ذرات ۶۸ و ۴۵۰ میکرومتر بر خواص فیزیکی و شیمیایی و حسی بیسکویت مورد مطالعه قرار گرفت. [۸]

### ۳. سبوس برنج و کاربردهای آن در مواد غذایی

برنج یکی از محصولات کشاورزی کشور است و منبع نسبتاً مناسبی از ریبوفلاوین، نیاسین، فسفر، آهن و پتاسیم و کربوهیدرات‌ها تلقی می‌شود. از آنجا که برنج فاقد مواد آلرژی‌زا و گلوتن است، ماده‌ی غذایی مناسبی برای برنامه غذایی افراد در نظر گرفته می‌شود. دانه‌ی کامل برنج توسط لایه‌های به نام "پوسته" پوشانده شده است که در اثر جدا کردن آن، برنج قهوه‌ای تولید می‌شود و رنگ قهوه‌ای برنج مربوط به لایه نازک سبوس روی سطح دانه است. سبوس برنج ۱۲ تا ۱۶ درصد پروتئین، ۱۶ تا ۲۲ درصد چربی و ۸ تا ۱۲ درصد فیبر خام دارد. [۹]

#### ۱-۳. سبوس برنج در نوشیدنی فراسودمند

امروزه، می‌توان از برنج در تولید غذاهای فراسودمند استفاده کرد و از آن به عنوان سوپسترای قابل تخمیر برای رشد میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک بهره برد. در سال ۲۰۰۹ در پژوهشی از سبوس برنج برای تولید یک نوشیدنی ارگانیک استفاده شد. نوشیدنی حاصل منبع مناسبی از مواد معدنی و اسیدهای چرب غیر اشباع و اسیدهای آمینه‌ی ضروری بود. در سال ۲۰۱۰ در پژوهش دیگری برای تولید ترکیبات مفید از سبوس برنج از آب زیر نقطه‌ی بحرانی استفاده شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که انواع مختلفی از ترکیبات محلول در آب با استفاده از این روش تولید می‌شوند. در این روش، تجزیه‌ی پروتئین به اسیدهای آمینه سبب تولید اسیدهای آمینه‌ی ضروری و غیر ضروری در فاز آبی می‌شود. با توجه به اینکه سهم عمده‌ی سبوس تولیدی در کشور به مصرف خوراک دام می‌رسد و با در نظر گرفتن پتانسیل سبوس برنج، توجه به این فراورده به منظور استفاده از آن در مصارف صنعتی به خصوص صنایع غذایی ضروری به نظر می‌رسد. [۹] در یک مطالعه سبوس برنج در سه سطح نسبت (۱، ۲ و ۳ درصد) به فرمولاسیون نوشیدنی کیوی اضافه شد و نوشیدنی بدون سبوس به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. همچنین جهت بررسی تاثیر پکتین استخراجی از تفاله چغندر قند بر ویسکوزیته نوشیدنی، نمونه فاقد پکتین فرموله گردید. نوشیدنی کیوی حاوی یک درصد سبوس برنج با داشتن امتیاز ویژگی‌های حسی بالاتر، به عنوان نمونه انتخابی گزینش گردید. نتایج نشان داد که در کلیه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مانند درصد ماده خشک، درصد پروتئین، درصد چربی و درصد کربوهیدرات، نمونه انتخابی دارای مقادیر بالاتری نسبت به نمونه شاهد بود. بنابراین استفاده از سبوس برنج در فرمولاسیون نوشیدنی کیوی، سبب تولید نوشیدنی جدید فراسودمند می‌شود. [۱۰]

## ۳-۲. سبوس برنج در نان

مصرف سبوس برنج تثبیت شده در محصولات پخت، به ویژه نان تا سطح ۲۰٪ با موفقیت همراه بوده است. خاصیت جذب آب سبوس برنج سبب حفظ رطوبت در نان و خاصیت تشکیل کف آن سبب افزایش نگهداری هوا و در نهایت بهبود ورآمدن خمیر می شود. لازم به ذکر است حضور ترکیبات فنلی در سبوس برنج به میزان ۳-۸٪ نقش مهمی در قهوه ای شدن و بهبود رنگ محصول پخت ایفاء می نماید. نتایج یک بررسی نشان داد، افزودن سطوح متفاوتی از سبوس برنج (۵، ۱۰، ۱۵ درصد) به آرد گندم، منجر به کاهش حجم قرص نان و کاهش پذیرش کلی محصول نهایی می گردد. سبوس برنج در مقایسه با سبوس گندم توانایی جذب و به دام انداختن آب بیشتری دارد و هم چنین قابلیت اتصال به چربی، نگهداری آب و ظرفیت امولسیفایری سبوس برنج بیشتر از فایبرکس (فیبر تجاری چغندر قند) است. از راهکارهای مناسب جهت غنی سازی طبیعی و بهبود ویژگی های کیفی نان، استفاده از منابع مختلف فیبری جایگزین نظیر سبوس برنج میباشد. در یک پژوهش به منظور مطالعه اثرات جایگزین نمودن مقادیر ۰، ۳، ۶ و ۹ درصد سبوس برنج در دو نمونه آرد (۸۲ و ۸۸ 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 اسفنجی نان (سختی، چقرمگی و کشش پذیری بافت نان)، نیز در چهار زمان نگهداری (۲، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ 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 ۸۲ درصد استخراج، اندیس والوریمتری، جذب آب و زمان گسترش خمیر افزایش و مقاومت خمیر به اختلاط کاهش یافت. در خمیر حاصل از اختلاط آرد ۸۸ درصد استخراج و سبوس برنج، کاهش اندیس والوریمتری، مقاومت خمیر به اختلاط و ثبات خمیر مشاهده گردید. در آزمون حسی، نانهای حاصل از اختلاط ۶ درصد سبوس برنج و آرد با ۸۲ درصد استخراج بیشترین امتیاز پذیرش کلی را بدست آوردند. [۱۱] پژوهشی دیگر به منظور تعیین اثر افزودن سبوس برنج هیدروترمال شده در شرایط بهینه به نان، به عنوان قوت غالب جامعه در مقادیر ۳، ۶ و ۹ درصد به آرد گندم انجام گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش درصد افزودن سبوس برنج هیدروترمال شده در مقادیر پایین، میزان حجم مخصوص نان افزایش و میزان دانسیته کاهش می یابد. بیشترین میزان رطوبت مغز نان نیز، در مقادیر بالای سبوس (۶ و ۹ درصد) مشاهده شد. نسبت پوسته به مغزی نیز با افزایش میزان درصد سبوس نسبت مستقیم نشان داد. تغییرات بافتی نیز حاکی از آن است که میزان سفتی و صمغیت نان با افزایش میزان سبوس هیدروترمال شده و طی روزهای نگهداری (روز اول تا پنجم) افزایش معنی داری به دست آمد. ولی میزان پیوستگی نان با افزایش میزان سبوس و همچنین در طول دوره نگهداری،

روند نزولی معنی‌دار دارد. همچنین در بین مقادیر افزوده شده سبوس، تیمار حاوی ۳ درصد سبوس به‌طور معنی‌داری، نمرات بالاتری نسبت به نمونه شاهد و سایر تیمارها از نظر ویژگی‌های حسی به دست آورد. به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که از سبوس برنج هیدروترمال شده در مقادیر پایین می‌توان جهت تولید نان فراسودمند با ویژگی‌های حسی مطلوب استفاده کرد. [۱۲]

### ۳-۳. سبوس برنج در کیک

استفاده از آرد با سبوس بالا در تهیه نان و محصولات قنادی و نانوائی باعث افزایش جذب آب خمیر، سفتی و کاهش کشش-پذیری بافت خمیر می‌شود. محصولات حاصل از چنین خمیری دارای عطر و طعم مطلوب، فیبر و مواد معدنی و املاح بالا هستند، اگرچه این محصول دارای رنگی تیره، دارای بافتی زبر و خشن و حجم کم می‌باشند. در یک پژوهش تأثیر افزودن سبوس برنج در چهار سطح ۰، ۲، ۴ و ۶٪ (وزنی-وزنی بر اساس آرد) بر ویژگی‌های کیفی و ماندگاری کیک اسفنجی خرمایی مورد مطالعه قرار گرفت. آزمون‌های فیزیکوشیمیایی از جمله رطوبت، پروتئین، خاکستر، چربی و pH کیک برای تمامی تیمارها انجام گرفت. خصوصیات کیک‌ها شامل حجم مخصوص، رنگ، بافت و ارزیابی حسی نیز بررسی شد. کیک‌ها به مدت ۱۴ روز در دمای محیط نگهداری و آزمون‌های بیاتی کیک انجام پذیرفت. افزودن سبوس برنج باعث افزایش معنی‌دار رطوبت، پروتئین و خاکستر، و کاهش pH نمونه‌ها گردید. افزودن سبوس باعث کاهش شاخص \*L و افزایش شاخص \*b گردید. با توجه به خاصیت جذب آب سبوس برنج، میزان حفظ رطوبت طی ۱۴ روز در نمونه‌های حاوی درصد بالاتر سبوس برنج، بیشتر بود. همچنین میزان سفتی نمونه‌های حاوی سبوس برنج به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از نمونه شاهد بود. بیشترین مقدار نشاسته‌ی محلول در روزهای نگهداری متعلق به نمونه‌ی حاوی ۶٪ سبوس برنج بود که با تیمارهای دیگر تفاوت معنی‌داری داشت. در نتیجه افزودن سبوس برنج باعث تأخیر در بیاتی کیک‌ها طی نگهداری شد. [۱۳]

### ۳-۴. تولید کنسانتره پروتئینی از سبوس برنج

نیاز بشر به پروتئین و بویژه منابع ارزان قیمت عامل اصلی تولید محصولات با ارزش افزوده گردیده است. امروزه بیشتر تحقیقات محققین معطوف به استفاده از منابع پروتئینی گیاهی می‌باشد که می‌تواند منجر به تولید محصولات غذایی با ارزش افزوده و قیمت تمام شده پایین گردد. تولید کنسانتره پروتئینی از سبوس برنج به دو روش شیمیایی و آنزیمی صورت می‌گیرد که روش شیمیایی به علت آسان بودن و ارزان قیمت بودن بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش شیمیایی با استفاده از شرایط قلیایی پروتئین‌ها به صورت محلول در آمده سپس با استفاده از اسید کلریدریک ۷ نرمال در نقطه ایزوالکتریک رسوب داده می‌شود. اگر چه ارزش بالقوه سبوس برنج شناخته شده است ولی کنسانتره یا کنسانتره آن به طور تجاری و گسترده در دسترس نمی‌باشد. [۱۴]

#### ۴. استفاده از کنسانتره پروتئین سبوس برنج و سبوس گندم در ماست

ماست یک فرآورده تخمیری است که در نتیجه فعالیت دو میکروارگانیسم لاکتوباسیلوس دلبروکی زیرگونه بولگاریکوس و استرپتوکوکوس ترموفیلوس حاصل می‌شود. ماست پروبیوتیک به عنوان یک ماده غذایی فراسودمند، یکی از محبوبترین فرآورده‌های پروبیوتیک است، اما یکی از چالش‌های موجود در زمینه تولید و فرآوری فرآورده‌های پروبیوتیک، پایین بودن قابلیت زنده‌مانی باکتری‌های پروبیوتیک است. به نظر می‌رسد، یکی از روش‌های بهبود ارزش غذایی، ویژگی‌های بافتی، حسی و زنده‌مانی پروبیوتیک‌ها در ماست، استفاده از پروتئین‌های گیاهی در آن باشد. سبوس برنج کیفیت پروتئینی خوب و قابلیت هضم بالایی دارد. با توجه به ویژگی‌های تغذیه‌ای و دسترسی آسان و ساده به سبوس برنج به نظر می‌رسد، استفاده از آن می‌تواند، بستر مناسبی را برای ایجاد ارزش افزوده فراهم نماید. در یک پژوهش تأثیر افزودن کنسانتره پروتئین جوانه گندم و کنسانتره پروتئین سبوس برنج بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و زنده‌مانی پروبیوتیک‌ها در ماست در طول دوره نگهداری مورد بررسی قرار گرفت. جهت بهینه‌سازی فرمولاسیون و تعیین نوع و تعداد تیمارها با ترکیب کنسانتره پروتئین سبوس برنج (صفر، ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد) و کنسانتره پروتئین جوانه گندم (صفر، ۰/۵ و یک درصد) از نرم افزار Expert Design ۱۰ استفاده شد. نتایج نشان داد، با افزودن کنسانتره پروتئین جوانه گندم و کنسانتره پروتئین سبوس برنج به ماست پروبیوتیک pH افزایش، اما اسیدیته کاهش یافت. سفتی نمونه‌های ماست تحت تأثیر افزودن کنسانتره پروتئین جوانه گندم افزایش یافت. به‌طوریکه بیشترین میزان سفتی در نمونه ۱ (یک درصد کنسانتره پروتئین جوانه گندم و ۰/۵ درصد کنسانتره پروتئین سبوس برنج) و کمترین مقدار در نمونه ۴ (۰/۵ درصد کنسانتره پروتئین سبوس برنج) مشاهده شد. بررسی آب‌اندازی نمونه‌های ماست نشان داد، افزودن کنسانتره پروتئین جوانه گندم موجب کاهش آب‌اندازی، اما افزودن کنسانتره پروتئین سبوس برنج اثر معنی‌دار بر میزان آب‌اندازی نداشت. به لحاظ ویژگی‌های حسی نیز مشخص شد، افزودن کنسانتره‌های پروتئینی موجب کاهش پذیرش-کلی شده و تأثیر کنسانتره پروتئین سبوس برنج در کاهش پذیرش کلی در مقایسه با کنسانتره پروتئین جوانه گندم معنی‌دار بود. نتایج درصد افت باکتری‌های پروبیوتیک نیز نشان داد، افزودن کنسانتره پروتئین سبوس برنج و کنسانتره پروتئین جوانه گندم موجب کاهش درصافت شده و از نظر زنده‌مانی باکتری‌های پروبیوتیک تمامی نمونه‌ها پس از ۲۱ روز نگهداری، حاوی بیش از ۱۰ باکتری پروبیوتیک بود. در نهایت با توجه به پارامترهای مورد بررسی و بهینه‌سازی عددی با استفاده از نرم‌افزار مشخص شد، استفاده از یک درصد کنسانتره پروتئین جوانه گندم موجب بهبود ویژگی‌های مورد نظر در ارتباط با ماست پروبیوتیک خواهد شد. [۱۵]

## ۵. نتیجه گیری

باتوجه به الزام مصرف فیبر در رژیم غذایی و فواید متعدد آن، بهره‌وری از سبوس در صنایع مختلف غذایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اما این استفاده باید به گونه‌ای باشد که اسیدفیتیک موجود در ترکیبات سبوس مانع جذب آهن بدن و فرایندهای ضد تغذیه‌ای نشود. در پژوهش‌های بررسی شده مشخص شد که می‌توان از سبوس به بهترین نحو در جهت تولید مواد غذایی فراسودمند استفاده نمود. بدین ترتیب از خواص فیزیکی سبوس در کیفیت محصولات و خواص تغذیه‌ای آن، بهره‌مند خواهیم شد.

## References

## منابع:

۱. مردانی قهفرخی، آزاده، سعید یارمند، محمد. بررسی اثر افزودن سبوس گندم بر خواص رئولوژیکی خمیر و کیفیت نان بربری. فصلنامه علوم و صنایع غذایی. شماره ۵۰. دوره ۱۳. سال ۱۳۹۵
۲. موسوی، سیده زکیه، محمدزاده میلانی، جعفر. روزبه نصیرانی، لیلیا. ویژگی‌های کیفی پاستای پیکولی غنی شده با سبوس گندم. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی. جلد ۲۶. شماره ۱. سال ۱۳۹۵
۳. رئیس، فاطمه. رضوی، سیدهادی. حجت الاسلامی، محمد. محمدیان، مهران. بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و رئولوژیکی عصاره سبوس برنج. فصلنامه علوم و صنایع غذایی، شماره ۴۲. دوره ۱۱. سال ۱۳۹۳.
- ۴- حسن زاده، آسیه و قمبری، عرفان، ۱۳۹۹، مروری بر کاربرد فیبرهای خوراکی به عنوان یک ترکیب غذایی فراسودمند، سومین همایش بین المللی مطالعات میان رشته‌ای در صنایع غذایی و علوم تغذیه ایران، تهران.
۵. صالحی فر، مانیا. سیدین اردبیلی، سید مهدی. عزیزی، محمد حسینی. بررسی نوسانات سبوس آرد بر ویژگی بافتی، ژلاتینه شدن و رترورگراسیون نان‌های مسطح. نشریه علوم غذایی و تغذیه، شماره ۲. دوره ۸. سال ۱۳۹۰. صفحه ۵ تا ۱۴
۶. پارسا، پریسا. مظاهری طهرانی، مصطفی. محبی، محبت. بررسی تأثیر امولسیفایر سدیم استئاروئیل-۲-لاکتیلات، آنزیم زایلاناز و قند الکلی سوربیتول بر کیفیت نان حجیم سبوس‌دار. نشریه پژوهش‌های علوم و صنایع غذایی. جلد ۱۷. شماره ۱. سال ۱۴۰۰.
۷. کلای جویباری، سمیه. رضوی، سید هادی. به کارگیری خمیر ترش لاکتیکی و سبوس تخمیری گندم در تولید نودل فراسودمند. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی. جلد ۳۰. شماره ۴. سال ۱۳۹۹. صفحه ۱ تا ۱۴.
۸. فتح الهی آقایی، مهسا. قره خانی، مهدی. تاثیر افزودن پوسته گندم به عنوان فیبر رژیمی در ترکیب بیسکویت بر پایه آرد برنج و ارزیابی کیفیت آن. نشریه نوآوری در علوم و فناوری غذایی. دوره ۱۱. شماره ۳. سال ۱۳۹۸. صفحه ۵۹ تا ۷۲.



۹. رئیسی، فاطمه، رضوی، سیدهادی، حجت الاسلامی، محمد، کرامت، جواد. تولید نوشیدنی پرتقال فراسودمند با استفاده از عصاره‌ی سبوس برنج. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران. شماره ۴. سال ۱۳۹۱. صفحه ۴۵ تا ۵۳.
۱۰. امیری، مریم، توکلی پور، حمید احمدی، کمزانی، ندا. بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و رئولوژیکی نوشیدنی کیوی فراسودمند حاوی سبوس برنج. نشریه نوآوری در علوم و فناوری غذایی. دوره ۷. شماره ۳. سال ۱۳۹۴. صفحه ۳۵ تا ۴۴.
۱۱. میلانی، الناز، پورآذرنگ، هاشم، مرتضوی، سیدعلی. اثر افزودن سبوس برنج بر ویژگی های رئولوژیک خمیر و بافت نان بربری. نشریه علوم و صنایع غذایی ایران. دوره ۶. شماره ۱. سال ۱۳۸۸. صفحه ۲۳ تا ۳۱.
۱۲. طایفه، ماندانا، شهیدی، سیداحمد، محمدزاده، ملانی، جعفر، صادقی، سیدمصطفی. تأثیر به کارگیری سبوس برنج هیدروترمال شده بر ویژگیهای فیزیکی، بافتی و حسی نان. نشریه علوم و صنایع غذایی ایران. دوره ۱۸. شماره ۱۱۲. سال ۱۴۰۰. صفحه ۴۳ تا ۵۲.
۱۳. افتخارالدین، ملیکا، حسینی قابوس، سیدحسین. اثر سبوس برنج بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، بافتی و زمان ماندگاری کیک اسفنجی خرمایی. نشریه نوآوری علوم و فناوری غذایی. دوره ۱۲. شماره ۱. سال ۱۳۹۹. صفحه ۱۳۵ تا ۱۴۴.
۱۴. احمدی، فر، نصراله، عابدیان کناری، عبدالمحمد، معتمدزادگان، علی. تولید کنسانتره پروتئینی سبوس برنج (رقم هاشمی) و بررسی برخی از ویژگیهای کاربردی آن. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی. دوره ۲۳. شماره ۴. سال ۱۳۹۲. صفحه ۴۵۷ تا ۴۶۹.
۱۵. اسدی، الهام، رضایی، راحیل، مویدی، علی، امیری عقدایی، سید سهیل. تأثیر کنسانتره پروتئین‌های جوانه گندم و سبوس برنج بر ویژگیهای کیفی ماست پروبیوتیک. فصلنامه میکروبیولوژی کاربردی صنایع غذایی. دوره ۶. شماره ۲. سال ۱۳۹۹. صفحه ۱۵ تا ۳۴.

## A review on the use of bran in food to improve food safety

Seyedah Sara Hosseini Mirmohammadi <sup>\*3</sup>, Asieh Hassanzadeh <sup>4</sup>

Received: 2021/10/24

Accepted: 2021/09/27

### ABSTRACT

Food security is the basis of economic, political and social development of human societies. The relatively high annual production of wheat and rice in the country causes a large amount of bran to be collected. One of the suitable solutions for natural food enrichment is the use of different fiber sources such as bran. Wheat and rice bran is rich in fat, carbohydrates, protein and nutrients and can be used as a food supplement. The use of bran in bakery products increases the percentage of fiber, protein and group B vitamins in the products, and its consumption reduces the risk of gastrointestinal cancer, cardiovascular diseases, and diabetes. In this research, we investigate the characteristics of bran and its use in food to improve food safety.

**Keywords:** bran, grain, bran products, wheat, rice

---

<sup>3</sup> Bachelor's student, Department of Food Science and Industry, Basir Higher Education Institute, Abeyek

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Food Science and Industry, Basir Higher Education Institute, Abeyek

**Corresponding author:** [seyede.sara.hosseini1998@gmail.com](mailto:seyede.sara.hosseini1998@gmail.com)