

راز سبوس و سلامت

مهدی ضربابی^{۱*}

چکیده

نان و برنج از غلات پرمصرف هستند. ارزش آنها به خاطر نشاسته (منبع تولید انرژی) و سبوس است. سبوس معدن فیبر، مواد معدنی و انواع ویتامین‌های ضروری است که برای تبدیل نشاسته به انرژی در سلول‌ها ضروری است. در ایران سبوس از غلات خارج می‌شود که این موضوع سبب انواع بیماری‌ها می‌شود. حذف سبوس به معنی عدم تولید انرژی و پیامد آن تبدیل گلوکز به چربی و قند خون است که منشأ بیماری‌های سندروم متابولیک و قلبی و عروقی می‌باشد. از طرفی حذف سبوس به معنی فقر فیبر در غذای مردم و نتیجه آن کاهش ایمنی بدن و بروز انواع بیماری‌ها است. البته خوردن سبوس جدای از دانه مشکل‌ساز است. از جمله باعث کاهش جذب املاح دو ظرفیتی شده و یا موجب التهاب کولون می‌شود تا جایی که به انسداد روده می‌انجامد. لذا راز سلامت، خوردن نان سبوس‌دار کامل و برنج قهوه‌ای است. امروزه خوردن غلات سبوس‌دار یک فرهنگ در کشورهای با شاخص سلامت و طول عمر بالا تبدیل شده است. در آلمان که مهد نان است بیش از ۸۰٪ انواع نان‌ها سبوس‌دار هستند. مصرف رایج برنج قهوه‌ای در چین و ژاپن از عوامل مهم جلوگیری از پیری زودرس است. اما علت حذف سبوس در کشور کم‌آگاهی مسئولان و مردم، مزه پسندی مشتریان و مشکلات پخت نان سبوس‌دار است. در این گفتار ضمن بیان مخاطرات حذف سبوس، به راه‌حل‌های عملی در رفع این موانع اشاره شده است.

واژگان کلیدی: سبوس غلات، بیماری، سندروم متابولیک، سلامت غذا، آموزش

*عهده‌دار مکاتبات، استادیار، تلفن: ۸۶۰۳۱۹۳۰ شماره: ۸۸۴۹۷۳۲۴. آدرس الکترونیکی: mzarabi@ut.ac.ir

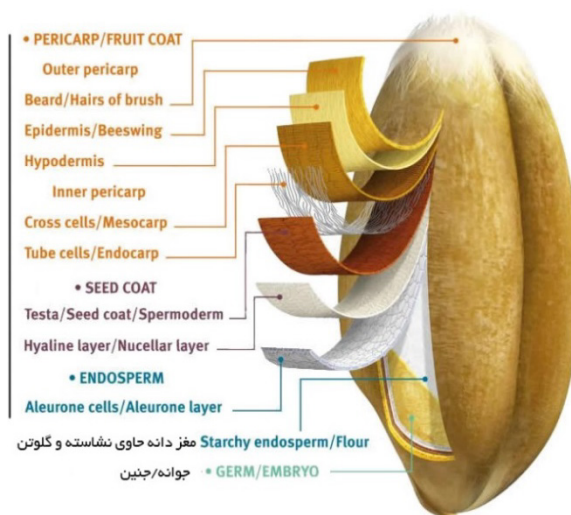
۱ گروه مهندسی علوم زیستی، دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران

مقدمه

باشد [۳]. میزان گلوتن گندم مرغوبیت آن را برای پخت نان تعیین می‌کند. گندم‌های قرمز و انواع کاشت دیم گلوتن بیشتری دارند و به همین دلیل، ارزش تهیه نان از آنها بیشتر است. اثر گلوتن در تهیه خمیر باکیفیت نانوائی، باعث تهیه نان از آردهای سفید است چرا که برای عملکرد بهتر گلوتن در خمیرآوری باید درصد سبوس را تا ۶٪ کاهش داد. این مسئله برای پخت سریع و آسان‌تر، اساس تغییر روند تولید نان در کشور می‌باشد [۳]. جو^۳ هم بومی کوه‌های زاگرس، آناتولی جنوبی و فلسطین است. تاریخچه کشت آن مانند گندم به سیلک کاشان بر می‌گردد [۱]. در کشور ما جو بیشتر برای خوراک دام و تهیه ماء‌الشعیر و مالت کشت می‌شود. در سال‌های اخیر به‌واسطه تلاش متخصصین خوراک نان جو کمی رواج یافته است. ویژگی بزرگ این گیاه نسبت به گندم نیاز کمتر آبی و سازگاری آن به شرایط خشک است که برای کشور مزیت است که از نظر اقتصادی بسیار مهم است چراکه اگر مردم بیشتر نان جو بخورند نه تنها از منافع طبی و ارزش‌های غذایی بهره برده بلکه کشور نیز به لحاظ محدودیت‌های آب‌و‌خاک بیشتر سود می‌برد [۲] (جدول ۱). ایران در مقام ۱۴ تولیدکننده جو در دنیا می‌باشد اما روسیه با ۱۶۰۰۰ میلیون تن، اولین کشور تولیدکننده جو برای نان است [۴].

چاودار یا گندم سیاه^۴ مقاوم‌ترین غله نسبت به سرما است. فرهنگ دهخدا به چو‌دار، چودر و ویگ اشاره دارد که نشان از شناخت دیرینه آن در ایران است. اما در فرهنگ کشاورزی آن را هرز می‌شناسند و با آن مبارزه شیمیایی می‌کنند. چاودار، غله‌ای با ارزش‌تر از گندم است که امروزه در دنیا نان مشهور روغن را از آن تهیه می‌کنند. اتحادیه اروپا بزرگترین تولیدکننده

در کشور ما نان عموماً از گندم و به مقدار کمی از جو، چاودار و جو دوسر تهیه می‌شود. گندم^۱ حدود پنج هزار سال پیش از میلاد توسط مردم سیلک^۲ کاشان کشت و فن پخت نان آن به دنیا گسترش یافته است [۱]. حجم دانه گندم ۶۰ تا ۷۰ درصد را نشاسته؛ ۵/۲ تا ۲۲ درصد سلولز (فیبرخام) و مابقی را پروتئین و چربی، آب و مواد کانی تشکیل داده است. سبوس گندم نزدیک به ۱۴ درصد وزن دانه است که در ایران آن را در مرحله تولید آرد از دانه جدا می‌کنند. سبوس گندم از ۷ لایه مجزا تشکیل شده که سرشار از سلولز (فیبر)، گروه ویتامین‌های ب و رنگریزه‌ها به‌خصوص کارتنوئیدهاست [۲] (شکل ۱).



شکل ۱: لایه‌های سبوس (<http://www.nabim.org.uk/wheat-structure>)

گلوتن در مغز دانه دارای دو جزء گلوٲنن و گلیداین می‌باشد که گلوٲنن عامل چسبندگی و گلیداین عامل کشسانی خمیر می

جدول ۱: ارزش غذایی گندم و جو در ۱۰۰ گرم دانه [۵]

مواد معدنی (میلی‌گرم)				ویتامین‌ها (میکروگرم)							فیبر گرم	چربی گرم	پروتئین گرم	کربوهیدرات گرم	انرژی کیلوکالری
روی	آهن	پتاسیم	کلسیم	B9	B6	B5	B3	B2	B1	E					
۲/۱	۲/۵	۲۸۰	۲۹	۲۳	۰/۳	۰/۳	۴/۶	۰/۱	۰/۲	۰	۱/۵	۱/۲	۱۰	۷۸	۳۵۲
۲/۶	۳/۲	۳۶۳	۲۹	۳۸	۰/۳	۱	۵/۵	۰/۱۲	۰/۴	۱	۱/۲	۱/۵	۱۲/۶	۷۱	۳۲۷

^۱ Triticum monococcam

^۲ Sialk

^۳ Hordeum vulgare

^۴ Secale montanum

^۵ Avena sativa

جدول ۲: اسیدهای آمینه چاودم در مقایسه با والدین آن [۶]

اسید آمینه	چاودار	گندم	چاودم
تریپتوفان	ND	۱/۱۰	۱/۰۲
لیسین	۴/۰۲	۲/۸۳	۳/۴۴
تریونین	۴/۰۶	۲/۹۸	۳/۵۵
متیونین	۱/۳۵	۱/۴۲	۱/۲۸
ایزولوسین	۳/۷۰	۲/۶۸	۳/۴۵
لوسین	۷/۷۵	۷/۲۱	۷/۲۰
فنیل آلانین	۴/۷۴	۳/۷۷	۴/۹۴
والین	۵/۱۰	۳/۷۲	۴/۴۸

جدول ۳: مواد معدنی چاودم و گندم [۷]

ماده معدنی	گندم (میلی گرم)	چاودم (میلی گرم)
آهن	۲/۶	۳/۱
منیزیوم	۸۱	۱۳۰
فسفر	۱۸۷	۳۵۸
پتاسیم	۳۱۴	۳۳۲
سدیم	۳/۴۶	۵
روی	۱/۵	۳/۵
کلسیم	۳۳	۳۷
منگنز	۱/۹	۳/۲
مس	۰/۳	۰/۵
سلنیم	۳۶/۸	-
فلوئور	-	-

است که پس از خشک کردن شلتوک و پوست گیری آن روی دانه باقی می ماند. در این حالت رنگ دانه کرم-قهوه ای است و لذا برنج قهوه ای گفته می شود [۸] (شکل ۳).

برنج سفید حاصل صیقل سیبوس برنج است که پس از جدا شدن پوست (شلتوک)، دانه ها طی چند مرحله با آسیاب های بزرگ لایه برداری و به تدریج سفید می شوند (شکل ۴).

سیبوس برنج مانند سیبوس غلات منبع آهن، منگنز، فلوراید و ویتامین های گروه B و ویتامین E است. زمانی که برنج سفید می شود این مواد را از دست می دهد. ارزش غذایی برنج قهوه ای با برنج سفید بسیار متفاوت است (جدول ۵). مصرف رایج برنج

چاودار زراعی می باشد که سالیانه ۱۰ میلیون تن است [۴]. جو دوسر یا یولاف^۵ غله بسیار با ارزشی است که در ایران مانند چاودار آن را علف هرز می شناسند. تحقیقات جدید خواص غذایی و دارویی با ارزش آن را نشان داده، لذا تولید زراعی و پخت نان جو دوسر در کشور در حال گسترش است [۳].

در دنیا چند سالی است غله هیبرید تریتیکاله^۱ (ترکیبی از نام گندم^۲ و چاودار^۳) راهی سفره ها شده است. نان آن نیز به تازگی در ایران تهیه شده که به ابتکار نویسنده "چاودم" (ترکیبی فارسی از اسم گندم و چاودار) نام گذاری شده است. اولین بار ویلسون در ۱۸۷۵ در اسکاتلند این هیبرید را تهیه کرد و پرورش زراعی آن در آمریکای شمالی در ۱۹۵۳ انجام شد. امروزه چاودم با رشد ۲/۴ میلیون هکتاری کشت و تولید بیش از ۶ میلیون تن در سال به بزرگترین غله دنیا تبدیل شده و آلمان بالاترین کشت آن را دارد [۶]. چاودم به خاطر میزان فیبر، منیزیوم، روی و آهن و لیزین بیشتر نسبت به گندم مزیت غذایی بالاتری دارد (جدول های ۲ و ۳). امروزه از آرد چاودم در دنیا انواع نان، کیک، کلوچه و بیسکویت های بسیار بازار پسندی تهیه می شود [۷].

آنچه از خصوصیات غلات مولد آرد نان می توان جمع بندی نمود این است که دنیا به سمت استفاده از غلات وحشی تر (خودرو) و دارای رنگ های تیره تر با سیبوس کامل رفته است. اما جدای از غلات تولیدکننده آرد نان، می باید به برنج که جای ویژه ای در سبد غذایی مردم ما دارد توجه کرد.

برنج^۴ غذایی است که نیمی از جمعیت جهان بدان وابسته است. منشأ برنج چین است که احتمالاً حدود ۸۰۰۰ سال پیش در دره رودخانه یانگ تسه اهلی شده باشد [۸]. برنج از آسیای شرقی، به مناطق جنوبی تر و سپس به اروپا و آمریکا رسیده است. امروزه چین با بیش از ۲۰۰ میلیون تن در سال بزرگترین تولیدکننده آن است [۸]. در ایران ارقام بومی متنوعی (گرده، دابو، طارم، هاشمی، صدری، بینام، چمپا در شمال، عنبر بو در ایلام و فارس و لنجان در اصفهان و فارس) داریم. اما علیرغم کیفیت برنج های بومی و توان تولید، عده ای مبادرت به واردات و کشت برنج های تارایخته نموده اند. برنج را هم مانند غلات نان سیبوس گیری می کنند. سیبوس برنج متفاوت با غلات نان متشکل از ۴ لایه

¹ Triticale

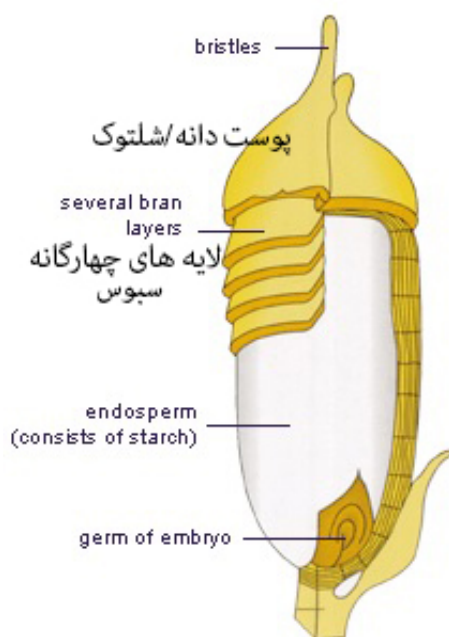
² Triticum

³ Secale

⁴ Oryza sativa

جدول ۵: ارزش غذایی برنج سفید و قهوه‌ای [۵]

شاخص‌های تغذیه	برنج سفید	برنج قهوه‌ای
انرژی	۳۶۵ کیلوکالری	۳۴۰ کیلوکالری
مواد اصلی (گرم)		
هیدرات کربن	۸۰	۷۱
فیبر	۱/۳	۶/۳
چربی	۰/۶۶	۱/۲
پروتئین	۷/۱	۶/۸
ویتامین‌ها (میکروگرم)		
A	۰	۱
E	۰	۱
C	۰	۰
تیامین (B1)	۰/۰۷	۰/۴
ریبوفلاوین (B2)	۰/۰۲	۰/۵۴
نیاسین (B3)	۱/۶۲	۴/۲
پنتوتنیک اسید (B5)	۱/۰۲	۱/۹
B6	۰/۱۷	۰/۹
B9	۱۱	۱۷
مواد معدنی (میلی‌گرم)		
کلسیم	۲۸	۵۴
آهن	۰/۸	۱/۳
پتاسیم	۱۱۵	۱۲۰
روی	۱/۱	۱/۴



شکل ۳: برنج و لایه‌های سبوس (http://www.liverice.com)



شکل ۴: مراحل سبوس‌گیری برنج

قهوه‌ای در چین و ژاپن از عوامل مهم جلوگیری از پیری زودرس، ریزش و سفید شدن مو در بین آنهاست (اقتباس از: fa.alalam.ir/news/1859303)

گرفتن سبوس غلات و بیماری‌ها

فیبر ماده عمدۀ سبوس است. میانگین دریافت فیبر در رژیم مردم اروپا ۳۰ گرم در روز ولی در ایران حدود ۵ گرم است [۹]. برخی معتقدند که می‌توان فیبر را از میوه و سبزی تأمین کرد اما این‌گونه نیست چون میزان فیبر اینها بسیار کم است. راه‌حل دریافت فیبر از غلات سبوس‌دار است. فیبرکروبویدراتی پیچیده است که به محلول (پکتین‌ها، صمغ‌ها، موسیلاژ و پلی ساکارید ذخیره‌ای) و نامحلول (سلولز، همی سلولز و لیگنین) در آب تقسیم می‌شود [۱۰]. خوردن آن باعث ایمنی بدن و پیشگیری از بیماری‌ها می‌شود [۱۱]. این ایمنی عمدتاً مدیون فلور میکروبی روده است. فیبر با ارتقا فلور میکروبی روده

سیستم ایمنی را تقویت می‌کند [۱۲]. فیبرها همچنین دارای ویتامین‌ها، مواد معدنی و آنتی‌اکسیدان‌ها هستند که به‌نوبه خود اثرات زیستی مهمی ایجاد می‌کنند [۱۰]. این مواد سبب تأمین انرژی بدن و تنظیم فرآیند آرام هضم سلولی می‌شوند [۱۳] و [۱۴]. در متابولیسم سلولی با وجود ویتامین‌های گروه ب، نشاسته به‌طور کامل به انرژی تبدیل می‌شود لذا خوردن فیبر باعث کاهش سستی و افزایش انرژی است [۱۱]. فیبر برعکس کربوهیدرات‌های ساده، در برابر گوارش و جذب در روده مقاومت کرده و باعث تکمیل فرآیند تخمیر می‌شود. همین مسئله به کاهش تجمع کلسترول در روده‌ها و گلوکز در خون کمک می‌کند [۱۱].

قند خون به اثبات رسیده است [۳۳ و ۳۴]. رژیم فیبری مکانیسم محیطی جذب گلوکز را متأثر می‌کند به طوری که بیان انسولین برای انتقال گلوکز در ماهیچه‌های اسکلتی افزایش یافت با جذب گلوکز بیشتر در سلول‌ها، میزان آن در خون طبیعی می‌شود [۳۵]. پس مصرف فیبر می‌تواند ابتلا به دیابت نوع ۲ را کاهش دهد [۳۵]. همچنین در افراد دیابتی مصرف فیبرهای محلول میزان حساسیت به انسولین را هم افزایش می‌دهد [۳۶-۳۸]. جو، چاودار و جو دوسر بیش از گندم مقاومت به گلوکز را بهبود می‌بخشد چرا که در سبوس آنها، بتاگلوکان محلول بیشتر است [۳۹]. لذا برای دیابتی‌ها انواع نان‌های جو، جو دوسر، چاودار و چاودم بیشتر توصیه می‌شود [۳۹].

فیبر سبوس و کاهش سرطان‌های گوارش

از اثرات شناخته‌شده فیبر، کاهش سرطان‌های گوارش و خصوصاً کولون است. سرطان کولون از سرطان‌های بدخیم شایع در آمریکا است که ۱۱٪ از مرگ‌ومیر را به خود اختصاص می‌دهد. شیوع سرطان کولون در غرب و کشورهای درحال توسعه به شدت در حال افزایش است [۴۰]. مطالعات بیانگر رابطه مستقیم رژیم غذایی حاوی فیبر و کاهش سرطان روده بزرگ است [۴۱]. مطالعات اپیدمیولوژیک و آزمایشگاهی نشان داده فیبر به دلیل کاهش زمان تماس مواد سرطان‌زا با سطح داخلی روده و ارتقا فلور میکروبی روده از سرطان کولون جلوگیری می‌کند [۴۲ و ۴۳]. تنوع میکروبی روده ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ گونه برآورد شده [۴۴] که غذای دارای فیبر سبب ارتقاء آن نسبت به غذاهای فاقد فیبر می‌شود. میزان فلور باکتریایی روده ارتباط مستقیمی با بیمارهای مختلف و خصوصاً بیماری‌های روده دارد. فلور میکروبی کودکان اروپایی که تحت تأثیر غذاهای فست فود فقیر از فیبر است کاملاً با بچه‌های روستایی آفریقایی که از غذاهای خانگی غنی از فیبر تغذیه می‌کنند تفاوت دارد. بر اساس شواهد نرخ ابتلا به انواع سرطان‌ها و بیماری‌های روده در کودکان غربی نسبت به آفریقایی بیشتر است [۴۵-۴۷]. خوردن نان‌های معمول (آرد سفید) و برنج سفید عملاً باعث کاهش تنوع فلور مفید روده شده و کاهش ایمنی بدن و ابتلا به بیماری‌ها را در پی دارد. علاوه بر این موضوع تخمیر فیبر در روده باعث کاهش pH محیط روده و افزایش سنتز پیش سازهای حاوی نیتروژن شده که خود مانع سنتز مواد سمی در روده است [۴۸].

چاقی یکی از مهمترین عوامل خطرناک برای ابتلا به انواع بیماری‌های قلبی و عروقی، اسکلتی و عضلانی، بیماری‌های بدخیم و سندروم متابولیکی و در نتیجه مرگ‌ومیرهای ناشی از آنهاست [۱۰]. اولین نقش بارز فیبر در غذا کنترل وزن است [۱۱]. مطالعات بالینی ثابت کرده که بین میزان مصرف فیبر و وزن بدن رابطه معکوس وجود دارد لذا مصرف بیشتر غذای فیبری باعث کاهش وزن است [۱۵ و ۱۶]. البته تنظیم وزن و به عبارت بهتر چربی ذخیره‌ای، ناشی از تعامل عوامل پیچیده نظیر درگیری اعصاب مرکزی، تحریک اعصاب محیطی، وجود علامت‌های اشیاع‌شدگی لوله گوارش و چاقی از بافت چربی و کبد است که فیبر غذا این تعاملات را ایجاد می‌کند [۱۷].

فیبر محلول سبوس به خاطر تأثیر بر تخلیه معده، اصلاح فعالیت عضلانی لوله گوارش و تأخیر در تحریک روده کوچک، کاهش انتشار گلوکز به لایه‌های آب ناپذیر و کاهش ظرفیت آنزیم آلفاآمیلاز برای افزایش ویسکوزیته محتویات روده، اثرات فیزیولوژیکی مثبت بر معده و روده می‌گذارد [۱۸-۲۶]. همچنین انرژی حاصل از فیبر در طول مدت بیشتری در سلول‌ها آزاد می‌شود [۲۷]. فیبر با افزایش زمان جویدن غذا بر اعصاب مرکزی و محیطی کنترل‌کننده سیری نیز تأثیر گذاشته و حس سیری زودرس می‌دهد که برای افراد چاق که ولع خوردن دارند بسیار مهم است و آنها زودتر احساس سیری کرده کمتر غذا می‌خورند [۲۸]. ممانعت از پرخوری به بدن فرصت می‌دهد تا چربی‌های اضافه و ذخیره‌ای را هم به مصرف برساند. لذا افراد چاق بدون فشار روانی ممنوعیت خوردن، در مدت کوتاهی لاغر می‌شوند و می‌توان با اطمینان به آنها توصیه خوردنی داشت که نتیجه آن تنظیم وزن است [۲۸].

فیبرهای محلول به دلیل تخمیر کامل تأثیر مثبتی بر متابولیسم چربی‌ها و قند دارند [۸] طوری که با کوتاه کردن زنجیره تولید اسیدهای چرب بر روی متابولیسم چربی‌ها تأثیر می‌گذارند [۲۹]. فیبر به دلیل همین تأثیر عملاً مانع تجمع چربی در عروق و قلب شده و از بیماری‌های قلبی و عروقی جلوگیری می‌کند [۲۹]. در مقابل کاهش فیبر غذا موجب افزایش ابتلا به بیماری‌های قلبی و مرگ است [۳۰]. فیبر محلول کلسترول خون را نیز می‌کاهد و بر LDL اثر داشته ولی بر HDL تأثیری ندارد [۳۱ و ۳۲]. تأثیر مثبت فیبر در جلوگیری از فشار خون و تنظیم

می‌شود که کاهش جذب کلسیم و آهن از آن جمله است. در اروپا نیز در دهه ۶۰ با اعلام فواید سبوس در غذای روزانه مرسوم شد، اما خیلی زود بیماری روده ملتهب و انسداد روده افزایش یافت. لذا متخصصان تغذیه، خوردن پودر سبوس جدای از دانه را توصیه نمی‌کنند بلکه تأکید دارند که خواص با ارزش سبوس زمانی درست و کامل به بدن می‌رسد که همراه دانه خورده شود.

علت سبوس‌گیری؟

کم آگاهی مسئولان و مردم، مزه پسندی نان و برنج سفید و مشکلات پخت عوامل عمده حذف سبوس است. قطعاً ترویج دانش درست در مورد سبوس زمینه آگاهی مسئولین و مردم را فراهم می‌کند. البته غذاهای حاوی فیبر در مقایسه با غذاهای بدون فیبر به سمت سختی می‌رود [۵۴]. طبعاً وجود سبوس (فیبر) در آرد و یا برنج باعث کمی سفتی و زبری آنها می‌شود از جمله برنج قهوه‌ای به هر میزان که لایه سبوس آن گرفته نشود دیر پزتر شده و موقع خوردن سفتی آن زیر دندان حس می‌شود. این مطلب باعث امتناع افراد از خوردن نان‌ها و برنج سبوس‌دار است. اما چون ذائقه یک عادت است، با تکرار خوردن به مزه واقعی غذاهای فیبردار برمی‌گردد.

پخت برنج و نان سبوس‌دار کامل کمی مشکل است. این سختی در پخت برنج باعث صرف زمان بیشتر است و در نان باعث طولانی شدن زمان ورآمدن و عدم کشسانی خمیر است [۳]. مسئولان علت محدودیت پخت نان‌های سبوس‌دار را همین می‌دانند که باعث نگرانی مردم و تشکیل صف‌های طولانی نانوائی‌ها است. از طرف دیگر نانوائی‌های سنتی و صنعتی برای وزن بیشتر نان به دنبال تخمیر کمتر و فتیر بودن هستند تا سود بیشتر داشته باشند. اما نباید نگران صرف وقت و یا مشکلات پخت بود چراکه چه برنج و چه نان سبوس کامل با توجه به ارزش بالای غذایی میزان خوراک خانواده را تا نصف کاهش می‌دهند و نیازی به خرید حجم زیاد نان و یا پخت مقدار زیاد برنج نداریم. متخصصین تولید نان‌های کامل نیز روند خمیرگیری و پخت را به گونه‌ای اصلاح کرده‌اند که نانوائی‌های با کیفیت، مشکل تولید یا صف مشتری ندارند [۵۵]. گاهی نیز برخی مسئولان و پزشکان به مشکل هضم و جذب برنج و نان سبوس‌دار اشاره می‌کنند. در افرادی که فاقد آنزیم فیتاز هستند

تخمیر فیبر در روده باعث تبدیل آن به اسیدهای چرب زنجیره کوتاه می‌شود که بر خستگی و رخوت بدن، جذب مواد معدنی، خاصیت ضد سرطانی، متابولیسم چربی‌ها تأثیر مثبت می‌گذارد [۴۹،۱۳]. اگرچه فیبر یک سویسترا برای تخمیر است اما درعین حال منبعی برای ویتامین‌ها، مواد معدنی و بسته‌های انرژی است تا فرآیند هضم به آرامی انجام شود [۵۰،۲۷]. فیبر در روده موجب افزایش ویسکوزیته و فراوانی مدفوع می‌شود که خود عامل مهم خروج مواد سمی از بدن است. فیبر با کاهش تماس بین مواد سرطان‌زا و لایه موکوسی روده، سلامت این لایه را برعکس زمانی که به دلیل انباشت چربی‌ها به مخاطره می‌افتد به‌خوبی حفظ می‌کند [۵۰،۲۷]. امروزه از فیبر به‌عنوان پایه داروها و یا ماده مکمل آنها استفاده می‌شود [۵۱]. امروزه پیشگیری و درمان سرطان‌ها با رژیم غذایی (حاوی فیبر) و عادات زندگی سالم (تمرین‌های فیزیکی) روش بهتر و مطلوب‌تری است [۵۲]. سرطان کولون به‌طور شگفت‌انگیزی با رژیم غذایی حاوی فیبر پیشگیری می‌شود [۵۳].

ارزش اقتصادی سبوس

جدای از هزینه بیماری‌های ناشی از حذف سبوس، ارزش اقتصادی سبوس که دور ریخته می‌شود نیز قابل توجه است. بر مبنای تولید ۱۲،۰۰۰،۰۰۰ تن گندم در سال، حذف سبوس (با ۱۵٪ درصد وزن دانه)، ۱،۸۰۰،۰۰۰ تن است که با قیمت ۱۲۰۰۰ ریال/کیلوگرم گندم معادل دو هزار میلیارد تومان سرمایه دور ریخته می‌شود. در مورد برنج هم میلیاردها تومان صرف ساخت کارخانجات برنج‌کوبی می‌شود و وقت و انرژی بسیاری هدر می‌رود. ما این سرمایه‌ها را دور می‌ریزیم و در مقابل هزاران میلیارد تومان هزینه بیمارستان‌ها و درمان‌های ناموفق می‌کنیم تا مردمی که با نان و برنج سفید بیمار شده‌اند را نجات دهیم!

بسیاری بر این باورند که سبوس آسیاب شده، دور ریخته نمی‌شود بلکه مصارف درمانی دارد. شیوه جمع‌آوری و مصرف سبوس نکات غلطی دارد. برای جمع‌آوری سبوس پس از صیقل دانه‌ها سبوس آسیاب شده به‌صورت پودری بسیار گرم در گونی‌های پلاستیکی ریخته می‌شود که این امر امکان ابتلا به انواع میکروب‌ها و آلودگی به سموم قارچی را (در نقاط مرطوب) افزایش می‌دهد. از طرفی در خوردن پودر سبوس چون میزان آن متناسب با نیاز واقعی بدن نیست عموماً باعث بیماری

تعداد افرادی که نان‌های سفید را کنار می‌گذارند رو به افزایش است و این موضوع به صورت یک فرهنگ عمومی درآمده است.

نتیجه‌گیری

امروز برای آنکه از خطرات مهلک حذف سیبوس غلات دور شویم باید به اصول زیر بپردازیم:

۱- آموزش همگانی و فرهنگ‌سازی جهت ارتقاء دانش عمومی و خصوصاً مسئولان

۲- آشنایی کشاورزان با غلات با ارزش‌تر و ترویج کشت آنها

۳- اصلاح کارخانجات آرد و برنج‌کوبی برای حفظ سیبوس

۴- رفع مشکلات فنی و علمی فرآوری خمیر و پخت نان‌های سیبوس‌دار به کمک فناوری‌های جدید

۵- ترویج روش‌های پخت آسان نان‌های سیبوس کامل برای نانواپی‌ها

۶- ایجاد تناسب در قیمت نان‌های سیبوس‌دار

بهر حال اگر مردم نان و برنج سیبوس‌دار را بخورند در عمل اثرات معجزه‌آسای سیبوس را خواهند دید. طولی نمی‌کشد که دیگر از ریزش مو، خشکی پوست و شکستگی ناخن خبری نخواهد بود. رنگ و روی افراد باز شده، چهره‌ها شفاف و روشن‌تر شده و دیگر صورتشان جوش نمی‌زند [۳۱]. هیچ‌کدام از اعضای خانواده دیگر بیوست ندارند [۱۱]. زنان و دختران از عذاب چاقی، چربی و قند خون، کم‌خونی رنج نمی‌برند [۱۰، ۲۹، ۳۳]. پدراها دیگر اثری از فشارخون و اضافه وزن نمی‌بینند [۳۰]. رفلکس معده، نفخ دائم و حتی سنگ‌های صفراوی به سراغمان نمی‌آید [۴۹، ۴۱]. رشد کودکان به گونه چشمگیری افزون می‌گردد و جوانان از کمبود انرژی و زود خسته شدن نجات می‌یابند. باور نکردنی ولی واقعی است که افسردگی، اضطراب، ضعف اعصاب، کم‌خوابی، عصبانیت و کم‌حوصلگی به سراغمان نمی‌آید [۲۷]. کم‌کاری غده‌های درون‌ریز نخواهیم داشت و بیماری‌های وحشتناکی مانند دیابت، کبد چرب و انواع سرطان‌ها از ما دور خواهند شد. اینها همه مدیون غذایی است که باعث ایمنی بدن شده و در سلول‌ها به‌طور کامل به انرژی تبدیل می‌شود تا زندگی سالم و با نشاط و عمری طولانی به ما هدیه بدهد.

میزان بالای اسید فیتیک نان‌های سیبوس‌دار مانع جذب کلسیم، آهن، روی، منیزیم می‌شود و در آنها که دستگاه گوارش حساسی دارند باعث بروز التهاب روده، گاز و نفخ معده است. البته این افراد جمعیت اندکی در مقایسه با کل جامعه دارند و حتی می‌توانند سیبوس را کمتر مصرف نمایند و می‌توان در بین نانواپی‌هایی که نان‌های سیبوس کامل می‌پزند تعدادی نان معمولی و یا حتی نان‌هایی با میزان سیبوس کمتر پخت کنند تا پاسخگوی نیاز همه اقشار باشند.

مصرف نان‌های سیبوس کامل در دنیا

امروزه در دنیا به نان‌های سیبوس کامل بسیار توجه می‌شود. از جمله در مهد هنر نانواپی، آلمان در سال ۲۰۱۶ تولید انواع نان به ترتیب شامل نان ترکیبی گندم/چاودار سیبوس کامل (۳۱/۵ درصد)، نان‌های تست سیبوس‌دار (۲۰/۸ درصد)، نان‌های با مغز دانه سیبوس‌دار (۱۵/۹ درصد)، نان‌های سیبوس‌دار معمولی (۱۰/۳ درصد) و نان‌های روگن (چاودار سیبوس‌دار) (۵/۲ درصد) به‌عنوان نان‌های کامل و در مقابل نان گندم سفید ۵/۳٪ و مابقی سایر نان‌ها ۱۰/۹٪ بوده است. به عبارت بهتر بیش از ۸۰٪ نان‌های مصرفی آلمان سیبوس‌دار هستند. قیمت انواع نان‌ها هم جالب است به‌طوری‌که نان روگن با ۲/۲۰ و نان‌های گندم سیبوس‌دار با ۱/۹۸ یورو/کیلو دو برابر قیمت نان گندم سفید ۱ یورو/کیلو ارزش دارند. اگرچه در نگاه اول نان‌های سیبوس کامل به دلیل سختی روند تولید، زمان‌بر بودن فرآوری و پخت و هزینه بالاتر فن و مهارت نانوا کمی گران‌تر هستند، اما به‌واسطه ارزش غذایی بالایی که دارند علاوه بر کاهش میزان خوراک افراد به نسبت تغذیه از نان‌های سفید و نیز پیشگیری از بیماری‌های خطرناک پرهزینه عملاً نان‌های سیبوس‌دار در سرجمع بسیار ارزان‌تر هستند.

بررسی‌ها نشان داده که مصرف‌کنندگان نان سیبوس‌دار آلمان ۱۶٪ کمتر ریسک مرگ زودرس دارند. این یافته جدید باعث تعجب نیست چون از سال‌ها قبل مشخص شده که تغذیه با نان‌های سیبوس‌دار باعث کاهش خطر حمله قلبی، دیابت و انواع خاصی از سرطان است و راز طول عمر توأم با سلامت مردم آلمان همین نکته است [۵۶]. در کشورهای اروپایی مردم را به سمت مصرف نان‌های سیبوس‌دار (و فاقد گلووتنو لاکتوز) ترغیب می‌کنند و

[12]. Lattimer JM, Haub MD.2010. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. *Nutrients*. 2: PP.1266–1289.

[13]. Macfarlane GT, Macfarlane S. Bacteria, 2012. colonic fermentation, and gastrointestinal health. *J AOAC Int*. 95: PP.50–60.

[14]. Macfarlane GT, Steed H, Macfarlane S.,2008. Bacterial metabolism and health-related effects of galacto-oligosaccharides and other prebiotics. *J Appl Microbiol.*;104: PP.305–344.

[15]. Koh-Banerjee P, Rimm EB., 2003. Whole grain consumption and weight gain: a review of the epidemiological evidence, potential mechanisms and opportunities for future research. *Proc Nutr Soc*;62: PP.25–29.

[16]. Slavin JL.,2005. Dietary fiber and body weight. *Nutrition*;21:PP.411–418.

[17]. Woods SC.,2005. Signals that influence food intake and body weight. *Physiol Behav*;86: PP.709–716.

[18]. Horowitz M, Edelbroek MA, Wishart JM, Straathof JW.,1993. Relationship between oral glucose tolerance and gastric emptying in normal healthy subjects. *Diabetologia*;36:857–862.

[19]. Jones KL, Horowitz M, Carney BI, Wishart JM, Guha S, Green L.,1996. Gastric emptying in early noninsulin-dependent diabetes mellitus. *J Nucl Med*;37:1643–1648.

[20]. Schonfeld J, Evans DF, Wingate DL.,1997. Effect of viscous fiber (guar) on postprandial motor activity in human small bowel. *Dig Dis Sci*;42:1613–1617.

[21]. Cherbut C, Albina E, Champ M, Doublier JL, Lecannu G.,1990. Action of guar gums on the viscosity of digestive contents and on the gastrointestinal motor function in pigs. *Digestion*;46:205–213.

[22]. Johnson IT, Gee JM.,1981. Effect of gel-forming gums on the intestinal unstirred layer and sugar transport in vitro. *Gut*;22:398–403.

[23]. Poksay KS, Schneeman BO.,1983. Pancreatic and intestinal response to dietary guar gum in rats. *J Nutr*;113:1544–1549.

[24]. Torsdottir I, Alpsten M, Andersson H, Einarsson S.,1989. Dietary guar gum effects on postprandial blood glucose, insulin and hydroxyproline in humans. *J Nutr*;119:1925–1931.

[25]. Leclere CJ, Champ M, Boillot J, Guille G, Lecannu G, Molis C, Bornet F, Krempf M, Delort-Laval J, Galmiche JP.,1994. Role of viscous guar gums in lowering the glycemic response after a solid meal. *Am J Clin Nutr* :59:914–921.

[26]. Jenkins DJ, Wolever TM, Leeds AR, Gassull MA, Haisman P, Dilawari J, Goff DV, Metz GL,

سپاسگزاری

خدای مهربان را شاکرم که مرا در مسیر درک این حقایق خلقت قرار داد و مددم نمود تا آنچه اندوخته‌ام پیشکش مردمان خوب سرزمینم کنم. از استاد بزرگوار عارفم جناب آقای دکتر موسوی موحدی بسیار سپاسگزارم که مساعدت نمود تا این یافته‌ها هدایت شده و منتشر گردد. قطعاً نیت و قدم خیر ایشان در اشاعه این دانش و فرهنگ ثمرات بزرگی برای کشور خواهد داشت. از برادر دانشمند و گرامیم دکتر موسی صالحی دهبانگانی متخصص تغذیه که سال‌هاست برای تغییر الگوی تغذیه مردم با نان و برنج سبوس‌دار تلاش می‌کند به خاطر تمام راهنمایی‌هایشان متشکرم؛ و از سرکار خانم حسینخانی دانشجوی ارشد که در جستجوی متون همراهی کردند سپاسگزارم.

منابع و مؤاخذ

[1]. پرویز، عباس، ۱۳۹۰، تاریخ سرزمین ایران، انتشارات نگاه، ص ۲۵ و ۲۶

[۲]. ملازاده، مرتضی، ۱۳۸۰، کتاب غلات (مرجع جامع گیاهان زراعی)، جلد اول انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی

[۳]. قارونی، جلال، ۱۳۸۲، فناوری نان مسطح، ترجمه عبدالحسن بصیره، تهران مرکز نشر دانشگاهی

[۴]. فائو، ۲۰۱۲، آمار محصولات کشاورزی جهان، ۲۰۱۲، سازمان کشاورزی و خواربار جهانی

[5]. USDA, 2007, USDA Table of Nutrient Retention Factors, Release 6.

[6]. Briggs, K. G., 2001, A study on The Growth Potential of Triticale in Western Canada. Alberta Agriculture, Food and Rural Development Government of Alberta. 131 pages.

[7]. Varughese, G., Pfeiffer, W.H., and Pena, R.J. 1996. Triticale: a successful alternative crop. *Cereal Foods World* 41: (6): 474 482.

[8]. Pazuki, A., Sohani MM. 2013. "Phenotypic evaluation of scutellum derived calluses in 'Indica' rice cultivars". *Acta Agriculturae Slovenica* 101, no. 2 : 239 247. doi:10.2478/acas 2013 0020.

[9]. Anonymous, 2010. Code of Federal Regulations Title 21. Health claims: fiber containing grain products, fruits, and vegetables and cancer. 101 76 2010. Available from: <http://www.poster-submission.com/board>.

[10]. Galisteo, M., Duarte, J., & Zarzuelo, A., 2008. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. *The Journal of nutritional biochemistry*, 19(2), 71-84.

[11]. Chemists, A.A., 2001. The definition of dietary fiber. *Cereal Foods World*;46:PP.112 129.

- diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med*; 167:956–965.
- [38]. Sierra M, Garcia JJ, Fernandez N, Diez MJ, Calle AP.,2002. Therapeutic effects of psyllium in type 2 diabetic patients. *Eur J Clin Nutr*; 56:830–842.
- [39]. Hallfrisch J, Facn, Behall KM.,2000. Mechanisms of the effects of grains on insulin and glucose responses. *J Am Coll Nutr*; 19:320S–325S.
- [40]. Jemal A, Siegel R, Xu J, Ward E.,2010. Cancer statistics, *CA Cancer J Clin.*; 60:277–300.
- [41]. Kaczmarczyk MM, Miller MJ, Freund GG.,2012. The health benefits of dietary fiber: beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. *Metabolism*. 61:1058–1066.
- [42]. Zeng, H., Lazarova, D. L., & Bordonaro, M., 2014. Mechanisms linking dietary fiber, gut microbiota and colon cancer prevention. *World journal of gastrointestinal oncology*, 6(2), 41.
- [43]. Nomura AM, Hankin JH, Henderson BE, Wilkens LR, Murphy SP, Pike MC, Le Marchand L, Stram DO, Monroe KR, Kolonel LN.,2007. Dietary fiber and colorectal cancer risk: the multiethnic cohort study. *Cancer Causes Control*. 18:753–764.
- [44]. Dethlefsen L, Eckburg PB, Bik EM, Relman DA.,2006. Assembly of the human intestinal microbiota. *Trends Ecol Evol.* ; 21:517–523.
- [45]. Kalliomäki, M, Kirjavainen P, Eerola E, Kero P, Salminen S, Isolauri E.,2001. Distinct patterns of neonatal gut microflora in infants in whom atopy was and was not developing. *J Allergy Clin Immunol.*; 107:129–134.
- [46]. Ouwehand AC, Isolauri E, He F, Hashimoto H, Benno Y, Salminen S.,2001. Differences in Bifidobacterium flora composition in allergic and healthy infants. *J Allergy Clin Immunol.*; 108:144–145.
- [47]. De Filippo C, Cavalieri D, Di Paola M, Ramazzotti M, Poullet JB, Massart S, Collini S, Pieraccini G, Lionetti P., 2010. Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. *Proc Natl Acad Sci USA.*; 107:14691–14696.
- [48]. Smith EA, Macfarlane GT.,1996. Enumeration of human colonic bacteria producing phenolic and indolic compounds: effects of pH, carbohydrate availability and retention time on dissimilatory aromatic amino acid metabolism. *J Appl Bacteriol.*; 81:288–302.
- [49]. Cummings JH. In: Gibson GR, Macfarlane GT,1995. eds. *Human Colonic Bacteria: Role in Nutrition, Physiology and Health*. Boca Raton: CRC Press; pp. 101–130.
- Alberti KG.,1987. Dietary fibres, fibre analogues, and glucose tolerance: importance of viscosity. *Br Med J*; 1:1392–1394.
- [27]. Drewnowski A.,1998. Energy density, palatability, and satiety: implications for weight control. *Nutr Rev*; 56:347–353.
- [28]. Sakata T. A., 1995. Very-low-calorie conventional Japanese diet: its implications for prevention of obesity. *Obes Res*: 3 Suppl 2:233s–239s.
- [29]. Wong JM, de Souza R, Kendall CW, Emam A, Jenkins DJ.,2006. Colonic health: fermentation and shortchain fatty acids. *J Clin Gastroenterol*; 40:235–243.
- [30]. Liu S, Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Rimm E, Manson JE, Hennekens CH, Willett WC.,1999. Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the Nurses' Health Study. *Am J Clin Nutr*; 70:412–419.
- [31]. Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, von Bergmann K, Grundy SM, Brinkley LJ.,2000. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med*;342:1392–1398.
- [32]. van Bennekum AM, Nguyen DV, Schulthess G, Hauser H, Phillips MC.,2005. Mechanisms of cholesterol-lowering effects of dietary insoluble fibres: relationships with intestinal and hepatic cholesterol parameters. *Br J Nutr*; 94:331–337.
- [33]. Burke V, Hodgson JM, Beilin LJ, Giangiulioi N, Rogers P, Puddey IB.,2001. Dietary protein and soluble fiber reduce ambulatory blood pressure in treated hypertensives. *Hypertension*; 38:821–826.
- [34]. He J, Streiffer RH, Muntner P, Krousel-Wood MA, Whelton PK., 2004. Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Hypertens*; 22:73–80.
- [35]. Song YJ, Sawamura M, Ikeda K, Igawa S, Yamori Y.,2000. Soluble dietary fibre improves insulin sensitivity by increasing muscle GLUT-4 content in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *Clin Exp Pharmacol Physiol*; 27:41–45.
- [36]. Hanai H, Ikuma M, Sato Y, Iida T, Hosoda Y, Matsushita I, Nogaki A, Yamada M, Kaneko E.,1997. Longterm, effects of water-soluble corn bran hemicellulose on glucose tolerance in obese and non-obese patients: improved insulin sensitivity and glucose metabolism in obese subjects. *Biosci Biotechnol Biochem*; 61:1358–1361.
- [37]. Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H.,2007. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2

- [50]. Stevenson L, Phillips F, O'Sullivan K, Walton J.,2012. Wheat bran: its composition and benefits to health, a European perspective. *Int J Food Sci Nutr.*; 63:1001–1013.
- [51]. Turner ND, Lupton JR.,2011. Dietary fiber. *Adv Nutr.*; 2:151–152.
- [52]. Chambers WM, Warren BF, Jewell DP, Mortensen NJ.,2005. Cancer surveillance in ulcerative colitis. *Br J Surg.*; 92:928–936.
- [53]. Kushi, L. H., Byers, T., Doyle, C., Bandera, E. V., McCullough, M., Gansler, T. and Thun, M. J., 2006. American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA: a cancer journal for clinicians*, 56(5), 254-281.
- [54]. Pereira MA, Ludwig DS.,2001. Dietary fiber and body-weight regulation. Observations and mechanisms. *Pediatr Clin North Am*; 48:969–980.
- [55]. خواجه، محمدرضا، ۱۳۹۵. آموزش نانویان اولین گام برای بهینه سازی نانهای سنتی. نشریه نگاشته. شماره ۴ صفحه ۵۸.
- [56] He.M.M., Van Dam,R.M., Rimm, E., Hu, F.B., Lu Qi, L., 2010. Whole-Grain, Cereal Fiber, Bran, and Germ Intake and the Risks of All-Cause and Cardiovascular Disease-Specific Mortality among Women With Type 2 Diabetes. *Circulation*, 21:2162-2168.