

اثر استفاده از آرد جو دو سر در نان بر کاهش قند و کلسترول خون

دکتر محمد شاهی*، دکتر محمد فضیلتی**

* استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
** استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهانتاریخ دریافت: 85/8/6
تاریخ پذیرش: 85/11/29

چکیده

مقدمه: نان بخش مهمی از جیره‌ی غذای مردم ایران را تشکیل می‌دهد؛ یولاف منبع خوبی از نظر پروتئین با ارزش تغذیه‌ای بالاست که در تهیه‌ی نان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مطالعه با در نظر گرفتن اثر فیبرهای رژیمی به ویژه فیبرهای موجود در یولاف بر سلامت تغذیه‌ی انسان، اثر نان تهیه شده از آرد یولاف و آرد گندم بر کاهش قند، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL خون را مورد بررسی قرار داد.

روش‌ها: از میان پرونده‌های بهداری دانشگاه صنعتی اصفهان افراد دارای قند و کلسترول و یا تری‌گلیسرید بیشتر از معمول انتخاب شدند که 21 نفر از آنان شرایط شرکت در مطالعه را پذیرفتند. برای تهیه نان یولاف و گندم از آرد کامل یولاف رقم کانادایی کالیبر (Calibre) به نسبت 25 درصد و آرد گندم رقم روشن با درجه‌ی استخراج 78 درصد به نسبت 75 درصد استفاده شد. برای آماده‌سازی آرد یولاف، یولاف پوست‌گیری نشده به مدت 20 دقیقه در دمای 75°C حرارت داده شد تا عمل پوست‌گیری راحت‌تر صورت گیرد. سپس آنزیم‌بری یولاف در دمای 100°C به مدت یک ساعت صورت گرفت. عمل آنزیم‌بری برای جلوگیری از تلخ شدن آرد یولاف انجام شد. آرد کامل یولاف برای تولید نان مورد استفاده قرار گرفت. نان تولید شده به مدت 15 روز هر روز سه وعده و هر وعده 150 گرم به جای مصرف نان معمول در جیره‌ی غذایی افراد مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ی خون داوطلبان قبل از مصرف نان، 10 روز و 15 روز پس از مصرف نان گرفته شد و خصوصیات قند ناشتا، کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و HDL تعیین گردید. نتایج به دست آمده مورد تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: مصرف نان یولاف (25 درصد آرد کامل یولاف و 75 درصد آرد 87 درصد استحصال گندم) موجب کاهش قند، کلسترول، HDL و LDL خون مصرف‌کنندگان نان شده است و اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد بین این خصوصیات خون قبل از مصرف و پس از 15 روز مصرف نان وجود داشت. نتایج نشان داد که مصرف نان یولاف اثر معنی‌داری از نظر آماری بر مقدار تری‌گلیسرید خون افراد مصرف‌کننده نداشته است. البته مقدار تری‌گلیسرید خون این افراد پس از مصرف نان کمتر از قبل از مصرف آن بود.

نتیجه‌گیری: مصرف نان یولاف موجب کاهش قند، کلسترول، HDL و LDL خون مصرف‌کنندگان نان می‌شود.

نان یولاف، قند خون، کلسترول، LDL و HDL

واژگان کلیدی:

- 9: تعداد صفحات:
1: تعداد جدول‌ها:
1: تعداد نمودارها:
31: تعداد منابع:

دکتر محمد شاهی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

E-mail: shahedim@cc.iut.ac.ir

آدرس نویسنده مسؤل:

مقدمه

نان بخش مهمی از جیره‌ی غذای مردم ایران را تشکیل می‌دهد و به طور معدل بیش از 40 درصد انرژی و پروتئین مردم شهر و روستا از نان تأمین می‌شود و کیفیت تغذیه‌ای آن می‌تواند بر سلامت مردم جامعه اثر داشته باشد (1).

در شرایط فعلی نان کشور ما، از یک طرف به علت جدا سازی سبوس از گندم، مشکل کمبود فیبر، ویتامین‌ها و مینرال‌ها را دارد و از طرف دیگر آردهای سبوس‌دار، به علت داشتن اسید فیتیک بالا، شرایط نامناسبی از نظر جذب عناصری چون آهن، روی و کلسیم ایجاد می‌کنند. افزایش ترکیبات مفید به آرد و تولید نان از آنها موجب تقویت کیفیت تغذیه‌ای نان و اثر گسترده بر جامعه می‌شود. یکی از راه‌های تقویت نان، استفاده از آرد غلات دیگر همراه با آرد گندم است.

سبوس یولاف فیبری بوده، دارای بتاگلوکان است. مقدار بتاگلوکان سبوس کمتر از آندوسپرم است و قسمت اعظم آن در دیواره‌ی سلولی آلورون تجمع دارد. بسیاری از مواد معدنی و ویتامین‌های یولاف در سبوس و جوانه‌ی آن قرار دارند (2).

ارزش تغذیه‌ای یولاف نسبت به سایر غلات:

محتویات دانه‌ی یولاف ارزش زیادی از نظر تغذیه‌ای دارد. یولاف منبع خوبی از نظر پروتئین با ارزش تغذیه‌ای بالاست. در همه‌ی غلات رابطه منفی بین پروتئین کل و درصد لیزین وجود دارد و این در حالی است که چنین ویژگی در یولاف دیده نمی‌شود و یا به مقدار بسیار اندک دیده می‌شود و ترکیب آمینو اسیدهای آن در محدوده‌ی وسیعی از پروتئین، ثابت است (2-3). در مقایسه با دیگر غلات ترکیب

اسیدهای آمینه‌ی یولاف به تخم مرغ و استانداردهای فائو نزدیکتر است.

چربی یولاف از سایر غلات بیشتر است. مقدار چربی یولاف ممکن است از 3 تا 9 درصد تغییر کند. (4). چربی یولاف حاوی مقدار زیادی اسیدهای چرب غیر اشباع از جمله اسید لینولئیک است (5)؛ پس از اسید لینولئیک نیز اسیدهای چرب اولئیک، پالمیتیک و استئاریک از نظر مقدار در مقام‌های بعدی قرار دارند و مقداری اسید میریستیک نیز در یولاف دیده می‌شود (6). نسبت مطلوب اسیدهای چرب غیر اشباع به اشباع (2:2) در یولاف حائز اهمیت است. لپاز و لپواکسیژناز از آنزیم‌های با اهمیت در یولاف هستند. لپاز فعال در یولاف نسبت به گندم و جو بیشتر است (7-8). از طرف دیگر، در اثر نگهداری یولاف، به علت حضور آنزیم لپواکسیژناز، اسیدهای چرب غیر اشباع از جمله اسید لینولئیک، اکسید شده، تولید هیدروپراکسید می‌کند (9-10). دو عامل فوق در اثر افزایش رطوبت، تشدید می‌شوند.

یولاف دارای قابلیت آنتی‌اکسیدانی زیادی است و آرد آن می‌تواند به عنوان یک آنتی‌اکسیدان در صنعت غذا و بسته‌بندی استفاده شود (1). آلفاتوکوفرول، آنتی‌اکسیدان اصلی یولاف است و پس از آن بتاتوکوفرول و گاماتوکوفرول در مراتب بعدی هستند (11). برخی گزارش‌ها حاکیست که در اثر نگهداری یولاف، مقدار توكوفرول‌های آن کاهش می‌یابد (12). گلیسریل استرهای هیدروکسی سینامیک، اسید فرولیک و اسید کافئیک موجود در یولاف نیز به خاصیت آنتی‌اکسیدانی آن کمک می‌کنند (2).

یولاف منبع خوبی از منگنز، منیزیم، آهن، کلسیم، روی، مس و کبالت است (2). از آن جایی که مواد معدنی

گندم حاوی فیبر محلول بیشتری است و اثرات فیزیولوژیکی فیبر یولاف، نسبت به فیبر گندم بیشتر است (6,26). محلول این پلی ساکارید دارای گرانروی بالاست و قابلیت پائین آوردن قند و کلسترول خون را دارد (14). گزارش شده است سبوس یولاف، پکتین و صمغ گوار بر کاهش کلسترول خون موثر بوده و سبوس یولاف، در کاهش کلسترول خون، مؤثرتر از سایر موارد ذکر شده است و علت آن وجود مقادیر بالاتر بتاگلوکان است (1).

فیبرهای رژیمی به طور مستقیم یا غیر مستقیم، هورمون‌های پانکراتیک، قند هپاتیک و متابولیسم چربی‌ها و قندها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (2,27). فیبرهای محلول در آب قادرند به طور مستقیم غلظت کلسترول خون را کاهش دهند (28). همچنین دارای این توانایی هستند که با افزایش HDL و کاهش LDL موجبات جلوگیری از آترواسکلروزیس را فراهم آورند (29-30). فیبرهای نامحلول در آب، مدت زمان باقی ماندن غذا در روده را کاهش می‌دهند، حجم مدفوع را زیاد کرده، سبب شلی مزاج می‌گردند؛ به دلیل کاهش زمان باقی ماندن غذا در روده، جذب چربی و قند نیز کاهش یافته، کاهش کلسترول و قند خون را سبب می‌شود (30). فیبرهای رژیمی قادرند LDL خون را کاهش و HDL را افزایش دهند. از آن جایی که HDL حاوی پروتئین‌های ضد آترواسکلروزیس و LDL حاوی پروتئین‌های آترواسکلروزیس است، افزایش نسبت HDL/LDL باعث کاهش ابتلا به بیماری آترواسکلروزیس می‌گردد (28,31).

برخی فیبرها نیز با اسیدهای صفراوی بانند شده، مانع اثر اسیدهای صفراوی بر چربی و تبدیل چربی به میسل (ذرات قابل جذب ناشی از شکسته شدن

یولاف بیشتر در قسمت خارجی و سبوس آن قرار گرفته‌اند، مصرف آرد و یا دانه کامل یولاف از نظر تغذیه‌ای مناسب‌تر است (13). حضور اسید فیتیک در غلات، موجب عدم جذب مواد معدنی از قبیل کلسیم، منیزیم، روی و آهن می‌شود. وجود آنزیم فیتاز در غلات سبب تجزیه اسید فیتیک به فسفات و میواینوزیتول فسفات می‌گردد (14).

یولاف منبع خوبی از تیامین، نیاسین و اسید پانتوتنیک است. همچنین مقدار بیوتین در یولاف نسبت به غلات دیگر بیشتر است (2).

مقدار کل قندها در دانه‌ی یولاف 0/9 تا 1/3 درصد گزارش شده است که کم‌تر از 0/1 درصد آن قندهای احیاست (15).

مقدار نشاسته در یولاف در حدود 60% ماده‌ی خشک کل دانه را تشکیل می‌دهد (16). کمتر است. از نظر خصوصیات فیزیکی، تفاوتی در آمیلوپکتین یولاف با سایر غلات وجود ندارد و تنها اندکی طول زنجیره‌ی آن کمتر است (2,17) و نشاسته یولاف، نسبت به سایر غلات جذب آب بیشتری دارد (18).

سلولز و بتاگلوکان، از پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای یولاف و از جمله فیبرهای رژیمی با اهمیت در غلات هستند. اکثر فیبرهای یولاف در پوسته‌ی آن تجمع دارند (19). بتاگلوکان، فیبر رژیمی مهم یولاف است و یولاف از جهت دارا بودن مقدار زیادی از این فیبر با ارزش بوده، نسبت به سایر غلات برتری دارد. (20-23)

اثرات فیزیولوژیکی فیبرهای رژیمی، به قابلیت تخمیر آنها در روده‌ی بزرگ بستگی دارد و این خود تحت تأثیر خصوصیات فیبر، از جمله محلول بودن آن قرار دارد (24-25). سبوس یولاف، نسبت به سبوس

چربی‌ها) می‌گردند؛ در نتیجه چربی کمتر جذب شده، کلسترول کاهش می‌یابد (2,29). فیبرهای رژیمی، ترشح انسولین را افزایش داده، ترشح هورمون‌های افزایش دهنده‌ی قند خون مانند گلوکاگون (هورمونی که عکس انسولین عمل می‌کند) را کاهش می‌دهند. در این تحقیق تلاش شد اثر افزودن آرد یولاف به آرد گندم برای تولید نان بررسی شده، تأثیر آن بر مقدار قند و چربی خون افراد مصرف کننده ارزیابی گردد.

روش‌ها

برای انتخاب جامعه‌ی مورد آزمون، با بررسی پرونده‌های پزشکی بهداری دانشگاه صنعتی اصفهان افراد دارای سابقه‌ی بالا بودن قند خون، کلسترول و یا تری‌گلیسرید مشخص شدند و با آنها در مورد ارزیابی مورد نظر صحبت شد. 21 نفر از این افراد شرایط شرکت در مطالعه شامل اجرای رژیم ویژه‌ی غذایی و دادن نمونه‌های خون لازم برای آزمایشات را پذیرفتند. از این جمعیت سه زن و 18 مرد با دامنه سنی 24 تا 55 سال بودند.

در همه‌ی افراد مقدار قند خون ناشتا، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL قبل از مطالعه مشخص گردید و سپس به هر یک بسته‌های نان یولاف تحویل داده شد؛ رژیم مطالعه به نحوی بود که شرکت‌کنندگان در سه وعده‌ی غذا به جای نان معمول هر وعده، 150 گرم نان یولاف مصرف کنند. از مصرف‌کنندگان نان یولاف پس از 10 و 15 روز نمونه‌ی خون مجدد گرفته شد و موارد اولیه دوباره ارزیابی و داده‌ها در جداول یادداشت گردید.

دستگاه‌ها: در این پژوهش از پوست‌گیر 1539 OSK مدل HME، دستگاه بوجاری اورول

مواد شیمیایی: پترولیوم اتر، الکل سفید 96 درصد ساخت ایران، اسید آسکوریک، سولفات پتاسیم، سولفات مس هیدراته، سلنیوم، اسید سولفوریک 98 درصد سود و اسید بوریک ساخت شرکت مرک آلمان؛ کیت‌های اندازه‌گیری قند، چربی، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL.

آرد گندم مورد استفاده از رقم روشن با خصوصیات مقدار رطوبت 8/92 درصد، پروتئین 11/19 درصد، چربی 1/95، فیبر 1/89 و درصد خاکستر 1/68 بود.

در این تحقیق از یولاف کانادایی رقم کالیبر استفاده شد. آرد یولاف دارای 5/86 درصد رطوبت، 1/8 درصد خاکستر، 16/92 درصد پروتئین، 6/1 درصد چربی و 4/92 درصد فیبر بود.

آماده سازی یولاف: یولاف مورد استفاده، پوست‌گیری و بوجاری شد و عمل آنزیم‌بری در دمای 100°C به مدت 1 ساعت (رطوبت هوا 30-35 درصد) در دیگ دو جداره صورت گرفت و سپس توسط آسیاب چکشی به آرد تبدیل شد (1). نان تهیه شده در این تحقیق با فرمولاسیون آرد گندم روشن با درجه استخراج 87 درصد، آرد کامل یولاف به نسبت 25 درصد، مخمر 1 درصد، نمک 1/5 درصد و

ناشتای افراد مؤثر بوده و معدل قند خون 21 نفر از افراد شرکت کننده در آزمون از 161/9 به 117/14 کاهش یافته است که از نظر آماری اختلاف آنها معنی دار بود.

جدول 1. میانگین ترکیبات خون افراد مورد آزمون

تیماز	FBS	Chol	TG	HDL	LDL
زمان صفر	161/9	295/4	621/8	55/4	133/57
زمان ده روز	140/72	256/6	504/7	45/5	111/95
زمان پانزده روز	117/143	212/2	527/4	40/6	98/28

نتایج میانگین کلسترول خون افراد مصرف کننده ی نان یولاف نشان داد که مقدار میانگین کلسترول خون آنها بعد از پانزده روز استفاده از نان یولاف از 295/4 به 212/2 کاهش یافته، این کاهش از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار بود.

نتایج میانگین تری گلیسرید خون افراد مصرف کننده ی نان یولاف مشخص کننده ی کاهش آن از 621/8 به 504/7 پس از ده روز مصرف و افزایش به 527/4 پس از 15 روز مصرف بود. اگر چه مقدار تری گلیسرید خون افراد کاهش یافته است ولی از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار نبود.

نتایج میانگین LDL خون افراد مصرف کننده نان یولاف نشان داد که مقدار آن پس از 15 روز مصرف از 133/57 به 98/28 کاهش یافته و این کاهش از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار بوده است.

نتایج میانگین HDL خون افراد مصرف کننده ی نان یولاف نشان داد که مقدار آن پس از مصرف 15 روز نان یولاف از 55/4 به 40/6 کاهش یافته است.

مقایسه ی میانگین یافته های خونی نشان می دهد که بالاترین میانگین مربوط به زمان صفر و کمترین آن مربوط به آخرین زمان اندازه گیری است؛ این نسبت برای

اسیداسکوربیک (به عنوان بهبود دهنده 60ppm) تهیه شد. این مواد با آب نیم گرم (33°C) به روش مستقیم مخلوط و خمیر تهیه گردید. عمل مخلوط کردن حدود 10 دقیقه انجام گرفت و پس از فرم گرفتن، خمیر به مدت 1/5 تا 2 ساعت در دستگاه تخمیر در دمای 30°C و رطوبت 85 درصد نگهداری شد تا عمل تخمیر صورت گیرد. پس از تقسیم خمیر به چانه های 150 گرمی و نگهداری آن در دستگاه تخمیر به مدت حدود 10 دقیقه، عمل فرم دادن خمیر صورت گرفت. پخت نان در تنور صنعتی تونلی در دمای 250-300°C و به مدت 80 ثانیه صورت گرفت. نان ها پس از خنک شدن در کیسه های 5 تایی از جنس پروپیلن بسته بندی شد.

آزمون های شیمیایی آرد و خون: اندازه گیری پروتئین، چربی، فیبر خام، رطوبت و خاکستر نمونه های آرد با روش AACC به ترتیب با شماره های 46-12، 30-10، 32-17، 44-16 و 08-01 انجام گرفت (31).

تجزیه ی واریانس در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی صورت گرفت که در آن تیمار زمان های مختلف آزمایش خون (سه زمان) و بلوک افراد در نظر گرفته شد. برای دستیابی به نتایج آماری از برنامه استت گراف (STATGRAPH) استفاده گردید. برای مقایسه ی میانگین ها از روشی LSD استفاده شد.

یافته ها

نتایج تجزیه ی واریانس روی صفات گوناگون در جدول 1 آورده شده است. نتایج تجزیه ی واریانس و مقایسه ی میانگین مقدار قند خون ناشتای افراد شرکت کننده در آزمون نشان داد که مصرف نان یولاف (25 درصد یولاف، 75 درصد گندم) بر مقدار قند خون

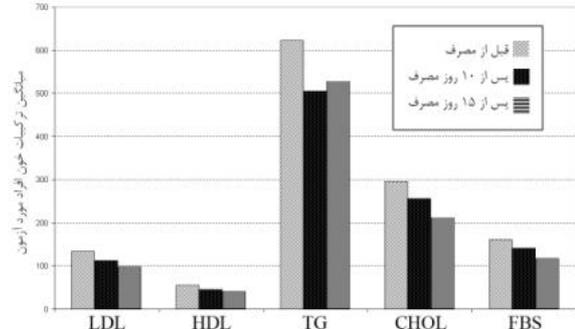
افراد مختلف متفاوت بود که می‌تواند متأثر از رژیم غذایی افراد باشد. به عبارت دیگر چون رژیم غذایی افراد در دوران 10 و 15 روز مصرف نان یولاف کاملاً یکسان نبوده است، متفاوت بودن درجه‌ی کاهش قند خون آنها طبیعی است.

یکی دیگر از دلایل اثر مثبت فیبرهای رژیمی مثل فیبرهای موجود در یولاف را افزایش ترشح انسولین و کاهش ترشح هورمون‌هایی چون گلوکاگون (هورمونی که عکس انسولین عمل می‌کند) می‌دانند که باعث می‌شود قند خون پس از خوردن غذا کمتر افزایش پیدا کند (2).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مقدار میانگین کلسترول خون بعد از پانزده روز استفاده از نان یولاف از 295/4 به 212/2 کاهش یافته و این کاهش از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. محققین دلایل مختلفی برای این کاهش ارائه کرده‌اند. فیبرهای غذایی در چرخه انتروپاتیکی (Entrohepatic) اسیدهای صفراوی اثر گذاشته، سبب دفع بیشتر اسیدهای صفراوی از طریق مدفوع می‌گردند و در نتیجه برای ساخت اسیدهای صفراوی بیشتر از کلسترول بیشتری استفاده شده، کلسترول خون کاهش می‌یابد (22).

فیبرهای غذایی، به جز لیگنین، اغلب توسط باکتری‌های روده‌ی بزرگ به ترکیبات کوتاه زنجیر تبدیل می‌شوند که شامل 60 درصد استات (Acetate)، 24 درصد پروپیونات (Propionate) و 16 درصد بوتیرات (Butyrate) هستند؛ نزدیک به همه‌ی این مواد از دیواره‌ی روده‌ی بزرگ جذب می‌شوند (1). این ترکیبات کوتاه زنجیره پس از جذب بر متابولیسم اسید

تمامی صفات به جز تری‌گلیسرید برقرار و از نظر آماری معنی‌دار است و برای تری‌گلیسرید تیمارها اختلاف معنی‌دار آماری نشان نمی‌دهند (شکل 1).



شکل 1. میانگین ترکیبات خون افراد مورد آزمون قبل از مصرف نان، پس از ده و پانزده روز

FBS: مقدار قند خون ناشتا؛ CHOL: مقدار کلسترول خون؛ TG: مقدار تری‌گلیسرید خون، HDL: مقدار لیپوپروتئین با دانسیته‌ی بالای خون (High Density Lipoprotein)؛ LDL: مقدار لیپوپروتئین با دانسیته‌ی کم خون (Low Density Lipoprotein).

بحث

مقایسه‌ی میانگین مقدار قند خون ناشتای افراد شرکت کننده در آزمون نشان داد که مصرف نان یولاف (25 درصد یولاف، 75 درصد گندم) بر مقدار قند خون ناشتای افراد مؤثر بوده و معدل قند خون از 161/9 به 117/14 کاهش یافته است؛ این کاهش از نظر آماری معنی‌دار بود. این نتیجه مشخص می‌کند که می‌توان با مصرف نان یولاف مقدار قند خون را کاهش داد. در بررسی‌هایی که گلد و همکاران در سال 1980 انجام دادند، توانستند مصرف انسولین شخصی که 20 واحد انسولین در روز تزریق می‌کرد را با استفاده از رژیم غذایی حاوی سبوس یولاف در مدت 10 روز به صفر برسانند (2). نتایج پژوهش این محققین با نتایج حاصل از پژوهش حاضر هماهنگی دارد. در بررسی ما مقدار قند خون برای همه‌ی مصرف کنندگان روند کاهشی نشان داد. البته درجه‌ی کاهش قند خون بین

LDL از اهمیت بیشتری برخوردار است که با توجه به افزایش این نسبت در خون افراد مصرف کننده نان یولاف می‌توان به اثر مثبت آن پی برد. در مورد میانگین LDL خون نیز مقدار آن پس از 15 روز مصرف از 133/57 به 98/28 کاهش یافت و این کاهش از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار بود. این یافته با توجه به خطر زیاد LDL بالای خون بر بیماری آترواسکلروزیس از نظر پزشکی حائز اهمیت است.

محققین گزارش کرده‌اند که فیبرهای رژیمی قادرند LDL خون را کاهش داده، HDL را افزایش دهند؛ از آن جایی که HDL خون حاوی پروتئین‌های ضد آترواسکلروزیس و LDL خون حاوی پروتئین‌های آترواسکلروزیس است این مواد باعث کاهش بیماری‌های قلبی عروقی می‌گردند (22,26).

نتایج این پژوهش نشانگر کاهش مقدار LDL و HDL بود که کاهش LDL مطلوب و کاهش HDL نامطلوب است. آن چه حائز اهمیت است این که با وجود کاهش HDL خون در اثر مصرف نان یولاف، در مجموع اثر این نان مثبت بوده است، چرا که مقدار LDL خون به مقدار قابل توجهی کاهش داشته، این کاهش در جلوگیری از بیماری آترواسکلروزیس اثر مثبت دارد.

نکته‌ای که با توجه به نتایج این تحقیق باید در آینده بیشتر بررسی شود این که چرا بر خلاف نظر سایر محققین که فیبرهای رژیمی را موجب افزایش HDL خون می‌دانند، مصرف نان یولاف که حاوی فیبرهای رژیمی است باعث کاهش آن شده است.

چرب و کلسترول در کبد اثر گذاشته، سنتز کلسترول را تا 45 درصد و سنتز اسیدهای چرب را تا 84 درصد کاهش می‌دهند (2).

بعضی از فیبرها، به ویژه فیبرهای نامحلول، زمان باقی ماندن غذا در روده را کاهش داده، کلسترول را دست نخورده به روده‌ی بزرگ می‌فرستند که در نتیجه با مدفوع خارج می‌شود. برخی از آنها نیز با اسیدهای صفراوی باند شده، مانع تبدیل چربی به میسل توسط آنها می‌گردند. در نتیجه چربی به ذرات قابل جذب تبدیل نشده، کلسترول کاهش می‌یابد (2,30).

بررسی تری‌گلیسرید خون مشخص کننده‌ی کاهش آن از 621/8 به 504/7 پس از ده روز مصرف و افزایش به 527/4 پس از 15 روز مصرف بود. اگر چه مقدار تری‌گلیسرید خون افراد کاهش یافت ولی این کاهش از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار نبود. با جمع‌بندی نتایج به دست آمده از این پژوهش و مقایسه با دیگر پژوهش‌ها چنین استنباط می‌شود که اثر مصرف یولاف بر گلیسرول، قند خون و لیپوپروتئین‌های با دانسیته‌ی کم خون بیشتر از تری‌گلیسرید است. این مطلب با توجه به این که کلسترول و LDL خون اثر بیشتری بر بیماری‌های قلبی و عروقی دارند، حائز اهمیت است.

بررسی ما نشان داد که مقدار میانگین HDL خون پس از مصرف 15 روز نان یولاف از 55/4 به 40/6 کاهش یافته است. نتایج مشخص کرد که این کاهش برای افرادی که HDL بالاتری داشته‌اند، بیشتر بوده است؛ اگر چه کاهش HDL خون از نظر بیماری‌های قلبی-عروقی مطلوب نیست ولی نسبت HDL به

منابع

1. صالحی م. تولید نان تافتون با مخلوط آرد گندم و یولاف و بررسی خصوصیات رئولوژیکی و حسی آن. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی؛ دانشگاه صنعتی اصفهان. 1384.
2. Webster FH. Oats: Chemistry and Technology. St. Paul: American Association of Cereal Chemists; 1986.
3. Ma CY. Chemical characterization and functionality assessment of protein concentrates from oats. *Cereal Chem* 1983; 60:36-42.
4. Young SVL. Oat lipids. *Cereal Chem* 1978; 55:591-5.
5. Woltas D. Linoleic acid- we need it, sunflower get in. *Sunflower* 1981; 7:391.
6. Saastamolnen M, Kumpulainen J, Nummela S. Genetic and environment variation of oil content and fatty acid composition of oats. *Cereal Chem* 1989; 66:296-300.
7. Molteberg E, Vogt G, Nilsson A, Florich W. Effects of storage and heat processing on the content and composition of free fatty acids in oat. *Cereal Chem* 1995; 72:88-93.
8. Oconner J, Perry HJ, Harwood JL. Comparison of lipase activity in various cereal grains. *J Cereal Sci* 1992; 16:153.
9. Ekstrand B, Gangby L, Akeson G, Stollman U, Lingnert H, Dahl S. Lipase activity and development of rancidity in oats and products related to heat treatment during processing. *J Cereal Sci* 1993; 17:247-57.
10. Lehto S, Laokso S, Lehlinen P. Enzymatic oxidation of hexanal by oat. *J Cereal Sci* 2003; 38:199-203.
11. Kalbasi-Ashtiani A, Hammad EG. Oat oil. *Oil Chem* 1977; 54:305-7.
12. Peterson DM. Oat tocopherols: concentration and stability in oat products and distribution within the kernel. *Cereal Chem* 1995; 72:21-4.
13. Peterson DM, Santeria J, Young's VL, Schrader LE. Elemental composition of groats. *J Agric Food Chem* 1975; 23:9-13.
14. Ekholm P, Virkki L, Linen MY, Johanson L. The effects of phytic acid and some natural chelating agents on the solubility of elements in oat bran. *Food Chem* 2003; 80:165-8.
15. Henry RJ. A comparison of non- starch carbohydrates in cereal grains. *J Sci Food Agric* 1985; 36:1243.
16. Zhou M, Robardo K, Glennie M, Helliwell S. Structure and pasting properties of oat starch. *Cereal Chem* 1998; 75:273.
17. Bloksma AH, Bushuk W. Rheology and Chemistry of Dough. In: Pomeranz Y, editor. *Wheat Chemistry and Technology*. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 1998: 190.
18. Hoover R, Smith C, Zhou Y, Rotnayake RM. Physicochemical properties of Canadian oat starches. *Carbohydrate Polymers* 2003; 52:253.
19. Theander O, Westerlund E, Aman P. Structure and components of dietary fiber. *Cereal Food World* 1993; 38:135.
20. Wood PJ, Arrigoni E, Miller S, Amado R. Fermentability of oat and wheat fractions enriched in β -glucan using human fecal inoculation. *Cereal Chem* 2002; 76:445.
21. Wang L, Miller RA, Hosney RC. Effects of (1 \rightarrow 3) (1 \rightarrow 4) β -Dglucans of wheat flour on bread baking. *Cereal Chem* 1998; 75:629.
22. Wood PJ. Physicochemical properties and technological and nutritional significant of cereal β -glucan. In: Rasper VP, editor. *Cereal Polysaccharides in Technology and Nutrition*. St. Paul: American Association of Cereal Chemists; 1984.
23. Coleoni-Sirghic M, Fulton DB, White PJ. Structural features of water soluble (1 \rightarrow 3) (1 \rightarrow 4) β -Dglucans from high β -glucan and traditional oat lines. *Carbohydrate Polymer* 2003; 45:237-49.
24. Stephan AM. Whole grain impact of consuming whole grains on physiological effects of dietary fiber and starch". *Food Sci Nui.*, 1999, Vol.34.oo.499-504. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1999; 34:499-511.
25. Tosh MS, Wood PJ, Wang Q, Weisz J. Structural, Characteristics and theological properties of partially hydrolyzed oat β -glucan: The effects of molecular weigh and hydrolysis method. *Carbohydrate Polymers* 2004; 55:425-30.
26. Wilhelm E, Detnoled K, Pajamaki AL, Caranse A. Process technology for the production of starch, Protein and fiber from oats. *Starch/Strike* 1981; 41:372-6.
27. Lambo AM, Oste R, Nyman ME. Dietary fiber in fermented oat and barley β -glucan rich concentrates. *Food Chem* 2004; 85:503.
28. Manthey FA, Hareland GA, Huseby DJ. Soluble and insoluble dietary fibre content and composition in oat. *Cereal Chem* 1999; 76:417.
29. Bell S, Goldman VM, Bistrian BR, Arnold AH, Ostroff GH, Forse A. Effect of β -glucan from oats and yeast on serum lipids. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1999; 93:189-92.
30. Kabir M, Oppert JM, Vidal H, Bruzzo F, Fiquet C, Wursch P et al. Four-week low-glycemic index breakfast with a modest amount of soluble fibers in type 2 diabetic men. *Metabolism* 2002; 51(7):819-26.
31. AACC. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 10 ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 1990.

Received: 28.10.2006

Accepted: 18.2.2007

Effect of Oat Bread Consumption on Blood Sugar and Blood Cholesterol

Mohammad Shahedi PhD*, Mohammad Fazilati PhD**.

* Professor of Food Engineering ,College of Agriculture, Isfahan University of Technology

** Assistant Professor of Food Science and Technology ,College of Agriculture, Isfahan University of Technology

Background:	Abstract A great attention has been made by fortification of bread with oat diet fibers. Oat fibers are known as a lowering substance of blood sugar, cholesterol, triglyceride, HDL and LDL.
Methods:	In this study 25 percent of wheat flour was replaced with oat flour to produce oat wheat bread and to investigate the effect of oat bread consumption on blood sugar, cholesterol, triglyceride, HDL and LDL. The extraction rate of Roshan variety wheat flour used in this study was 78 percent. Oat flour was prepared by milling of Caliber variety oat. To facilitate dehulling oat kernels was preheated at 75°C for 20 minutes. Dehulled kernels were heated at 100°C for 1 hour period to prevent enzyme activity and bitterness taste of oat flour. Baked oat bread was consumed by 21 volunteers with high blood sugar or high blood cholesterol. The amount of consumption was 150 grams bread per day with normal three daily meals during 15 days period. Blood samples were taken from volunteers before and 10 and 15 days after bread consumption, and fasting glucose, cholesterol, LDL and HDL of the samples were measured.
Findings:	The results showed that the fasting blood sugar, cholesterol, LDL and HDL of oat bread consumers significantly lower than the time before oat bread consumption. It showed also that blood triglyceride of consumer blood samples was not different with those before bread consumption, statistically.
Conclusion:	25 percent oat flour bread reduced fasting blood sugar, cholesterol, LDL and HDL.
Key words:	Oat bread, blood sugar, cholesterol, HDL, LDL
Page count:	9
Tables:	1
Figures:	1
References:	31
Address of Correspondence:	Mohammad Shahedi PhD, Professor of Food Engineering, School of Agriculture, Isfahan University of Technology, Iran. E-mail: shahedim@cc.iut.ac.ir