مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی شانزدهم، شماره‌ی ۳، صفحه‌های ۲۲۰ ـ ۲۱۱ (مرداد ـ شهریور ۱۳۹۳)

مقاله‌ی مروری

مروری بر اثرات دانه‌ی بزرک و ترکیبات غذایی موجود در آن بر سندرم متابولیک و عوامل خطر مرتبط

زهرا یاری[۱]، دکتر پروین میرمیران[۲]، نازنین مصلحی[۲]

۱) گروه آموزشی تغذیه بالینی و رژیم درمانی، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۲) مرکز تحقیقات تغذیه و غدد درون‌ریز، مرکز تحقیقات پیشگیری و درمان چاقی، پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول**: تهران، ولنجک، پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، مرکز تحقیقات تغذیه و غدد درون‌ریز، مرکز تحقیقات پیشگیری و درمان چاقی، دکتر پروین میرمیران؛ e-mail: mirmiran@endocrine.ac.ir

چکیده

مقدمه: در سال‌های اخیر شیوع سندرم متابولیک در بیشتر کشورها افزایش یافته، به طوری که شیوع آن در بزرگسالان جهان ٪۲۵-۱۰ تخمین زده شده است. در ایران، ٪۳۰ از بزرگسالان و ٪۱۰ از نوجوانان به سندرم متابولیک مبتلا هستند. سندرم متابولیک خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی ـ عروقی را ۲ برابر و خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ را ۵ برابر افزایش می‌دهد. بزرک غنی‌ترین منبع گیاهی اسید چرب ضروری اسید آلفالینولنیک و لیگنان بوده و حاوی فیبر بالایی می‌باشد، و بررسی‌ها، نقش احتمالی آن را در پیشگیری از بیماری‌های مزمن از جمله بیماری‌های قلبی ـ عروقی، سرطان و دیابت نشان داده اند. هم‌چنین، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد این ماده‌ی غذایی فراسودمند می‌تواند اثرات مفیدی در کاهش شیوع سندرم متابولیک از راه کاهش عوامل خطر مرتبط با این سندرم داشته باشد. مقاله‌ی مروری حاضر با هدف بررسی اثرات بزرک و برخی ترکیبات غذایی موجود در آن بر سندرم متابولیک و عوامل خطر آن انجام گرفت. یافته‌ها: مرور مقالات نشان داد مصرف بزرک، لیگنان یا اسید آلفا لینولنیک موجود در آن در کاهش یا کنترل عوامل خطر سندرم متابولیک (شامل چاقی شکمی، افزایش سطح سرمی تری‌گلیسرید، کاهش سطح کلسترول ـ HDL، اختلال گلوکز ناشتا و فشار خون بالا)، موثر می‌باشد. دو اثر مهم بزرک در زمینه‌ی پیشگیری و درمان سندرم متابولیک، کاهش مقاومت به انسولین و چاقی شکمی است. علاوه بر این، بزرک در کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب که دو فاکتور به هم مرتبط و مهم در چاقی و سندرم متابولیک هستند، نیز نقش دارد.

واژگان کلیدی: سندرم متابولیک، بزرک، عوامل خطر مرتبط، ترکیبات غذایی

دریافت مقاله: ۹۲/۱۲/۴ـ دریافت اصلاحیه: ۹۳/۳/۱۷ ـ پذیرش مقاله: ۹۳/۳/۲۱

مقدمه

در سال‌های اخیر شیوع سندرم متابولیک در بیشتر کشورها افزایش یافته، به طوری‌که شیوع آن در بزرگسالان جهان ٪۲۵-۱۰ تخمین زده شده است.[۱] در ایران ٪۳۰ از بزرگسالان و ٪۱۰ از نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک هستند.[۲] سندرم متابولیک یک اختلال متابولیکی چند علیتی است و به صورت وجود کمینه ۳ عامل از مجموع ۵ عامل خطر چاقی شکمی (دور کمر بیشتر از ۹۵ سانتی‌متر در زنان و مردان در جامعه‌ی ایرانی)، افزایش سطح سرمی

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

تری‌گلیسرید ناشتا (بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)، کاهش سطح کلسترول ـ HDL ناشتا (کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر در زنان و کمتر از ۴۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر در مردان)، اختلال گلوکز ناشتا (بیشتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) و فشار خون بالا (بیشتر از ۱۳۰/۸۵ میلی‌متر جیوه) تعریف می‌شود.[۱،۳،۴] عوامل خطر سندرم متابولیک با بیماری‌های قلبی ـ عروقی و دیابت نوع ۲ همبستگی بالایی دارند.[۵] سندرم متابولیک با تغییر در ترکیب و عملکرد ارگان‌های اصلی بدن و اختلال عملکرد عروق در ارتباط است.[۶،۷] دو علت عمده‌ی سندرم متابولیک مقاومت به انسولین و افزایش سطح پلاسمایی انسولین، و نیز چاقی شکمی است که هر دو با التهاب و استرس اکسیداتیو همراه می‌باشند.[۷،۸] اگر چه توافقی در مورد استراتژی تغذیه‌ای مناسب برای درمان سندرم متابولیک وجود ندارد،[۹] اما از جمله رویکردهایی که علاوه بر اصلاح سبک زندگی برای کاهش سندرم متابولیک به کار گرفته می‌شود، می‌توان رژیم‌های بسیار کم کالری، رژیم کم چرب و رژیم DASH[i] را نام برد.[۱۰،۱۱]

براساس پژوهش‌های انجام شده، دانه بزرک (flaxseed) یک ماده‌ی غذایی است که می‌تواند در درمان یا پیشگیری از بیماری‌های مزمن از جمله بیماری‌های قلبی ـ عروقی، سرطان، دیابت و سندرم متابولیک نقش داشته باشد.[۱۲] بزرک یک ماده‌ی غذایی فراسودمند و درمانی بوده که دارای فعالیت بیولوژی خاص و ویژگی‌های عملکردی است.[۱۰،۱۳،۱۴] بزرک ۴۵٪-۳۵٪ چربی دارد که حدود ۱۰٪ آن اسید پالمیتیک و اسید استئاریک، ۲۰٪ اسید اولئیک و بیش از ۷۰٪ آن اسید آلفا لینولنیک است، بنابراین غنی‌ترین منبع گیاهی اسیدهای چرب امگا-۳ محسوب می‌شود.[۱۵،۱۶] محتوای پروتئینی بزرک ۳۰٪-۲۰٪ بوده که ضریب هضم (۸۹/۶٪) و ارزش بیولوژی بالایی (۷۷/۴٪) دارد. فیبر رژیمی ۲۸٪ وزن بزرک را تشکیل می‌دهد و نسبت فیبر محلول به فیبر نامحلول آن ۲۰:۸۰ تا ۴۰:۶۰ گزارش شده است.[۱۵] بزرک غنی‌ترین منبع گیاهی لیگنان نیز محسوب می‌شود.[۱۶] در هر ۱۰۰ گرم بزرک حدود ۹/۲ میلی‌گرم ویتامین E وجود دارد که به طور عمده به فرم گاماتوکوفرول دیده می‌شود.[۱۵]

از جمله خواص و اثرات بزرک می‌توان به کاهش التهاب، آسیب اکسیداتیو، پراکسیداسیون لیپیدی، کنترل قند خون و افزایش انسولین سرم[۱۷]، جلوگیری از افزایش وزن و نمایه‌ی توده‌ی بدن[۵،۱۴ii]، اثرات ضد آریتمی، ضد انعقادی، ضد التهاب، محافظ اعصاب، کاهش لیپیدهای سرم، کاهش محتوای چربی کبدی و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کبد[۱۸] و نیز کاهش فشار خون اشاره نمود.[۱۹] مصرف بزرک سبب کاهش معنی‌دار در سطح سرمی فاکتورهای التهابی اینترلوکین‌های IL-1 β، IL-6، فاکتور نکروزکننده‌ی تومور آلفا (TNF-α) و پروتئین واکنش‌گر-C (CRP) شده، و غلظت گلوکز و هموگلوبین گلیکوزیله را کاهش، و حساسیت به انسولین را افزایش می‌دهد.[۱۷] با توجه به اثراتی که تا کنون برای بزرک گزارش گردیده، ممکن است مصرف آن در کاهش خطر ابتلا به سندرم متابولیک و اجزای آن موثر باشد.[۱۰]

با توجه به عدم انجام مطالعه‌ی مروری در مورد اثرات بزرک و ترکیبات غذایی موجود در آن بر پیشگیری و درمان سندرم متابولیک و عوامل خطر مرتبط، پژوهش حاضر به منظور ارایه‌ی جامع اثرات این ماده‌ی غذایی بر پیشگیری و درمان سندرم متابولیک صورت گرفت. در مطالعه‌ی مروری حاضر، اثرات دانه‌ی کامل بزرک، لیگنان و آلفا لینولنیک موجود در آن بر عوامل خطر سندرم متابولیک بیان شده است. از آنجا که سندرم متابولیک خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی را ۲ برابر افزایش می‌دهد، اثرات بزرک بر بیماری‌های قلبی ـ عروقی در انتهای مقاله مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته‌ها

در میان مقالات مورد بررسی، ۱۲ مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی به بررسی اثرات بزرک و برخی از ترکیبات غذایی آن پرداخته‌اند[۲۸-۱۹،۱۷،۱۰] که از این میان، در ۲ مطالعه اثر بخشی بزرک بر سندرم متابولیک، علاوه بر اثرات آن بر عوامل خطرساز سندرم متابولیک، نیز مورد بررسی قرار گرفته بود.[۱۰،۲۳] خلاصه کارآزمایی‌های بالینی بررسی شده در مورد اثرات دانه، روغن و یا لیگنان بزرک بر سندرم متابولیک و عوامل خطر مرتبط با آن در جدول ۱ آورده شده است.

i - Dietary Approaches to Stop Hypertension

ii- Body Mass Index

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

جدول ۱- مطالعات کارآزمایی بالینی بررسی کننده‌ی اثرات بزرک بر سندرم متابولیک و عوامل خطر مرتبط با آن*

نویسندگان (رفرانس)	گروه‌های مورد مقایسه	دوز مصرفی	مدت مداخله	جمعیت مورد بررسی	خلاصه یافته‌ها
وئو[i] و همکاران [۱۰]	۱. اصلاح سبک زندگی + گردو ۲. اصلاح سبک زندگی + دانه بزرک ۳. اصلاح سبک زندگی	۳۰ گرم/ روز	۱۲ هفته	۲۸۳ فرد مبتلا به سندرم متابولیک	کاهش بیشتری در شیوع سندرم متابولیک در گروه دریافت‌کننده بزرک در کنار اصلاح سبک زندگی (۲۰/۲٪-) نسبت به گروه دریافت‌کننده گردو در کنار اصلاح سبک زندگی (۱۶٪-) و گروه دریافت‌کننده توصیه‌های اصلاح سبک زندگی (۱۶/۹٪-) کاهش بیشتر چاقی شکمی در گروه دریافت‌کننده بزرک در کنار اصلاح سبک زندگی (۱۹/۲٪- ، P=۰/۰۰۸) نسبت به گروه دریافت‌کننده گردو در کنار اصلاح سبک زندگی (۱۶٪- ،P=۰/۰۴) و گروه دریافت‌کننده توصیه‌های اصلاح سبک زندگی (۶/۳٪)
ری[ii] و برانت[iii] [۱۷]	۱. دانه بزرک ۲. سبوس گندم	۴۰ گرم/روز	۱۲ هفته	۹ فرد چاق مبتلا به اختلال تحمل گلوکز	کاهش شاخص‌های TBARS[†] و HOMA-IR[‡] در گروه دریافت کننده دانه بزرک در مقایسه با شروع مطالعه (به ترتیب P =۰/۰۲۱ و P=۰/۰۳۸) عدم تغییرات معنی‌دار در گروه دریافت‌کننده سبوس گندم
پاسچوس[iv] و همکاران[۱۹]	۱. روغن بزرک ۲. گروه کنترل (روغن گلرنگ)	۱. معادل ۸ گرم / روز اسید آلفا لینولنیک در گروه اول ۲. معادل ۱۱گرم در روز اسید لینولئیک در گروه دوم	۱۲ هفته	۵۹ مرد میانسال دارای دیس‌لیپیدمی	کاهش معنی‌دار فشار خون سیستولی (P=۰/۰۱۶) و دیاستولی (P=۰/۰۱۱) در گروه دریافت کننده روغن بزرک در مقایسه با گروه دریافت کننده روغن گلرنگ
گلینگهام[v] و همکاران[۲۰]	۱. روغن کانولا ۲. روغن بزرک	۷۰٪ از چربی رژیم (۳۶٪)	۲۸ روز	۳۶ نفر مبتلا به هیپرکلسترولمی	کاهش بیشتری (P<۰/۰۰۱) در میزان کلسترول تام و LDL در گروه دریافت‌کننده روغن بزرک (به ترتیب ۱۵/۱٪- و ۱۱٪-) نسبت به گروه دریافت‌کننده روغن کانولا (به ترتیب ۷/۴٪- و ۳/۵٪-)
زانگ[vi] و همکاران[۲۱]	۱. لیگنان بزرک ۲. گروه دارونما	۳۰۰ یا ۶۰۰ میلی‌گرم	۸ هفته	۵۵ نفر هیپرکلسترولمی	کاهش ۲۴/۴٪ در غلظت کلسترول تام و LDL در گروه دریافت کننده لیگنان بزرک (P=۰/۰۰۱) کاهش ۲۵٪ در غلظت گلوکز خون ناشتا در گروه دریافت کننده لیگنان بزرک (P=۰/۰۱۲) در مقایسه با گروه دارونما تغییرات وابسته به دوز در هردو مورد
مانی[vii] و همکاران[۲۲]	۱. پودر دانه بزرک ۲. گروه کنترل	۱۰ گرم در روز	۱ ماه	۲۹ فرد مبتلا به دیابت نوع-۲	کاهش گلوکز خون ناشتا (۱۹/۷٪-)، هموگلوبین گلیکوزیله (۱۵/۶٪-) کلسترول تام (۱۴/۳٪-)، تری‌گلیسرید (۱۷/۵٪-)، کلسترول LDL (۲۱/۸٪-) و افزایش کلسترول HDL (۱۱/۹٪+) در گروه دریافت کننده پودر دانه بزرک
کرنیش[viii] و همکاران[۲۳]	۱. لیگنان بزرک ۲. دارونما	۵۴۳ میلی‌گرم	۶ ماه	۱۰۰ فرد بالای ۵۰ سال	کاهش تری‌گلیسرید (P=۰/۰۱۷) و فشار سیستولی (P=۰/۰۴۶) در گروه لیگنان بزرک در مقایسه با دارونما کاهش امتیاز ابتلا به سندرم متابولیک در مردان دریافت کننده لیگنان بزرک در مقایسه با دارونما عدم تغییر معنی دار در ترکیب بدن، لیپوپروتئین‌ها و سیتوکین‌ها
هاتچینس[ix] و همکاران[۲۴]	۱. دانه بزرک ۲. دارونما	۲۶-۱۳ گرم بزرک	۱۲ هفته	۲۵ فرد چاق یا اضافه وزن پره‌دیابت	کاهش گلوکز خون ناشتا (P=۰/۰۳۶)، غلظت انسولین (P=۰/۰۱۳) و شاخص HOMA-IR (P=۰/۰۰۸) در گروه دانه بزرک در مقایسه با دارونما عدم تغییرات معنی‌دار بر شاخص‌های التهابی hs-CRP[§]، IL-6[¶] و آدیپونکتین

i-Wu
ii-Rhee
iii-Brunt
iv-Paschos
v-Gillingham
vi-Zhang
vii-Mani
viii-Cornish
ix-Hutchins

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

ادامه جدول ۱-

نویسندگان (رفرانس)	گروه‌های مورد مقایسه	دوز مصرفی	مدت مداخله	جمعیت مورد بررسی	خلاصه یافته‌ها
او[i] و همکاران[۲۵]	۱۱ گروه مقایسه: گلوکز مرجع (دو گروه) ۵۰ گرم گلوکز + پلی‌ساکارید محلول سویا (۶٪) در سه نوع بر پایه نوشیدنی لبنی و پودینگ (۰ و ۱٪ فیبر) ۵۰ گرم گلوکز + فیبر بزرک (۰/۷٪) در سه نوع بر پایه نوشیدنی لبنی و پودینگ (۰ و ۱٪ فیبر) ۵۰ گرم گلوکز + صمغ گوار (۰/۲۳٪) در سه نوع بر پایه نوشیدنی لبنی و پودینگ (۰ و ۱٪ فیبر)	-	بررسی گلوکز و انسولین خون پس از ۲ ساعت	۱۲ مرد سالم	کاهش سطح زیر منحنی در افراد دریافت‌کننده محصولات لبنی غنی شده با پلی‌ساکارید محلول سویا (P<۰/۰۱) و محصولات لبنی غنی شده با فیبر بزرک (P<۰/۰۰۱) نسبت به افراد دریافت‌کننده گلوکز مرجع
تیلور[ii] و همکاران[۲۶]	۱. دانه بزرک ۲. روغن بزرک ۳. دارونما	۱. ۳۲گرم/روز ۲. ۱۳ گرم/ روز (هر دو حاوی ۷/۴ گرم/روز اسید آلفا لینولنیک)	۱۲ هفته	۳۴ فرد مبتلا به دیابت نوع ۲	عدم تغییرات معنی‌دار در کنترل گلیسمی در افراد دریافت‌کننده دانه بزرک و روغن آن
بری[iii] و همکاران[۲۷]	۱. روغن بزرک ۲. روغن گلرنگ	۱۰ گرم/روز	۳ ماه	۳۲ فرد مبتلا به دیابت نوع ۲	عدم تغییرات معنی‌دار در گلوکز خون ناشتا، سطح انسولین و هموگلوبین گلیکوزیله
کانتوگیانی[iv] و همکاران[۲۸]	۱. روغن بزرک ۲. روغن زیتون	۱۵ میلی‌لیتر/روز	۶ هفته	۳۷ بزرگسال سالم با وزن نرمال	کاهش معنی‌دار در کلسترول تام (۵٪) و کلسترول LDL (۶/۷٪) در گروه دریافت‌کننده روغن بزرک (P<۰/۰۱) عدم مشاهده تغییرات معنی‌دار در آدیپونکتین، ‖TNF-α، hs-CRP، سطح گلوکز خون و پروفایل لیپیدی بین دو گروه

* مقدار P<۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار است،

†TBARS: thiobaribituric acid reactive substance; ‡HOMA-IR: homeostatic model assessment; §hs-CRP: high sensitivity C-reactive protein; ¶IL-6: interleukin-6 ; ‖TNF-α: tumor necrosing factor- alfa

اثرات بزرک در چاقی شکمی

اهمیت نوع چربی رژیم غذایی به قدری است که تغییر در چربی دریافتی از اسیدهای چرب اشباع (SFA) [v] به اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA) [vi] سبب کاهش ۲۵ درصدی در چربی شکمی می‌شود و افزایش نسبت PUFA/SFA بدون تغییر در وزن بدن، در کاهش دور کمر و نسبت دور کمر به دور باسن نقش دارد.[۱۰] پژوهش‌ها نشان می‌دهند دریافت اسیدهای چرب امگا-۳ با دور کمر، BMI ، دور باسن و ابتلا به سندرم متابولیک رابطه‌ی معکوس دارد.[۳۱-۲۹، ۵] بزرک غنی‌ترین منبع لیگنان SDG [vii] است که سبب کاهش وابسته به دوز در سطح کلسترول سرمی و کبدی، کاهش سرعت وزن‌گیری و کاهش تجمع چربی در پارانشیم کبد می‌شود.[۳۲] اگر رژیم پرچرب حاوی SDG ۱٪-۰/۵ باشد منجر به کاهش تجمع چربی احشایی، تری‌گلیسرید کبد و سرم، کلسترول تام، انسولین و لپتین می‌شود و پراکسیداسیون لیپیدی را کاهش می‌دهد.[۳۲] در بررسی که توسط وو و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد، مشخص گردید بزرک می‌تواند در کاهش چاقی شکمی و کاهش وزن که از عوامل خطر سندرم متابولیک به شمار می‌روند، نقش داشته باشد. یافته‌های این کارآزمایی بالینی ۳ گروهی که به بررسی و مقایسه‌ی اثرات بزرک و گردو در کنار توصیه‌های اصلاح سبک زندگی پرداخته بود، نشان داد مکمل‌یاری با بزرک در کنار توصیه‌های اصلاح سبک زندگی نسبت به مکمل‌یاری با گردو در کنار این توصیه‌ها و یا اصلاح سبک زندگی به تنهایی، اثرات بیشتری در کاهش شیوع سندرم متابولیک (به ترتیب ۲۰/۲٪، ۱۶٪ و ۱۶/۹٪) و نیز کاهش چاقی شکمی (به ترتیب ۱۹/۲٪، ۱۶٪ و ۶/۳٪) دارد.[۱۰]

i- Au
ii-Taylor
iii-Barre
iv-Kontogianni
v- Saturated Fatty Acids
vi- Poly Unsaturated Fatty Acids
vii – Secoisolariciresinol Diglucoside

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

اثرات بزرک در دیس لیپیدمی

یکی از مهم‌ترین عوامل دخیل در سندرم متابولیک، دیس‌لیپیدمی (افزایش تری‌گلیسرید و کاهش کلسترول ـ HDL) است.[۱۰،۱۳] افزایش اسیدهای چرب آزاد سبب کاهش حساسیت به انسولین و کاهش کارایی انسولین در کنترل قند خون می‌شود که به نوبه‌ی خود منجر به افزایش استرس اکسیداتیو، آسیب اندوتلیال و فشار خون بالا شده و در نتیجه، سبب تشدید سندرم متابولیک می‌گردد.[۱۳] چربی کل به ویژه SFA و اسیدهای چرب ترانس (TFA) با خطر بالاتر سندرم متابولیک در ارتباط است.[۳۳-۳۵] بزرک به دلیل محتوی بالای لیگنان و اسید آلفا لینولنیک می‌تواند نقش موثری در بهبود دیس‌لیپیدمی داشته باشد.[۵] هم‌چنین، نشان داده شده بزرک سبب کاهش کلسترول تام، تری‌گلیسرید پلاسما و کبد، شاخص آتروژنیک و کاهش نسبت LDL/HDL می‌شود.[۲۰-۲۲، ۵] در مورد اثر بزرک بر کلسترول ـ HDL برخی مطالعات افزایش و برخی کاهش نشان داده‌اند.[۷،۲۱،۲۳،۳۲،۳۶] با این وجود در مطالعه‌ای که اثر کاهندگی بزرک بر کلسترول ـ HDL را گزارش کرده، کاهش نسبت کلسترول تام به کلسترول ـ HDL (TC/HDL)، نشان‌دهنده‌ی کاهش بیشتر کلسترول غیر از کلسترول ـ HDL است که مطلوب می‌باشد.[۲۱] تنها در یک مطالعه گزارش گردیده بزرک، کلسترول ـ LDL را افزایش می‌دهد که البته در همین مطالعه نیز اثر کاهش بزرک بر تری‌گلیسرید و افزایش کلسترول ـ HDL بر اثر افزایش آن در کلسترول ـ LDL غلبه دارد.[۱۳] مقایسه‌ی روغن بزرک و کانولا در پژوهش گلینگهام[i] و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که اثر بزرک در کاهش کلسترول ـ LDL (۱۵/۱٪، P<۰/۰۰۱) بسیار قوی‌تر از اثر کانولا (۷/۴٪، P<۰/۰۰۱) می‌باشد. در همین مطالعه برتری اثر بزرک در کاهش کلسترول تام (۱۱٪، P<۰/۰۰۱) نیز نسبت به کانولا (۳/۵٪، P=۰/۰۰۲) اثبات گردید. پس از اتمام مداخله نسبت n6:n3 پلاسما، در افراد گروه دریافت‌کننده‌ی بزرک پایین‌تر از افراد گروه دریافت‌کننده‌ی کانولا بود که تمام این اثرات به محتوی بالای آلفالینولنیک اسید موجود در بزرک نسبت داده شد.[۲۰] با این وجود، مطالعه زانگ[ii] و همکاران نشان داد مکمل‌یاری لیگنان به میزان ۶۰۰-۳۰۰ میلی‌گرم در روز منجر به کاهش معنی‌داری در میزان کلسترول تام و کلسترول ـ LDL در افراد دارای کلسترول بالا در مقایسه با گروه دارونما می‌شود. در این مطالعه اثرات کاهندگی لیپید ناشی از مصرف بزرک به محتوای لیگنان آن نسبت داده شده است. هم‌چنین پیشنهاد گردیده این اثرات با افزایش شدت اختلالات لیپیدی و نیز با افزایش دوز و طول مدت مداخله افزایش می‌یابد.[۲۱] سازوکار اثر بزرک در کاهش لیپیدها، مهار آنزیم ۷- آلفا هیدروکسیلاز و آسیل کوآنزیم-آ کلسترول ترانسفراز پیشنهاد شده است. به علاوه فیتواستروژن‌های موجود در بزرک با اثر تنظیم انتخابی که روی گیرنده‌های استروژنی دارند، نیز می‌توانند در کاهش کلسترول ـ LDL پلاسما موثر باشند.[۲۱] پژوهش‌ها نشان داده‌اند دریافت اسیدهای چرب امگا-۳ سبب کاهش تری‌گلیسرید، کلسترول ـ LDL با دانسیته‌ی پایین و کلسترول تام می‌شود و آدیپونکتین که یک آدیپوسیتوکین ضد آتروژنی می‌باشد را افزایش می‌دهد.[۱] بیشترین اثر اسیدهای چرب امگا-۳ بر کاهش تری‌گلیسرید است که این اثر را از راه مهار سنتز تری‌گلیسرید، تحریک بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب و افزایش میزان پاکسازی VLDL توسط لیپوپروتئین لیپاز (LPL)، انجام می‌دهد.[۷،۲۴] در مطالعه گلینگهام و همکاران، زمان مناسب برای مشاهده اثر بزرک بر پروفایل لیپیدی ۴ هفته و برای تغییر پروفایل التهابی ۱۲-۶ هفته گزارش شده است.[۲۰] علاوه بر اثرات کاهندگی لیپید، بزرک به دلیل محتوای بالای ویتامین E، دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بوده و می‌تواند از پراکسیداسیون لیپیدها نیز جلوگیری نماید.[۱۵]

اثر بزرک در مقاومت به انسولین و اختلال تحمل گلوکز

اگرچه برخی بررسی‌ها نشان داده‌اند مصرف بزرک غلظت انسولین را به طور معنی‌داری تغییر نمی‌دهد، اما شاخص HOMA-IR[iii] به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد و این نشان‌دهنده‌ی کاهش مقاومت به انسولین یا کاهش غلظت گلوکز پس از مصرف بزرک است.[۱۷] چاقی و افزایش قند خون با افزایش اکسیداسیون گلوکز و افزایش فعالیت NADPH اکسیداز، تولید گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) را بیشتر می‌کنند که سبب افزایش استرس اکسیداتیو شده و به نوبه خود در سرکوب گیرنده‌ی انسولین و کاهش انتقال GLUT-۴[iv] به سطح غشا سلولی نقش دارد.[۱۷] بزرک قادر است تولید گونه‌های فعال اکسیژن و واسطه‌های التهابی

i- Gillingham
ii-Zhang

iii - Homeostatic Model Assessment- Insulin Resistance
iv - Glucose Transporter Type 4

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

را کـاهش دهد.[۳۷] مقـاومت به انسولیـن با کاهش فعالیت Δ^5- دسچوراز[i]، زیست دسترسی اسیدهای چرب امگا-۳ را کاهش می‌دهد، بنابراین نیاز به این اسیدهای چرب افزایش می‌یابد.[۵] دریافت بزرک سبب کاهش غلظت گلوکز پلاسما، کاهش پاسخ گلوکز خون پس از غذا تا ۲۷٪ و افزایش تحمل گلوکز در افراد غیر دیابتی می‌شود.[۲۱،۲۵] لیگنان SDG موجود در بـزرک با از بین بردن رادیکال هیـدروکسیـل، پراکسیداسیون لیپیدی را کاهش می‌دهد و با حفظ یکپارچگی غشا سلول و گیرنده‌های انسولینی در غشا، و افزایش برداشت گلوکز می‌گردد.[۱۷] ری و برانت در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۱، اثربخشی مکمل بزرک را در بهبود مقاومت به انسولین در افراد چاق مبتلا به اختلال تحمل گلوکز، با سبوس گندم مورد مقایسه قرار دادند. در پژوهش حاضر افراد روزانه ۴۰ گرم دانه‌ی بزرک یا سبوس گندم را به مدت ۱۲ هفته در قالب نان آماده شده با این دو مکمل مصرف نمودند. در پایان مطالعه مشخص گردید بزرک به دلیل فعالیت آنتی‌اکسیدانی خود قادر است مقاومت به انسولین را کاهش دهد، به طوری‌که شاخص HOMA-IR در افراد گروه دریافت‌کننده بزرک نسبت به ابتدای مطالعه ۳۴/۷٪ کاهش یافت. این در حالی بود که انرژی به دست آمده از نان تهیه شده با بزرک ۴۵۳ کیلوکالری و نان تهیه شده با سبوس گندم ۳۹۸ کیلوکالری انرژی داشت و فیبر نان سبوس گندم بیشتر از نان بزرک (۱۸/۶ گرم در برابر ۱۳/۱ گرم) و چربی آن کمتر (۶ گرم در برابر ۱۶/۴) بود. پژوهش‌گران این‌گونه استنباط نمودند که این اثر بزرک به طور عمده ناشی از وجود اجزا زیست فعال در بزرک از جمله اسید آلفا لینولنیک است و فیبر رژیمی آن اثر کمتری در کاهش مقاومت به انسولین دارد.[۱۷] در پژوهش دیگری نیز مکمل‌یاری پودر بزرک به میزان ۱۳ گرم در روز به مدت ۱۲ هفته در افراد پره‌دیابت دارای اضافه وزن و چاقی، منجر به کاهش گلوکز و انسولین خون شده و حساسیت به انسولین را بهبود می‌بخشد.[۲۴] پژوهش‌هایی که به بررسی اثربخشی بزرک بر قند خون و کنترل گلیسمی در افراد مبتلا به دیابت پرداخته‌اند، یافته‌های ضد و نقیضی را نشان می‌دهند.[۲۲،۲۶،۲۷] در پژوهشی مکمل‌یاری پودر بزرک به میزان ۱۰ گرم در روز به مدت یک ماه در افراد دیابتی منجر به کاهش گلوکز خون (۱۹/۷٪) و هموگلوبین گلیکوزیله (۱۵/۶٪) گردیده،[۲۲] در حالی‌که در پژوهش دیگری مکمل‌یاری روغن بزرک اثری بر قند خون و کنترل گلیسمی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ نداشته است.[۲۷] محتوی فیبر بالای بزرک با کاهش اسیدهای چرب ترانس و اشباع می‌تواند سبب بهبود حساسیت به انسولین شود.[۳۸] فیبر بزرک شامل هر دو نوع فیبر محلول و نامحلول می‌باشد[۱۵] که فیبر محلول سبب کاهش سرعت جذب گلوکز و کاهش پاسخ قند خون می‌شود و فیبر نامحلول اگرچه اثری بر جذب گلوکز ندارد، اما حساسیت به انسولین را در کل بدن بهبود می‌بخشد و با کاهش بروز دیابت نوع ۲ در ارتباط است.[۳۸] بزرک حاوی اسیدهای چرب امگا-۳ بالایی بوده که اثرات آن در کاهش قند خون و کاهش مقاومت به انسولین در چندین بررسی به اثبات رسیده است.[۳۹،۵،۷،۳۲] بزرک با کاهش تجمع اسیدهای چرب در عضله و کبد سبب بهبود پیام رسانی انسولین و پیشگیری از تغییر در هموستاز گلوکز می‌شود.[۷]

اثر بزرک در فشار خون

اختلال در وازودیلاسیون وابسته به اندوتلیوم و تنگی پیشرونده شریان‌ها منجر به فشار خون بالا می‌شود.[۶] اسیدهای چرب امگا-۳ به ویژه DHA[ii] و EPA[iii] سبب کاهش فشارخون و ضربان قلب می‌شوند. از جمله سازوکارهای اسیدهای چرب امگا-۳ بر کاهش فشارخون می‌توان به اثر آنتاگونیستی بر گیرنده‌ی آنژیوتانسین-II، مهار سیستم رنین-آنژیوتانسین، کاهش ترومبوکسان A۲ (منقبض‌کننده قوی عروق)، کاهش آسیب مکانیکی به عروق و عمل از راه پیام‌رسانی کلسیم اشاره داشت.[۱،۵،۷] فیبر موجود در بزرک نیز در کاهش فشار خون نقش دارد.[۳۹،۴۰] مکمل یاری روغن بزرک، معادل ۸ گرم در روز اسید آلفا لینولنیک، در افراد میانسال به مدت ۱۲ هفته منجر به کاهش معنی‌داری در فشارخون سیستولـی و دیاستولـی در مقایسه با افراد دریافت‌کننده‌ی روغن گلرنگ شده است.[۱۹] به نظر می‌رسد مصرف روزانه ۴۰ گرم بزرک یا ۲۰-۱۵ گرم روغن آن بتواند فشار سیستولی و دیاستولی را کاهش دهد که این عمل را از راه مهار ترشح رنین انجام می‌دهد.[۵]

(ضروری برای سنتز اسیدهای چرب چند غیراشباع بلند زنجیر مثل: EPA و DHA: i -Δ^5 desaturases

ii - Docosahexaenoic Acid
iii - Eicosapentaenoic Acid

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

اثر بزرک در استرس اکسیداتیو و التهاب

نقش استرس اکسیداتیو در آترواسکلروز، فشار خون بالا، دیابت نوع ۲، چاقی و مقاومت به انسولین نشان داده شده[۵] و علاوه بر این می‌تواند ژن‌های پیشبرنده‌ی التهاب را فعال نماید.[۷،۳۰] همچنین، استرس اکسیداتیو و التهاب از فاکتورهای کلیدی و مرتبط با چاقی و سندرم متابولیک به شمار می‌روند.[۵] بزرک سبب کاهش F۲-ایزوپروستان و مالون دی آلدهید می‌گردد که به عنوان شاخص‌های استرس اکسیداتیو شناخته می‌شوند[۵] و کارایی سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی را نیز بهبود می‌بخشد.[۵،۳۹] افزایش دریافت اسیدهای چرب امگا-۳ از راه رقابت با اسید آراشیدونیک در مسیر سنتز ایکوزانوئیدها، منجر به کاهش سنتز ایکوزانوئیدهای پیش التهابی، لکوترین‌ها، سیتوکین‌ها و CRP و نیز بهبود وضعیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی گلوتاتیون پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز و افزایش فعالیت کاتالاز اریتروسیتی شده و مالون دی آلدهید سرم را کاهش می‌دهد،[۱،۵،۷،۱۳] و از راه همین سازوکار در افزایش آدیپوکین ضد التهابی آدیپونکتین و کاهش ترومبوکسان A2 و TNF-α، التهاب نقش داشته و اثر ضد آپوپتوزی دارد.[۵] در یک مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی اثر روغن زیتون و روغن بزرک روی شاخص‌های التهابی از جمله TNF-α و hs-CRP مقایسه شد و هیچ تفاوتی بین دو گروه مشاهده نگردید، که شاید دلیل این امر آن است که از روغن بزرک استفاده شده و نمونه مورد مطالعه‌ی افراد سالم، جوان و با وزن طبیعی بودند.[۲۸] در مطالعه گلینگهام و همکاران نیز تفاوت معنی‌داری در اثربخشی روغن بزرک بر بیومارکرهای التهابی در مقایسه با روغن کانولا مشاهده نشد. دلیل عدم مشاهده اثر-بخشی روغن بزرک در این مطالعه، مدت زمان کم مداخله و نیز سطح پایین فاکتورهای التهابی در ابتدای بررسی گزارش شده است.[۲۰]

لیگنان موجود در بزرک پس از هضم و تجزیه توسط باکتری‌های کولون به enterodiol و enterolactone تبدیل می‌شود که از جمله اثرات آن‌ها می‌توان به اثرات آنتی‌اکسیدانی، القا پروتئین‌های فاز ۲ (نقش در استرس زدایی و از بین بردن اکسیدان‌ها) و مهار برخی آنزیم‌ها اشاره نمود. بنابراین بزرک از راه کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب می‌تواند در کاهش بروز سندرم متابولیک و بیماری‌های قلبی ـ عروقی نقش داشته باشد.[۳۹،۴۱] سایر اجزای لیگنان بزرک مانند کوماریک اسید گلوکوزید و فرولیک اسید گلوکوزید به علت ساختار شیمیایی فنولی دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی هستند[۱۶،۲۱] و نشان داده شده دریافت پلی‌فنول‌ها خطر سندرم متابولیک را کاهش می‌دهد.[۴۲]

فیبر قادر به تنظیم شاخص‌های التهابی می‌باشد،[۴۰] لذا اثرات ضد التهابی و آنتی اکسیدانی بزرک به خاطر محتوی بالای فیبر و لیگنان قوی و موثر می‌باشد[۲۸،۴۳] و نشان داده شده اثر آن بر کاهش التهاب وابسته به دوز می‌باشد.[۲۰]

اثر بزرک بر بیماری‌های قلبی و عروقی

سندرم متابولیک خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی را ۲ برابر افزایش می‌دهد.[۱] از آنجا که عوامل خطر سندرم متابولیک با بیماری‌های قلبی ـ عروقی همپوشانی زیادی دارد، با کاهش یا کنترل آن‌ها می‌توان گام موثری در راستای کاهش بروز بیماری‌های قلبی و همچنین کاهش مرگ و میر ناشی از آن در این بیماران برداشت.[۱،۱۰] بزرک با بهبود پروفایل لیپیدی و التهابی و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بدن قادر به بهبود بیماری‌های قلبی و جلوگیری از سرطان می‌باشد.[۵،۱۲] علاوه بر اثرات نام‌برده، اسیدهای چرب امگا-۳ دارای اثرات محافظ قلبی از جمله کاهش ترومبوز، کاهش آریتمی، ضد آتروژنی، بهبود عملکرد اندوتلیال عروق و افزایش ثبات پلاکتی نیز هستند[۱،۵] و دریافت اسید آلفا لینولینک با بیماری‌های قلبی رابطه‌ی معکوس دارد.[۴۴] لیگنان بزرک نیز دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی و آنتی آنژیوژنز می‌باشد و موجب محافظت در برابر بیماری‌های قلبی می‌شود.[۳۹] مصرف بزرک با کاهش E-selectin، روند آترواسکلروز را به تاخیر می‌اندازد.[۲۰] در پژوهشی که توسط پراساد[i] (۲۰۰۹) صورت گرفت، بیان شد اثر بزرک در کاهش آترواسکلروز مربوط به لیگنان آن است و اثر آلفا لینولنیک اسید آن ناچیز می‌باشد.[۳۷] در مطالعه‌ی باسیت[ii] و همکاران، اثرات بزرک بر بیماری‌های قلبی ـ عروقی مورد بررسی قرار گرفت. این بررسی اثرات محافظتی بزرک در بیماری قلبی را به اثرات آن در بهبود اختلالات لیپیدی، اثرات آنتی‌آنژیوژنیک و سازوکاری ضد التهابی و ضد تکثیری نسبت داده است.[۴۵]

بحث

مطالعه‌ی مروری حاضر با هدف بررسی اثرات دانه بزرک و برخی ترکیبات غذایی موجود در آن بر سندرم

i - Prasad
ii - Bassett

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

متابولیک و عوامل خطر مرتبط انجام شد. در بیشتر پژوهش‌های انجام شده اثرات مصرف دانه بزرک، روغن و یا لیگنان آن بر پروفایل لیپیدی خون به صورت کاهش کلسترول تام، تری‌گلیسرید، کلسترول ـ LDL و کلسترول ـ LDL با دانسیته‌ی پایین و افزایش کلسترول ـ HDL گزارش شده است.[۵،۷،۲۱،۲۲،۲۴] تمام مقالات اثرات کاهنده‌ی لیپیدی لیگنان بزرک را تایید کرده بودند، اما یافته‌ها اثرات اسیدهای چرب امگا-۳ بر تغییر کلسترول ـ LDL و کلسترول ـ HDL اندکی ضد و نقیض بود،[۱۳،۲۱،۲۳،۳۲،۳۶] که ممکن است به دلیل تفاوت در دوز مصرفی یا مدت مطالعه باشد. البته کاهش نسبت کلسترول ـ HDL/ کلسترول تام نشان می‌دهد که کاهش در کلسترول غیر HDL بیشتر است که مطلوب می‌باشد و در مورد اثر افزایش آن بر کلسترول ـ LDL نیز می‌توان گفت کاهش تری‌گلیسرید و کلسترول تام بر اثر افزایش آن در کلسترول ـ LDL غلبه دارد.[۱۳،۲۱]

اثر بزرک به طور عمده از سه ماده موثر آن یعنی اسیدهای چرب امگا-۳، لیگنان و فیبر نشات می‌گیرد.[۱۵] از آنجا که چاقی شکمی، یک فاکتور علیتی در ابتلا به سندرم متابولیک به شمار می‌رود، کاهش آن اهمیت زیادی در مدیریت سندرم متابولیک دارد. این موضوع در جمعیت آسیایی اهمیت ویژه‌ای می‌یابد، زیرا به نظر می‌رسد حتی در افراد با وزن کمتر از طبیعی نیز چاقی متابولیک وجود دارد.[۱۰] مکمل‌یاری بزرک از این منظر قابل توجه می‌باشد که در کاهش شیوع سندرم متابولیک و چاقی شکمی نقش بسزایی دارد، و این اثر بزرک نسبت به اثر گردو و حتی اصلاح سبک زندگی نیز برتری دارد. این تاثیر بزرک می‌تواند به دلیل ترکیب چربی موجود در آن باشد.[۱۰] در سندرم متابولیک، سوخت و ساز چربی‌ها دستخوش تغییراتی می‌شود، به این صورت که سرعت تجزیه‌ی چربی‌های بافت احشایی افزایش یافته و انتقال اسیدهای چرب آزاد به کبد بیشتر می‌شود و از سوی دیگر غلظت گلوکز و انسولین پلاسما نیز افزایش می‌یابد. این در حالی است که اکسیداسیون چربی مختل شده، بنابراین اسیدهای چرب به تری‌گلیسرید استریفیه می‌شوند. مجموع این عوامل منجر به افزایش تولید آپوپروتئین B (apo B)، کلسترول و تشکیل VLDL شده و غلظت بالای انسولین نیز فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز را در بافت‌های چربی افزایش داده و تبدیل VLDL به LDL بیشتر می‌شود.[۵،۷] در این حالت، مکمل‌یاری با اسیدهای چرب امگا-۳ و یا مصرف ماده‌ی غنی از آن مانند بزرک به طور مطلوبی تغییرات لیپیدهای سرم و بافت‌ها را تعدیل می‌کند و غلظت تری‌گلیسرید و اسیدهای چرب آزاد ناشتا و پس از غذا را کاهش می‌دهد و کاهش دسترسی اسیدهای چرب آزاد، کاهش تولیـــد کلسترول ـ VLDL و در نتیجه کاهش تری‌گلیسرید را به دنبال دارد.[۵] علاوه بر این اسیدهای چرب امگا-۳ سبب القا تغییراتی در توزیع اسیدهای چرب در سلول می‌شود که قادر است با کاهش رسوب چربی اکتوپیک و لیپوتوکسیسیته در بدن اثرات مطلوبی در افراد مبتلا به سندرم متابولیک داشته باشد.[۵]

ماده‌ی موثر و مهم دیگر در بزرک نوعی لیگنان است که اثرات مفیدی بر کاهش چربی‌های خون به ویژه کلسترول تام، کلسترول ـ LDL و تری‌گلیسرید دارد. هر چند سازوکار این اثر به خوبی مشخص نشده، اما ممکن است از راه تعدیل α-۷ هیدروکسیلاز و آسیل کوآ کلسترول ترانسفراز باشد که هر دو در سوخت و ساز کلسترول دخیل‌اند. البته برخی فیتواستروژن‌هـــا نیز به عنـــوان تعدیل‌کننده‌های انتخابی گیرنده‌ی استروژن در نظر گرفته می‌شوند که در کاهش غلظت کلسترول ـ LDL پلاسما نقش دارند و ممکن است فیتواستروژن‌های لیگنان بزرک سازوکار مشابهی با آن‌ها داشته باشد.[۲۱]

کاهش فشار خون، بهبود عملکرد اندوتلیال و افزایش دفاع آنتی‌اکسیدانی از دیگر فواید مصرف بزرک است که در مجموع اثرات مفیدی در راستای کاهش شیوع و درمان سندرم متابولیک دارد.[۵] این امر موجب می‌شود تا بزرک نسبت به گردو، روغن کانولا، سویا و روغن گلرنگ در بهبود و یا پیشگیری از سندرم متابولیک و شاخص‌های آن موثرتر عمل نماید.[۲۰،۲۵،۱۰،۱۹]

یکی دیگر از فاکتورهای مهم و دخیل در سبب شناسی سندرم متابولیک، مقاومت به انسولین است که افزایش غلظت انسولین سرم، افزایش قند خون، چاقی و در نتیجه افزایش تولید استرس اکسیداتیو را به دنبال دارد. افزایش استرس اکسیداتیو به نوبه‌ی خود، فعالیت گیرنده‌های انسولین را سرکوب کرده و انتقال گیرنده‌های گلوکز وابسته به انسولین (GLUT-4) به سطح غشا را کاهش می‌دهد.[۱۷] به نظر می‌رسد بزرک به دلیل محتوای بالای لیگنان بتواند برداشت گلوکز را در سلول‌ها افزایش دهد و از استرس اکسیداتیو در بدن بکاهد. افزایش گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) به ویژه رادیکال‌های هیدروکسیل، غلظت (شاخص پراکسیداسیون لیپیدی) TBARS[i] را افزایش می‌دهد که یک شاخص

i- Thiobarbituric Acid Reactive Substances

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

پراکسیداسیون لیپیدی است. مکمل یاری با بزرک قادر است TBARS را کاهش داده و از راه زدودن رادیکال هیدروکسیل، پراکسیداسیون لیپیدها را کاهش دهد، بنابراین در حفظ تمامیت و یکپارچگی غشا سلول‌ها نقش داشته و با حفظ گیرنده‌ی انسولین بر افزایش برداشت گلوکز اثر می‌گذارد.[۱۷]

بیشتر پژوهش‌ها اثرات بزرک در کاهش التهاب، استرس اکسیداتیو و مقاومت به انسولین را تایید کرده و آن را یک ماده غذایی فراسودمند با خواص درمانی اعلام کرده‌اند.[۵،۷،۲۸،۳۲،۳۸،۳۹،۴۳] بزرک به خوبی تحمل می‌شود و عارضه‌ی جانبی ندارد[۱۷،۲۰] و تنها در برخی مقالات اشاره شده که مصرف زیاد آن می‌تواند پراکسیداسیون لیپیدها را افزایش دهد[۷،۳۹] و یا باعث ناراحتی‌های گوارشی شود.[۲۱]

به طور کلی براساس پژوهش‌های انجام شده، بزرک و ترکیبات غذایی موجود در آن در کاهش یا کنترل عوامل خطر سندرم متابولیک که شامل چاقی شکمی، افزایش سطح سرمی تری‌گلیسرید، کاهش سطح کلسترول ـ HDL، اختلال گلوکز ناشتا و فشار خون است، موثر می‌باشد. بیشتر بررسی‌ها نشان داده‌اند بزرک از راه بهبود پروفایل لیپیدی، التهابی و افزایش دفاع آنتی‌اکسیدانی می‌تواند در جلوگیری و بهبود بیماری‌های مزمن غیر واگیر از جمله سندرم متابولیک، بیماری‌های قلبی ـ عروقی، دیابت و سرطان موثر باشد. مطالعات کارآزمایی بالینی بیشتری برای تعیین دوز مناسب و طول مدت لازم برای مشاهده اثربخشی بزرک و نیز بررسی نوع موثرتر آن از نظر دانه، روغن و یا لیگنان نیاز است.

References

1. Lopez-Huertas E. The effect of EPA and DHA on metabolic syndrome patients: a systematic review of randomised controlled trials. Br J Nutr 2012; 107 Suppl 2: S185-94.
2. Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Azadbakht L, Etemadi A, Azizi F. High prevalence of the metabolic syndrome in Iranian adolescents. Obesity (Silver Spring) 2006; 14: 377-82.
3. Yamaoka K, Tango T. Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. BMC Med 2012; 10: 138.
4. Azizi F, Hadaegh F, Khalili D, Esteghamati A, Hosseinpanah F, Delavari A, et al. Appropriate definition of metabolic syndrome among Iranian adults: report of the Iranian National Committee of Obesity. Arch Iran Med 2010; 13: 426-8.
5. Poudyal H, Panchal SK, Diwan V, Brown L. Omega-3 fatty acids and metabolic syndrome: effects and emerging mechanisms of action. Prog Lipid Res 2011; 50: 372-87.
6. Shearer GC, Pottala JV, Hansen SN, Brandenburg V, Harris WS. Effects of prescription niacin and omega-3 fatty acids on lipids and vascular function in metabolic syndrome: a randomized controlled trial. J Lipid Res 2012; 53: 2429-35.
7. Carpentier YA, Portois L, Malaisse WJ. n-3 fatty acids and the metabolic syndrome. Am J Clin Nutr 2006; 83 Suppl 6: S1499-504.
8. Benito P, Caballero J, Moreno J, Gutierrez-Alcantara C, Munoz C, Rojo G, et al. Effects of milk enriched with omega-3 fatty acid, oleic acid and folic acid in patients with metabolic syndrome. Clin Nutr 2006; 25: 581-7.
9. Leao LS, de Moraes MM, de Carvalho GX, Koifman RJ. Nutritional interventions in metabolic syndrome: a systematic review. Arq Bras Cardiol 2011; 97: 260-5.
10. Wu H, Pan A, Yu Z, Qi Q, Lu L, Zhang G, et al. Lifestyle counseling and supplementation with flaxseed or walnuts influence the management of metabolic syndrome. J Nutr 2010; 140: 1937-42.
11. Hosseini-Esfahani F, Jessri M, Mirmiran P, Bastan S, Azizi F. Adherence to dietary recommendations and risk of metabolic syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study. Metabolism 2010; 59: 1833-42.
12. Akhtar S, Ismail T, Riaz M. Flaxseed - a miraculous defense against some critical maladies. Pak J Pharm Sci 2013; 26: 199-208.
13. Barre DE. The role of consumption of alpha-linolenic, eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids in human metabolic syndrome and type 2 diabetes--a mini-review. J Oleo Sci 2007; 56: 319-25.
14. Khan MI, Anjum FM, Sohaib M, Sameen A. Tackling metabolic syndrome by functional foods. Rev Endocr Metab Disord 2013; 14: 287-97.
15. Martinchik AN, Baturin AK, Zubtsov VV, Molofeev Vlu. [Nutritional value and functional properties of flaxseed]. Vopr Pitan 2012; 81: 4-10.
16. Singh KK, Mridula D, Rehal J, Barnwal P. Flaxseed: a potential source of food, feed and fiber. Crit Rev Food Sci Nutr 2011; 51: 210-22.
17. Rhee Y, Brunt A. Flaxseed supplementation improved insulin resistance in obese glucose intolerant people: a randomized crossover design. Nutr J 2011; 10: 44.
18. Barcelo-Coblijn G, Murphy EJ. Alpha-linolenic acid and its conversion to longer chain n-3 fatty acids: benefits for human health and a role in maintaining tissue n-3 fatty acid levels. Prog Lipid Res 2009; 48: 355-74.
19. Paschos G, Magkos F, Panagiotakos D, Votteas V, Zampelas A. Dietary supplementation with flaxseed oil lowers blood pressure in dyslipidaemic patients. European Journal of Clinical Nutrition 2007; 61: 1201-6.
20. Gillingham LG, Gustafson JA, Han SY, Jassal DS, Jones PJ. High-oleic rapeseed (canola) and flaxseed oils modulate serum lipids and inflammatory biomarkers in hypercholesterolaemic subjects. Br J Nutr 2011; 105: 417-27.
21. Zhang W, Wang X, Liu Y, Tian H, Flickinger B, Empie MW, et al. Dietary flaxseed lignan extract lowers plasma cholesterol and glucose concentrations in hypercholesterolaemic subjects. Br J Nutr 2008; 99: 1301-9.
22. Mani UV, Mani I, Biswas M, Kumar SN. An open-label study on the effect of flax seed powder (Linum usitat-

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

issimum) supplementation in the management of diabetes mellitus. J Diet Suppl 2011; 8: 257-65.
23. Cornish SM, Chilibeck PD, Paus-Jennsen L, Biem HJ, Khozani T, Senanayake V, et al. A randomized controlled trial of the effects of flaxseed lignan complex on metabolic syndrome composite score and bone mineral in older adults. Appl Physiol Nutr Metab 2009; 34: 89-98.
24. Hutchins AM, Brown BD, Cunnane SC, Domitrovich SG, Adams ER, Bobowiec CE. Daily flaxseed consumption improves glycemic control in obese men and women with pre-diabetes: a randomized study. Nutr Res 2013; 33: 367-75.
25. Au MM, Goff HD, Kisch JA, Coulson A, Wright AJ. Effects of soy-soluble fiber and flaxseed gum on the glycemic and insulinemic responses to glucose solutions and dairy products in healthy adult males. J Am Coll Nutr 2013; 32: 98-110.
26. Taylor CG, Noto AD, Stringer DM, Froese S, Malcolmson L. Dietary milled flaxseed and flaxseed oil improve N-3 fatty acid status and do not affect glycemic control in individuals with well-controlled type 2 diabetes. J Am Coll Nutr 2010; 29: 72-80.
27. Barre DE, Mizier-Barre KA, Griscti O, Hafez K. High dose flaxseed oil supplementation may affect fasting blood serum glucose management in human type 2 diabetics. J Oleo Sci 2008; 57: 269-73.
28. Kontogianni MD, Vlassopoulos A, Gatzieva A, Farmaki AE, Katsiougiannis S, Panagiotakos DB, et al. Flaxseed oil does not affect inflammatory markers and lipid profile compared to olive oil, in young, healthy, normal weight adults. Metabolism 2013; 62: 686-93.
29. Mirmiran P, Hosseinpour-Niazi S, Naderi Z, Bahadoran Z, Sadeghi M, Azizi F. Association between interaction and ratio of omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acid and the metabolic syndrome in adults. Nutrition 2012; 28: 856-63.
30. Hosseinpanah F, Barzin M, Mirmiran P, Azizi F. Effect of changes in waist circumference on metabolic syndrome over a 6.6-year follow-up in Tehran. Eur J Clin Nutr 2010; 64: 879-86.
31. Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Azadbakht L, Amiri P, Azizi F. Independent and inverse association of hip circumference with metabolic risk factors in Tehranian adult men. Prev Med 2006; 42: 354-7.
32. Root M, Collier SR, Zwetsloot KA, West KL, McGinn MC. A randomized trial of fish oil omega-3 fatty acids on arterial health, inflammation, and metabolic syndrome in a young healthy population. Nutr J 2013; 8: 12: 40.
33. Hekmatdoost A, Mirmiran P, Hosseini-Esfahani F, Azizi F. Dietary fatty acid composition and metabolic syndrome in Tehranian adults. Nutrition 2011; 27: 1002-7.
34. Shab-Bidar S, Hosseini-Esfahani F, Mirmiran P, Hosseinpour-Niazi S, Azizi F. Metabolic syndrome profiles, obesity measures and intake of dietary fatty acids in adults: Tehran Lipid and Glucose Study. J Hum Nutr Diet 2014; 27 Suppl 2: S98-108.
35. Misra A, Singhal N, Khurana L. Obesity, the metabolic syndrome, and type 2 diabetes in developing countries: role of dietary fats and oils. J Am Coll Nutr 2010; 29(3 Suppl): S289-301.
36. Pan A, Yu D, Demark-Wahnefried W, Franco OH, Lin X. Meta-analysis of the effects of flaxseed interventions on blood lipids. Am J Clin Nutr 2009; 90: 288-97.
37. Prasad K. Flaxseed and cardiovascular health. J Cardiovasc Pharmacol 2009; 54: 369-77.
38. Robertson MD, Wright JW, Loizon E, Debard C, Vidal H, Shojaee-Moradie F, et al. Insulin-sensitizing effects on muscle and adipose tissue after dietary fiber intake in men and women with metabolic syndrome. J Clin Endocrinol Metab 2012; 97: 3326-32.
39. Adolphe JL, Whiting SJ, Juurlink BH, Thorpe LU, Alcorn J. Health effects with consumption of the flax lignan secoisolariciresinol diglucoside. Br J Nutr 2010; 103: 929-38.
40. Merriam PA, Persuitte G, Olendzki BC, Schneider K, Pagoto SL, Palken JL, et al. Dietary intervention targeting increased fiber consumption for metabolic syndrome. J Acad Nutr Diet 2012; 112: 621-3.
41. Lorente-Cebrian S, Costa AG, Navas-Carretero S, Zabala M, Martinez JA, Moreno-Aliaga MJ. Role of omega-3 fatty acids in obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular diseases: a review of the evidence. J Physiol Biochem 2013; 69: 633-51.
42. Sohrab G, Hosseinpour-Niazi S, Hejazi J, Yuzbashian E, Mirmiran P, Azizi F. Dietary polyphenols and metabolic syndrome among Iranian adults. Int J Food Sci Nutr 2013; 64: 661-7.
43. Styrczewska M, Kulma A, Ratajczak K, Amarowicz R, Szopa J. Cannabinoid-like anti-inflammatory compounds from flax fiber. Cell Mol Biol Lett 2012; 17: 479-99.
44. Rodriguez-Leyva D, Dupasquier CM, McCullough R, Pierce GN. The cardiovascular effects of flaxseed and its omega-3 fatty acid, alpha-linolenic acid. Can J Cardiol 2010; 26: 489-96.
45. Bassett CM, Rodriguez-Leyva D, Pierce GN. Experimental and clinical research findings on the cardiovascular benefits of consuming flaxseed. Appl Physiol Nutr Metab 2009; 34: 965-74.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

Review Article

Effects of Flaxseed and Its Nutritional Components on the Metabolic Syndrome and Associated Risk Factors

Yari Z[1], Mirmiran P[2], Moslehi N[2]

[1]Department of Clinical Nutrition and Dietetics, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute & [2]Nutrition and Endocrine Research Center, Obesity Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R. Iran

e-mail: mirmiran@endocrine.ac.ir

Received: 23/02/2014 **Accepted**: 11/06/2014

Abstract

Introduction: In recent years, the prevalence of metabolic syndrome has increased considerably in most countries worldwide, with an estimated age range of 10-25% in adults. In Iran, 30% adults and 10% adolescents have the syndrome, increasing their risk for type 2 diabetes and cardiovascular by 5- and 2-fold, respectively. Flaxseed is the worlds richest vegetable source of lignin and alpha-linolenic acid, essential fatty acids and it is a good source of dietary fiber; its possible role in prevention of chronic diseases such as cardiovascular disease, cancer and diabetes has been reported. Also, there is evidence suggesting that this functional food can have beneficial effects in reducing the incidence of metabolic syndrome by reducing its risk factors. To better understand the beneficial effects of this functional food, this study aimed to assess the effects of flaxseed and its nutritional components on metabolic syndrome and its associated risk factors. Results: A review of literature showed that taking flaxseed, its lignan or alpha-linolenic acid is effective in reducing the risk factors of Metabolic Syndrome, i.e abdominal obesity, hypertriglyceridemia, hypercholesterolemia, HDL decrease, impaired fasting glucose, and hypert-ension. Flaxseed can reverse insulin resistance and central obesity and hence, has an important role in the prevention and treatment of metabolic syndrome. It can also reduce oxidative stress and inflammation, which are inter-related indications in obesity and metabolic syndrome.

Keywords: Metabolic Syndrome, Flaxseed, Nutritional Components, Related Risk Factors

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]