

بررسی اثر نان های تهیه شده از دانه کتان (*Linum usitatissimum*) بر قند خون بیماران دیابتی

محمد فضیلتی^a، اعظم اعرابی^{b*}، علی تدین چهارسوقی^c

^a دانشیار دانشگاه پیام نور، گروه بیوشیمی، تهران، ایران
^b عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرضا، گروه علوم و صنایع غذایی، شهرضا، ایران
^c عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد، گروه زراعت، شهرکرد، ایران

چکیده

مقدمه: دیابت یک عارضه است که از اختلال متابولیکی پیچیده ناشی می‌گردد که امروزه سلامتی بسیاری از افراد جامعه را به خطر می‌اندازد و به عنوان یک عامل نگران کننده در کشورهای صنعتی به شمار می‌آید. رژیم غذایی افراد یکی از عواملی است که می‌تواند در تنظیم قند خون موثر باشد. به نظر می‌رسد دانه‌های کتان *Linum usitatissimum* از جهت اینکه غنی از اسید آلفا لینولئیک (ALA)، مقادیر زیادی فیتوکمیکال، غنی از فیبر رژیمی و پروتئین می‌باشند برای بیماران دیابتی می‌تواند مناسب باشد.

مواد و روش ها: برای انجام آزمون، ۳۰ نفر از بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ که رژیم غذایی آنها زیر نظر پزشک تغذیه انجام می‌گرفت انتخاب شده و به مدت ۱۴ روز در رژیم غذایی آنها از نان های کتان استفاده شد و قند خون این افراد قبل و بعد از مصرف نان‌های تهیه شده از آرد کتان مورد آزمون قرار گرفت و اثر مصرف کتان بررسی گردید.

یافته ها: با توجه به نتایج به دست آمده از انجام آزمون فرض مقدار قند خون قبل و بعد از تغذیه با دانه کتان تفاوت معناداری در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان داد به طوریکه میانگین قند خون از ۱۲۳/۶۱۵ mg/100ml به مقدار ۹۹/۴۶۲ mg/100ml کاهش یافت.

نتیجه گیری: این تحقیق تاثیر آرد کتان بر قند خون بیماران دیابتی نوع ۲ را نشان داد. مصرف نان‌های کتان منجر به کاهش قند خون بیماران گردید و در مقادیر بالاتر قند خون این کاهش بیشتر مشاهده گردید. به نظر می‌رسد فیتواستروژن‌های موجود در کتان نقش موثری را در درمان بیماری دیابت و چاقی ایفاء می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: دیابت، دانه کتان، قند خون، *Linum usitatissimum*

مقدمه

کتان با نام علمی *linum usitatissimum* یکی از دسته گیاهان گلدار، رده‌دولپه‌ای‌ها، راسته مالپیگی‌سانان، تیره کتانیان، سرده کتانیان لینوم می‌باشد. این گیاه دارای ساقه‌های فیبری و قلمی شکل و برگهای سوزنی نوک تیز با گل‌های آبی می‌باشد. میوه این گیاه به صورت تک دانه‌ای است که flaxseed یا linseed گویند. دانه‌ها صاف و تخم مرغی شکل (بیضی) می‌باشند که در انتهای دانه حالت نوک تیز دیده می‌شود (Freeman, 1995). دانه‌های کتان در منابع غذایی جهان به عنوان یک غذای فراسودمند شناخته شده است (Hasler, 1998). دانه‌های کتان از جهت اینکه غنی از اسید آلفا لینولئیک (ALA)، مقادیر زیادی فیتوکمیکال، غنی از فیبر رژیمی و پروتئین می‌باشند مناسب می‌باشند (Emken, 1995). کتان شامل یک مخلوطی از اسیدهای چرب است که غنی از اسیدهای چرب چندغیراشباعی یا PUFA به ویژه اسیدچرب (ALA) یا آلفا لینولئیک اسید از دسته امگا ۳ و اسید لینولئیک (LA) از دسته اسیدچرب امگا ۶ می‌باشد. این دو اسیدچرب غیراشباع برای انسان ضروری بوده و بایستی از طریق تغذیه با چربیها و روغن‌های خوراکی و موادغذایی حاوی این ترکیبات تامین شوند زیرا بدن قادر به ساخت این ترکیبات نیست (Prasad et al., 2001).

دیابت نیز یک عارضه است که از اختلال متابولیکی پیچیده ناشی می‌گردد. در این بیماری ترشح انسولین و عملکرد آن به حالت غیر طبیعی می‌باشد. در این حالت به دلیل عدم عملکرد مطلوب غدد درون ریز پانکراتیک، غلظت بیش از حد و نامطلوب گلوکز ایجاد شده و در نهایت هایپرگلیسمی در خون ایجاد می‌گردد. دو نوع دیابت دیده می‌شوند. دیابت نوع ۱ یا وابسته به انسولین و نوع ۲ دیابت که غیر وابسته به انسولین بوده و بیشتر از طریق رژیم تغذیه‌ای می‌توان آن را کنترل نمود. دیابت نوع ۲ بیشتر به واسطه متابولیسم غیرطبیعی چربیها می‌باشد و بیشتر زمینه ساز افزایش خطر بیماریهای قلبی عروقی می‌گردد.

چندین راهکار تغذیه‌ای برای کنترل وزن بدن و قند خون ارائه شده است به نحوی که شامل محتوی انرژی کم و رژیم غذایی کم‌چربی و همراه با مصرف سبزیجات، میوه‌ها و غلات باشد. همچنین غذاهای با فیبر بالا و آنتی اکسیدان نیز توصیه می‌گردد. امروزه ترکیباتی چون

بررسی اثر نان‌های تهیه شده از دانه کتان بر قند خون بیماران دیابتی

فیتواستروژنها به عنوان ترکیبات موثری بر درمان چاقی و دیابت شناخته شده‌اند. لیگنان‌ها و ایزوفلاون‌ها در دسته فیتواستروژنها از طریق تاثیر بر اکسیداسیون *LDL* و تنظیم سوخت و ساز پایه سبب بهبود چربی خون می‌گردند و از طرفی سبب تحریک اکسیداسیون گلوکز خون می‌شوند. بنابراین پیش‌بینی می‌شود ترکیبات غنی از فیتواستروژن‌ها بتوانند نقش موثری در کاهش چربی خون و دیابت داشته باشند (Kurzer & Xu, 1997).

بسیاری از پزشکان مصرف امگا ۳ را برای تثبیت انسولین و قند خون و جلوگیری از پیری زودرس و همچنین بهبود توان ذهنی معرفی کرده‌اند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که افراد ساکن ژاپن دارای متوسط عمر حدود ۸۸ سال هستند. محققان راز آن را در امگا ۳ که به مقادیر زیاد در ماهی وجود دارد می‌دانند. مصرف سرانه ماهی در ژاپن حدود ۶۰ کیلوگرم در سال است در حالیکه در ایران مصرف آن بطور سرانه حدود ۴ کیلوگرم است و در کنار آن متوسط عمر مردم کشورمان حدود ۶۷ سال است که با عمر متوسط ژاپنی‌ها (۸۸ سال) فاصله زیادی دارد. امگا ۳ تأثیر شگرفی در کاهش فشار خون و ابتلاء به بیماری‌های قلبی-عروقی و پیشگیری از پوکی استخوان و افسردگی داشته و باعث بهبود خلق و خو، رفتار و شخصیت اشخاص می‌شود. با توجه به مطالب ذکر شده و اهمیت استفاده از امگا ۳ و از سوی دیگر با توجه به اینکه در رژیم تغذیه‌ای افراد ماهی کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد بایستی از مواد غذایی مشابه نظیر بذر کتان و گردو در جیره غذایی استفاده نمود (Wiesenfeld et al., 2003).

با توجه به مطالب گفته شده و وجود مواد مغذی به ویژه اسیدهای چرب امگا ۳ در کاهش بیماری دیابت و قند خون در این تحقیق بررسی اثر دانه‌های کتان با نان‌های تهیه شده از مقادیر مختلف این دانه بر قند خون انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

جهت انجام پروژه، از مرکز تحقیقات کشاورزی استرالیا دانه‌های قهوه‌ای کتان تهیه گردید. با توجه به اینکه هدف از انجام طرح، بررسی اثر نانهای تهیه شده از دانه کتان بر قند خون و سطح کلسترول بود، به منظور انتخاب افراد مبتلا به دیابت، یک پرسشنامه تهیه گردید و سپس در بین دانشجویان و کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا

کتان که در اختیار آنها قرار داده شده بود جایگزین نموده و پس از این مدت جهت انجام آزمایش قند و کلسترول مجدد به آزمایشگاه مراجعه نمایند. نتایج آزمون های مربوطه قبل و بعد از تغذیه با نان های غنی شده با کتان بررسی گردید.

روش آزمون: برای بررسی اثر کتان بر کاهش قند خون، ۳۰ نفر مبتلا به دیابت نوع ۲ انتخاب شده و قند خون افراد قبل و بعد از تغذیه نان های تهیه شده از کتان مورد آزمون قرار گرفت. با انجام آزمون فرض، تاثیر تغذیه نان های تهیه شده از کتان بر میزان قند خون بررسی گردید.

یافته ها

پس از انجام آزمایشات قند خون نتایج به دست آمده با آزمایشات قبل از تغذیه با نان کتان مورد مقایسه قرار گرفت. با توجه به مقایسه انجام شده مشخص گردید که مقدار قند خون قبل و بعد از تغذیه با دانه کتان تفاوت معناداری در سطح اطمینان ۹۵٪ وجود دارد به طوریکه میانگین قند خون از ۱۲۳/۶۱۵ mg/100ml به مقدار ۹۹/۴۶۲ mg/100ml کاهش یافت. لازم به ذکر است که محدوده قابل قبول و مطلوب قند خون در افراد در صبح و به صورت ناشتا ۱۰۰-۱۱۰ می باشد. می توان گفت استفاده از دانه های کتان در کاهش قند خون موثر است. همچنین در بررسی نتایج آزمایشات بالینی مشخص گردید اثر دانه های کتان در مقادیر بالاتر قند خون محسوس تر می باشد. جدول ۱-رد فرض صفر و ایجاد تفاوت معنادار در آزمایشات قند خون افراد قبل و بعد از تغذیه با نان کتان را نشان می دهد. با توجه به نتایج بالا فرض صفر رد می شود بعبارت دیگر تفاوت وجود دارد.

بحث

به نظر می رسد فیتواستروژن های موجود در کتان نقش موثری را در درمان بیماری دیابت و چاقی ایفاء می کنند. مطالعات انجام شده بر روی انسان و حیوانات پیش بینی می کند که به دلیل لیگنان های موجود در دانه کتان سبب کنترل سطح گلوکز خون و مقاومت به انسولین می گردد (Pan et al., 2007).

توزیع گردید. پس از جمع آوری پرسشنامه های تکمیل شده، ۳۰ نفر از افراد مبتلا به دیابت، بدون در نظر گرفتن جنسیت انتخاب شدند. از آنجا که بایستی مقدار قند و چربی خون این افراد قبل و بعد از تغذیه نان های تهیه شده از کتان مقایسه گردد این افراد جهت انجام آزمایش خون اولیه به آزمایشگاه تشخیص طبی معرفی شدند که در این آزمایشات تست FBS، تری گلیسیرید و کلسترول خون ارزیابی گردید.

جهت تغذیه این افراد و بررسی اثر دانه های کتان بر قند خون، از نان های تهیه شده از آرد کتان استفاده گردید به این منظور با کارخانه نان فانتزی نارین واقع در شهرک صنعتی بهارستان اصفهان هماهنگی به عمل آمد و با توجه به اینکه دانه های کتان دارای ناخالصی و بذر علف هرز بودند ابتدا توسط توری های خاص ناخالصی ها جدا شده و سپس به منظور توزیع بهتر کتان آسیاب کردن آن انجام شد و پودر کتان جهت تهیه نان مورد استفاده قرار گرفت. جهت تهیه نان چهار فرمولاسیون تعریف شد و با توجه به اینکه طعم کتان و نان تهیه شده از آن در کشور ما تاکنون مشخص نشده است ابتدا به طور آزمایشی در حجم ۱ کیلوگرم خمیر با فرمولاسیون های مختلف تهیه گردید و از نظر طعم و ماندگاری مورد بررسی قرار گرفت. فرمولاسیون تعریف شده به صورت زیر می باشد:

	آرد گندم	کتان
۱) ۶۰۰ گرم	۴۰۰ گرم	نان ۴۰٪ کتان
۲) ۷۰۰ گرم	۳۰۰ گرم	نان ۳۰٪ کتان
۳) ۸۰۰ گرم	۲۰۰ گرم	نان ۲۰٪ کتان
۴) ۹۰۰ گرم	۱۰۰ گرم	نان ۱۰٪ کتان

پس از بررسی طعم و کیفیت نان ها تهیه شده در زمان نگهداری مشخص گردید فرمول شماره ۲ از لحاظ طعم و ماندگاری بهتر از سایر فرمول ها می باشد لذا مقرر گردید جهت تغذیه بیماران از این فرمول استفاده گردد. ضمناً نان های تهیه شده به فرم نان حجیم تست تهیه و در اختیار بیماران قرار داده شد.

آگاهی های لازم جهت مصرف نان از نظر مقدار و زمان مصرف توسط پزشک مربوطه آموزش داده شد و همچنین به بیماران توصیه گردید که به مدت ۱۴ روز، از همان رژیم غذایی قبلی خود استفاده نمایند و در رژیم غذایی خود فقط نان گندم را با نان های تهیه شده با ۳۰٪

بررسی اثر نان های تهیه شده از دانه کتان بر قند خون بیماران دیابتی

جدول ۱- نتایج آماری آزمون مربوط به تغییر سطح قند خون در حالت ناشتا (FBS)(fasting blood sugar)

SE Mean	St-Dev mg/100ml	میانگین mg/100ml	نمونه	آزمایشات
۱۴/۱۷۹	۵۱/۱۲۲	۱۲۳/۶۱۵	۳۰	مقدار (قند خون) قبل از تغذیه با نان کتان
۵/۷۳۵	۲۰/۶۷۹	۹۹/۴۶۲	۳۰	مقدار (قند خون) بعد از تغذیه با نان کتان
۹/۰۱۵	۳۲/۵۰۶	۲۴/۱۵۳	۳۰	Difference

95% CI for mean difference: (4.5107; 43.7970)

T-Test of mean difference = 0 (vs not = 0): T-Value = 2.68 P-Value = 0.020

تاثیر دیگر کتان بر کاهش قند خون را می‌توان به علت حضور اسید چرب امگا ۳ آلفا لینولئیک اسید دانست که می‌تواند در متابولیسم چربیها و مقاومت سلولها به انسولین تاثیرگذار باشد (*et al.*, Zozulinska *et al.*, 2011) و از این طریق می‌تواند بر کاهش قند خون در بیماران دیابت نوع ۲ موثر باشد.

نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج ارائه شده توسط Goutam در سال ۲۰۰۹ مطابقت داشت (Goutam *et al.*, 2009). مطالعاتی که به منظور بررسی اثر صمغ کتان در قند خون و کلسترول به ویژه LDL خون در بیماران دیابت تیپ ۲ انجام شد و صمغ کتان با آرد گندم مخلوط گردید و به صورت چاپاتی در اختیار بیماران قرار داده شد و به مدت سه ماه در رژیم غذایی خود از این محصول استفاده کردند. برای نمونه کنترل نیز از محصولات فاقد سم کتان استفاده کردند و کاهش محسوسی در قند خون دیده شد در حالیکه کلسترول کل چندان محسوس نبود. این در حالی است که در مطالعه‌ای دیگر از روغن کتان در تغذیه افراد دیابتی استفاده شد و مشخص گردید که با افزایش HDL (کلسترول مطلوب) همراه بود اما کلسترول کل کاهش بسیار کمی نشان داد (Kaminskas *et al.*, 1992).

البته بایستی به این نکته توجه گردد که در پژوهش انجام شده سطح انسولین بیماران اندازه گیری نشده است اگرچه در تحقیقاتی که توسط دیگر محققان و اندازه گیری سطح انسولین، قند خون و شاخص مقاومت به انسولین اندازه‌گیری شد مشاهده گردید که در غلظت انسولین در قبل و بعد از تغذیه بیماران با فیبر گندم تفاوت معناداری دیده نشد اما مقدار قند خون آنها کاهش یافت و کاهش قند خون، علیرغم ثابت بودن غلظت انسولین را می‌توان به دلیل کاهش مقاومت سلولها به انسولین دانست

اما هنوز به طور دقیق مشخص نگردیده است که این نقش درمانی کتان به واسطه کدام یک از ترکیبات یعنی لیگنانها، ایزوفلاونها و یا سایر ترکیبات می‌باشد. مطالعات انجام شده جهت بررسی اثر کتان یا Flaxseed بر کاهش قند و چربی خون کم می‌باشد.

نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر با نتایج گزارش شده توسط zhang و همکاران در سال ۲۰۰۸ و مطالعه ترکیبات فنولیکی کتان بر افراد مبتلا به کلسترول و دیابت مطابقت داشت و مشخص گردید ترکیبات لیگناتی موجود در کتان که جزء ترکیبات فنولیکی می‌باشند می‌توانند اثر مثبتی بر کاهش قند خون داشته باشند. به نظر می‌رسد اثر مثبت لیگنانها به ویژه (secoisolariciresinoldiglycoside SDG) بر کاهش قند خون می‌تواند به واسطه کاهش در واکنش های اکسیداتیوی و به تاخیر انداختن آنها در غشاء سلولی و کاهش مقاومت آنها به انسولین گردد (Prasad, 2001). در واقع ترکیبات لیگنانها از طریق به دام انداختن رادیکالهای هیدروکسیل می‌توانند سبب کاهش پراکسیداسیون لیپیدهای غشایی شوند و غشای سلولها سالم و دست نخورده باشد و به این ترتیب در جذب بیشتر گلوکز موثر می‌باشند (Hosseinian *et al.*, 2007; Newairy *et al.*, 2009). این موضوع با نتایج به دست آمده در تحقیقات انجام شده بر روی موش و تغذیه آنها در یک مدت زمان ۱۸۰ روزه با کتان نیز تا حدودی تایید می‌گردد. اندازه گیری مقدار تری آسیل گلیسرول خون آنها، سطح انسولین و قند خون و شاخص مقاومت سلولها به انسولین در طی ۱۸۰ روز مطالعه نشان داد که مقدار گلوکز خون ۶٪ کاهش یافت و شاخص مقاومت سلولها به انسولین نیز به مقدار ۳۶٪ کاهش داشت که سبب جذب بیشتر گلوکز خون گردید (Figueiredo *et al.*, 2009).

Cunnane SC and Thompson LU, AOCS Press, Champaign, IL, pp. 11-21.

Goutam, T., Analava, M., Kunal, P. & Derick, R. (2009). Effect of flaxseed gum on reduction of blood glucose & cholesterol in Type 2 diabetic patients. *International food sciences and nutrition*, 60(6), 126-136.

Hasler, C. M. (1998). Functional foods: Their role in disease prevention and health promotion. *Food Tech.* 52, 63-70.

Hosseini, F. S., Muir, A. D., Westcott, N. D. & Krol, E. S. (2007). AAPH-mediated antioxidant reactions of secoisolariciresinol and SDG. *Org Biomol Chem*, 5 (4), 644-654.

Kaminskas, A., Levaciov, M., Lupinovic, V. & Kuchinskene, Z. (1992). The effect of linseed oil on the fatty acid composition of blood plasma low- and very low-density lipoproteins and cholesterol in diabetes. *Vopr Pitan* 5-6, 13-4.

Kurzer, M. S. & Xu, X. (1997). Dietary phytoestrogens. *Annu. Rev. Nutr.* 17, 353-381.

Newairy, A. & Abdou, H. (2009). Protective role of flax lignans against lead acetate induced oxidative damage and hyperlipidemia in rats. *Food Chem Toxicol*, 47, 813-818.

Pan, A., Sun, J., Chen, Y., Ye, X., Li, H., Yu, Z., Wang, Y., Gu, W., Zhang, X., Chen, X., Demark-Wahnefried, W., Liu, Y. & Lin, X. (2007). Effects of a flaxseed-derived lignan supplement in type 2 diabetic patients: a randomized, double-blind, cross-over trial. *PLoS One* 2007, 2, 1148.

Prasad, K. (2001). Secoisolariciresinol diglucoside from flaxseed delays the development of type 2 diabetes in Zucker rat. *J Lab Clin Med Volume* 138(1), 32-39.

Rhee, Y. & Brunt, A. (2011). Flaxseed supplementation improved insulin resistance in obese glucose intolerant people: a randomized crossover design. *Nutrition Journal*, 10: 44.

Wiesenfeld, P. W., Babu, U. S., Collins, T. F. X., Sprando, R., O'Donnell, M. W., Flynn, T. J., Black, T. & Olejnik, N. (2003). Flaxseed increased α -linolenic and eicosapentaenoic acid and decreased arachidonic acid in serum and tissues of rat dams and offspring. *Food and Chemical Toxicology*, 41, 841-855.

Zhang, W., Wang, X., Liu, Y., Tian, H., Flickinger, B., Empie, M. & Sun, S. (2008). Dietary flaxseed lignan extract lowers plasma cholesterol and glucose concentrations in hypercholesterolaemic subjects. *Br J Nutr*, 99, 1301-1309.

(Rhee & Brunt, 2011)

نتیجه گیری

بنابر نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان گفت ترکیبات موجود در دانه کتان بر کاهش قند خون موثر است البته این اثر به دلیل وجود ترکیبات لیگنانی و یا اسید چرب امگا ۳ موجود در آن نسبت داده می‌شود ولی هنوز مشخص نگردیده است که نقش کدام یک از این ترکیبات غالب است.

سپاسگزاری

از ریاست و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا به جهت مساعدت در خصوص پذیرش طرح مذکور تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

Akinkuolie, A. O., Ngwaa, J. S., Meigs, J. B. & Luc Djoussé, L. (2011). Omega-3 polyunsaturated fatty acid and insulin sensitivity: A meta-analysis of randomized controlled trials, *Clinical Nutrition* 30, 702-707.

Aubrecht, E., Horacek, M., Gelencser, E. & Dworschak, E. (1998). Investigation of prolamin content of cereals and different plant seeds. *Acta Alimentaria* 27, 119-125.

Daun, J. K. & Declercq, D. R. (1994). Sixty years of Canadian flaxseed quality surveys at the Grain Research Laboratory. *Proc. Flax Inst.* 55, 192-200.

Emken, E. A. (1995). Influence of linoleic acid on conversion of linolenic acid to omega-3 fatty acids in humans. In: *Proceedings from the Scientific Conference on Omega-3 Fatty Acids in Nutrition, Vascular Biology, and Medicine*, American Heart Association, Dallas, TX, pp. 9-18.

Figueiredo, M. S., Moura, E. G., Lisboa, P. C., Troina, A. A., Trevenzoli, I. H., Oliveira, E., Boaventura, G. T. & Fonseca Passos, M. C. (2009). Flaxseed supplementation of rats during lactation changes the adiposity and glucose homeostasis of their offspring. *Life Sciences* 85, 365-371.

Freeman, T. P. (1995). Structure of flaxseed. In: *Flaxseed in Human Nutrition*, eds

بررسی اثر نان های تهیه شده از دانه کتان بر قند خون بیماران دیابتی

Zozulinska, D. & Wierusz-Wysocka, B. inflammatory disease. Diabetes Res Clin Pract, (2005). Type 2 diabetes mellitus as 74, 12-16.