

تحقیقی

اثر مصرف خوراکی سیرکوهی (*Allium schoenoprasum*) بر میزان گلوکز و لیپیدهای خون موش صحرایی نر دیابتی شده با استرپتوزوتوسین

دکتر مهرداد روغنی*^۱، دکتر محسن خلیلی^۱، دکتر توراندخت بلوچ نژاد مجرد^۲، محبوبه آقایی^۳، فریبا انصاری^۴، مریم شرایلی^۵
۱- دانشیار گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد، گروه فیزیولوژی و مرکز تحقیقات گیاهان دارویی. ۲- استاد گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران. ۳- دانشجوی رشته پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد. ۴- کارشناس گروه فیزیولوژی دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد. ۵- کارشناس گروه آسیب‌شناسی و علوم تشریح، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد.

چکیده

زمینه و هدف: کاهش گلوکز و لیپیدهای سرم در بیماران دیابتی با استفاده از گیاهان دارویی از اهمیت بالینی بسیاری برخوردار است. این مطالعه به منظور تعیین اثر مصرف خوراکی سیرکوهی بر میزان گلوکز و لیپید خون موش صحرایی نر دیابتی شده با استرپتوزوتوسین انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی ۳۲ سر موش صحرایی نر سفید نژاد ویستار به صورت تصادفی به چهار گروه کنترل، کنترل تحت درمان، دیابتی و دیابتی تحت درمان تقسیم شدند. دیابت موش‌ها به وسیله تزریق داخل صفاقی استرپتوزوتوسین به میزان 60 mg/kg القاء شد. دو گروه تحت تیمار از غذای موش حاوی گیاه سیرکوهی با نسبت وزنی $6/25$ درصد مخلوط شده با غذای استاندارد موش به شکل خوراکی یک هفته پس از شروع آزمایش به مدت ۶ هفته استفاده نمودند. میزان گلوکز و لیپیدهای سرم در ابتدای مطالعه و در هفته‌های ۳ و ۶ پس از دیابتی شدن اندازه‌گیری گردید.

یافته‌ها: در گروه دیابتی تحت درمان با گیاه میزان گلوکز سرم به‌طور معنی‌دار در هفته‌های ۳ و ۶ کمتر از گروه دیابتی درمان نشده بود ($P < 0/05$). به‌علاوه سطح کلسترول توتال در گروه دیابتی تحت تیمار در هفته ششم تغییر معنی‌داری در مقایسه با گروه دیابتی درمان نشده نشان نداد. تفاوت موجود بین دو گروه دیابتی و دیابتی تحت تیمار از نظر تری‌گلیسیرید معنی‌دار بود ($P < 0/05$). میزان کلسترول LDL موش‌های دیابتی تحت درمان با سیرکوهی در مقایسه با گروه دیابتی درمان نشده، به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0/05$). میزان HDL موش‌های دیابتی تحت درمان با سیرکوهی در مقایسه با گروه دیابتی درمان نشده افزایش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که مصرف خوراکی سیرکوهی با نسبت وزنی $6/25$ درصد در رژیم غذایی موش‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین باعث کاهش معنی‌دار گلوکز، تری‌گلیسیرید و کلسترول LDL و افزایش معنی‌دار کلسترول HDL می‌گردد.

کلید واژه‌ها: سیرکوهی، دیابت قندی، گلوکز، لیپید

* نویسنده مسؤول: دکتر مهرداد روغنی، پست الکترونیکی: mehjour@yahoo.com

نشانی: تهران، بلوار کشاورز، خیابان شهیدعبدالله زاده (دهکده)، دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد، گروه فیزیولوژی، تلفن: داخلی ۲۳۳-۸۸۹۶۴۷۹۲ (۰۲۱)، نمابر: ۸۸۹۶۶۳۱۰

وصول مقاله: ۸۸/۱/۱۵، اصلاح نهایی: ۸۸/۸/۲۳، پذیرش مقاله: ۸۸/۱۰/۹

مقدمه

دیابت قندی یکی از مهم‌ترین عوامل خطر برای برخی اختلالات نظیر نفروپاتی، رتینوپاتی، نوروپاتی و بیماری‌های قلبی عروقی محسوب می‌شود. براساس پیش‌بینی به‌عمل آمده؛ شیوع آن در جامعه انسانی در آینده افزایش خواهد یافت (۱). در ایران نیز شیوع بیماری صرف‌نظر از نوع آن در حدود ۵-۶ درصد می‌باشد و در حال حاضر حدود ۴ میلیون نفر در ایران دارای دیابت آشکار بوده و یا مستعد ابتلا به آن می‌باشند (۲). کمبود و یا کاهش نسبی میزان انسولین در این بیماری با عوارض متابولیکی حاد و مزمن همراه می‌باشد (۳). هر چند که در حال حاضر درمان اصلی و مؤثر برای حالت دیابت قندی استفاده از انسولین و داروهای کاهنده گلوکز خون می‌باشد؛ ولی این ترکیبات دارای عوارض نامطلوب متعدد نظیر افزایش ذخایر چربی، تحلیل رفتن بافت چربی در محل تزریق و بروز شوک هیپوگلیسمیک می‌گردند. با توجه به افزایش دانش در مورد هتروژنیته این بیماری، نیاز برای یافتن ترکیبات مؤثر در درمان دیابت با عوارض جانبی کمتر احساس می‌گردد (۴). به‌علاوه در افراد مبتلا به دیابت قندی چند شکل از دیس‌لیپیدمی دیده می‌شود. به علت خطرات قلبی - عروقی ناشی از هیپرگلیسمی و هیپرلیپیدمی، اختلالات لیپیدها را باید به‌عنوان بخشی از درمان جامع دیابت، به سرعت تشخیص داده و درمان نمود. شایع‌ترین الگوی دیس‌لیپیدمی، افزایش تری‌گلیسریدها و کاهش کلسترول HDL می‌باشد (۱).

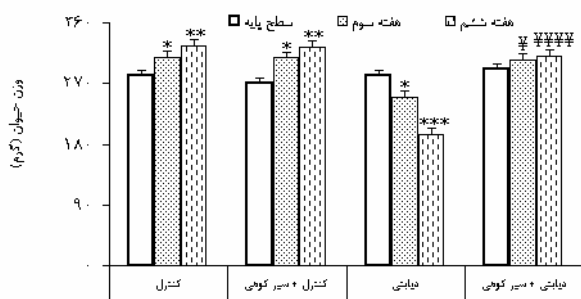
گیاهان دارویی و مشتقات آنها اگرچه از دیرباز در درمان دیابت قندی و عوارض ناشی از آن مطرح بوده‌اند؛ ولی در مورد اثربخشی قطعی بسیاری از آنها تاکنون شواهد تحقیقاتی و معتبر یافت نمی‌شود (۵). در این ارتباط گیاه سیرکوهی (*Allium schoenoprasum*) یک گیاه دارویی با محتوی بالای پلی‌فنل‌ها با خاصیت آنتی‌اکسیدانت محسوب می‌شود که دارای خواص کاهش‌دهنده استرس اکسیداتیو و حفاظت بافت‌های متابولیک بدن نظیر کبد در برابر آسیب‌های شیمیایی می‌باشد. به‌علاوه تجویز این گیاه و مواد مؤثره آن شامل سولفوکسیدهای سیستمی موجب کاهش سطح پراکسیداسیون لیپیدی و سطح چربی‌های سرم در حیوانات آزمایشگاهی می‌گردد. گیاه دارای مقدار زیادی از سولفوکسیدهای

سیستئینی بوده که خود این مواد دارای خاصیت ضددیابتی می‌باشند (۹-۶). با توجه به نقش استرس اکسیداتیو و تغییرات آنزیمی در بروز برخی تغییرات بیوشیمیایی و بافتی نامطلوب ناشی از دیابت به‌ویژه نوع یک (۱)؛ لذا این مطالعه به منظور تعیین اثر سیرکوهی بر میزان گلوکز و لیپیدهای سرم خون موش‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی از ۳۲ سر موش صحرایی نر سفید نژاد ویستار (انستیتو پاستور، کرج) در محدوده وزنی ۲۴۰-۳۰۰ گرم گرم استفاده شد. همه حیوانات در دمای ۲۳-۲۱ درجه سانتی‌گراد به تعداد ۳ تا ۴ سر در هر قفس قرار داده شدند. موش‌ها آزادانه به آب لوله‌کشی و غذای مخصوص موش (شرکت خوراک دام پارس، تهران) و یا غذای مخلوط شده با پودر سیرکوهی به نسبت ۶/۲۵ درصد به مدت ۶ هفته دسترسی داشتند. برای تهیه غذا، پس از تأیید علمی گیاه توسط بخش زیست‌شناسی دانشگاه شهیدبهشتی (با شماره هرباریوم ۶۷-۲۰۰۴، جمع‌آوری شده از منطقه کوه‌رنگ چهارمحال و بختیاری و خشک نمودن در سایه در تحت شرایط آزمایشگاهی)، پودر به دست آمده از آسیاب نمودن سیرکوهی (شامل بخش زمینی و هوایی) با نسبت وزنی ۶/۲۵ درصد با غذای پودر شده و استاندارد موش، مخلوط و دوباره غذای حیوان تولید گردید (۱۰). کلیه نکات مربوط به دستورالعمل کار با حیوانات در این مطالعه رعایت شد.

در این مطالعه از آن دسته موش‌های صحرایی نر (تعداد کل ۳۲ سر) استفاده شد که در شرایط طبیعی، بدون برقراری حالت روزه‌داری، میزان گلوکز سرم آنها کمتر از ۲۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر بود (۱۰). در این خصوص از شبکه رترواوبیتال و لوله موئنه برای خون‌گیری استفاده شد. موش‌ها به‌طور تصادفی به ۴ گروه کنترل، کنترل تحت تیمار با سیرکوهی، دیابتی و دیابتی تحت تیمار با سیرکوهی به تعداد ۸ سر موش در هر گروه تقسیم شدند. برای دیابتی نمودن موش‌ها، از داروی استرپتوزوتوسین به صورت تک دوز و داخل صفاقی به میزان ۶۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم حل شده در محلول سالین فیزیولوژیک سرد استفاده شد. تیمار با گیاه یک هفته پس از تزریق استرپتوزوتوسین و حصول اطمینان از دیابتی شدن



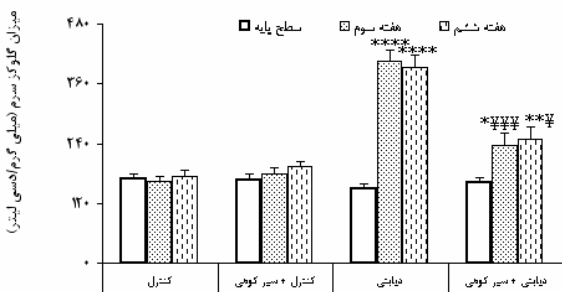
نمودار ۱: اثر تجویز سیرکوهی بر میزان وزن در موش‌های صحرائی

کنترل و دیابتی در هفته‌های مختلف

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.005$ (در مقایسه با سطح پایه)

در همان گروه، ### $p < 0.05$ (در مقایسه با گروه دیابتی در همان هفته)

در هفته قبل از بررسی (سطح پایه) تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها از نظر میزان گلوکز سرم یافت نشد. به‌علاوه تفاوت معنی‌دار میزان این متغیر بین هفته‌های مختلف در هر یک از گروه‌های کنترل و کنترل تحت تیمار مشاهده نشد. در هفته ششم میزان گلوکز سرم در دو گروه دیابتی ($P < 0.0001$) و دیابتی تحت تیمار با سیرکوهی در حد معنی‌دار ($P < 0.01$) و به ترتیب به میزان $166/2$ درصد و $53/1$ درصد بیشتر از سطح پایه در همان گروه‌ها بود. در گروه دیابتی تحت درمان با گیاه میزان گلوکز سرم به‌طور معنی‌دار در هفته ششم به میزان $37/1$ درصد کمتر از گروه دیابتی درمان نشده بود ($P < 0.01$) (نمودار ۲).



نمودار ۲: اثر تجویز سیرکوهی به مدت ۳ و ۶ هفته بر میزان گلوکز

سرم در موش‌های صحرائی کنترل و دیابتی

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.0001$ (در مقایسه با سطح پایه)

در همان گروه، ### $p < 0.01$ (در مقایسه با گروه دیابتی در همان هفته)

حیوانات (با استفاده از نوار ادراری گلوکویاب) شروع و به مدت ۶ هفته ادامه یافت. اندازه‌گیری دقیق میزان گلوکز سرم توسط روش آنزیمی گلوکز اکسیداز (زیست شیمی) قبل از انجام کار و در هفته‌های ۳ و ۶ با استفاده از اسپکتروفتومتر دیجیتال (اسپکترونیک ۲۰، آمریکا) انجام شد. همچنین مقدار کلسترول توتال، تری‌گلیسیرید و کلسترول HDL توسط کیت‌های مربوطه (زیست شیمی، تهران) و براساس دستورالعمل مربوطه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در پایان مقدار کلسترول LDL توسط فرمول فریدوالد به شرح زیر تعیین گردید (۱۱):

(۵: تری‌گلیسیرید) - کلسترول HDL - کلسترول توتال = کلسترول LDL

نتایج به صورت میانگین و انحراف معیار بیان گردید. با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها، برای مقایسه نتایج هر متغیر در هر یک از گروه‌ها قبل و بعد از بررسی از آزمون ANOVA با اندازه‌گیری مکرر و برای مقایسه گروه‌ها با هم در هر یک از دوره‌های زمانی از آزمون ANOVA یک‌طرفه و Tukey's post-hoc test استفاده گردید. سطح معنی‌داری کمتر از 0.05 در نظر گرفته شد.

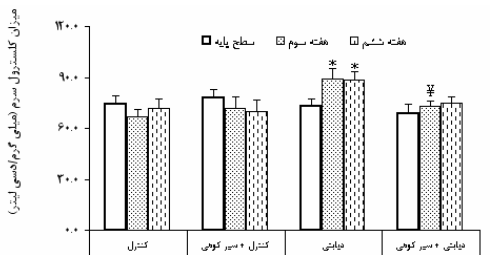
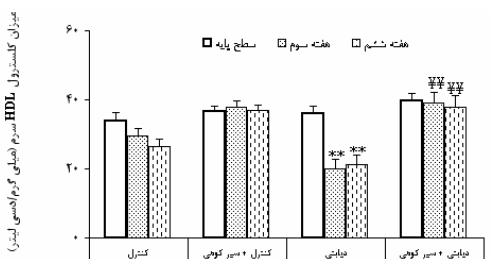
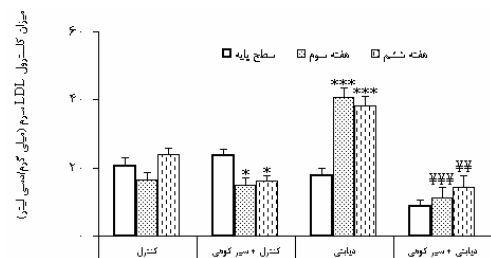
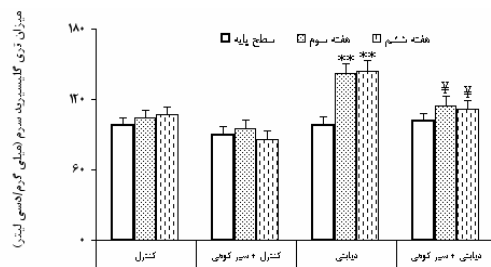
یافته‌ها

تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها از نظر وزن حیوان در هفته قبل کار (سطح پایه) مشاهده نگردید و دو گروه کنترل و کنترل تحت تیمار نیز یک افزایش معنی‌دار و قابل انتظار در وزن را در هفته‌های سوم ($P < 0.01$) و ششم ($P < 0.05$) پس از بررسی نشان دادند. در هفته ششم یک کاهش معنی‌دار به میزان $31/3$ درصد در گروه دیابتی تیمار نشده در مقایسه با هفته قبل کار مشاهده شد ($P < 0.005$). از طرف دیگر، در گروه دیابتی تحت درمان با سیرکوهی در هفته ششم نه تنها کاهش وزن در مقایسه با هفته قبل کار مشاهده نشد؛ حتی یک افزایش مختصر وزن در همین هفته به میزان $6/1$ درصد مشاهده گردید. در این خصوص میزان وزن در گروه دیابتی تحت تیمار با گیاه در هفته ششم در حد $37/5$ درصد و به‌طور معنی‌دار ($P < 0.0001$) بیشتر از گروه دیابتی تیمار نشده بود (نمودار یک).

هرچند در هفته سوم به‌طور معنی‌دار ($P < 0/05$) کمتر بود و تجویز گیاه در مورد گروه کنترل نیز تغییر معنی‌دار در مقایسه با هفته قبل از بررسی ایجاد نکرد. از نظر تری‌گلیسیرید سرم، گروه دیابتی درمان نشده افزایشی معنی‌دار را در مقایسه با هفته قبل از بررسی در هفته ششم به میزان ۴۸/۷ درصد نشان داد ($P < 0/01$) و تفاوت موجود بین دو گروه دیابتی و دیابتی تحت تیمار در همین هفته در حد معنی‌دار بود ($P < 0/05$). گروه کنترل تحت تیمار تغییر معنی‌دار این متغیر را در هفته‌های سوم و ششم در مقایسه با گروه کنترل در همین دوره زمانی نشان نداد. میزان کلسترول HDL در موش‌های دیابتی در هفته ششم در مقایسه با هفته قبل بررسی، کاهش معنی‌دار افزایش معنی‌دار این متغیر را در هفته ششم در مقایسه با گروه دیابتی درمان نشده ایجاد نمود ($P < 0/01$). به‌علاوه تجویز گیاه به حیوانات گروه کنترل نیز موجب تغییر معنی‌دار این متغیر در مقایسه با گروه کنترل نگردید. حالت دیابت قندی در هفته ششم موجب افزایش معنی‌دار میزان کلسترول LDL در مقایسه با هفته قبل بررسی به میزان ۱۲۳/۵ درصد گردید ($P < 0/005$) و تیمار موش‌های دیابتی با گیاه نیز موجب تغییر معنی‌دار این متغیر در مقایسه با گروه دیابتی درمان نشده گردید ($P < 0/01$). در همین خصوص، تجویز گیاه به حیوانات گروه کنترل موجب کاهش معنی‌دار این متغیر شد ($P < 0/05$) (نمودار ۳).

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که تجویز خوراکی سیرکوهی با نسبت وزنی ۲۵/۶ درصد به مدت ۶ هفته در موش‌های دیابتی موجب کاهش معنی‌دار گلوکز سرم شده و سطح تری‌گلیسیرید سرم را کاهش می‌دهد و با افزایش میزان کلسترول HDL و کاهش معنی‌دار LDL سرم همراه است. براساس یافته‌های قبلی، حالت دیابت قندی القاء شده توسط استرپتوزوتوسین در موش صحرایی با تغییرات بارز و نامطلوب در سطح لیپیدها و لیپوپروتئین‌های پلاسما همراه می‌باشد. در این ارتباط برخی بافت‌های بدن به‌ویژه کبد از نظر جذب اسیدهای چرب آزاد خون، اکسیداسیون و تبدیل متابولیک آنها به سایر مواد، افزایش سنتز کلسترول و فسفولیپیدها و ترشح برخی انواع لیپوپروتئین‌ها به‌داخل خون



نمودار ۳: اثر تجویز سیرکوهی به مدت ۳ و ۶ هفته بر میزان لیپیدهای سرم در موش‌های صحرایی کنترل و دیابتی * $p < 0/05$, ** $p < 0/01$, *** $p < 0/005$ (در مقایسه با سطح پایه در همان گروه)، † $p < 0/05$, ‡ $p < 0/01$, § $p < 0/005$ (در مقایسه با گروه دیابتی در همان هفته)

در موش‌های دیابتی درمان نشده؛ افزایش معنی‌دار سطح کلسترول توتال به میزان ۲۰/۶ درصد در هفته ششم در مقایسه با هفته قبل بررسی (سطح پایه) مشاهده گردید ($P < 0/05$) و سطح آن در گروه دیابتی تحت تیمار در همین هفته تغییر معنی‌دار در مقایسه با گروه دیابتی درمان نشده نشان نداد؛

نظر جلوگیری از تغییرات بیوشیمیایی خون به خوبی توجیه می کنند (۱۶).

در مورد گروه کنترل تحت تیمار با سیرکوهی نیز در هفته های ۳ و ۶ یک افزایش مختصر و غیرمعنی دار در مورد میزان گلوکز سرم در مقایسه با هفته قبل از کار مشاهده شد. با توجه به این که اندازه گیری میزان گلوکز سرم در این بررسی در حالت غیرناشتا به انجام رسیده و این خود نوسانات بیشتری را در سطح گلوکز خون ایجاد می نماید و از طرفی به علت مزه مطلوب غذای حاوی سیرکوهی، حیوانات میزان بیشتری را مصرف نمودند که مؤید آن افزایش بیشتر در وزن حیوانات گروه کنترل تحت تیمار با گیاه می باشد و این افزایش کم گلوکز در این گروه تا حدودی قابل انتظار است.

در خصوص محدودیت های بررسی حاضر و مطالعات مشابه می توان گفت که غذای تهیه شده حاوی گیاه به طور آزاد و بدون اعمال محدودیت در اختیار حیوانات تحت درمان قرار گرفت. لذا این احتمال وجود دارد که تمام حیوانات به یک میزان از گیاه استفاده نکرده باشند و این می تواند تفاوت های کمتر بین گروه های مورد مطالعه و پراکنش بیشتر داده را در یک چنین مطالعاتی توجیه کند. البته هدف اصلی کار این نبوده است که همه حیوانات به یک میزان از غذای حاوی گیاه مصرف کنند و مقدار مصرف غذا در واقع به میزان تمایل حیوان برای مصرف بستگی دارد که در این خصوص مقالات متعدد در طی سالیان اخیر یافت می شود (۱۷ و ۱۸).

نتیجه گیری

مصرف خوراکی سیرکوهی در مدل تجربی دیابت قندی دارای اثر کاهش دهنده قند خون بوده و در درازمدت موجب تغییر سودمند در سطح لیپیدهای سرم به جز کلسترول سرم می گردد و این احتمالاً می تواند در درمان کمکی اختلالات گلوکز و لیپید در این بیماری اهمیت داشته باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی دانشجویی مصوب (شماره ۲۹۷/۸۱-پ) دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد تهران بود.

نقش مهمی به انجام می رسانند (۱۲ و ۱۳). افزایش سطح تری گلیسیرید و کلسترول سرم در موش های دیابتی شده توسط استریتوزوتوسین گزارش شده است (۱۳) که این یافته در مطالعه حاضر نیز به دست آمد. از طرفی در موش های صحرایی دیابتی شده توسط آلوکسان یا استریتوزوتوسین افزایش سطح گلوکز خون به طور غیرمستقیم موجب افزایش سطح کلسترول، تری گلیسیرید، LDL، و VLDL سرم و کاهش سطح HDL منجر می شود (۱۴). این خود تا حدودی توجیه کننده تغییرات نامطلوب سطح چربی های سرم در موش های دیابتی شده مطالعه حاضر است.

در خصوص اثرات سودمند مصرف خوراکی و درازمدت سیرکوهی قبلاً مشخص شده که این گیاه جمع کننده رادیکال های آزاد، محافظ سلول در برابر آسیب های شیمیایی شامل سموم محیطی، کاهنده پراکسیداسیون لیپیدی و محافظ کبد در برابر انواع استرس ها است که علت اصلی آن سطح بالای مواد آنتی اکسیدانت می باشد (۸ و ۹). به همین خاطر مصرف این گیاه اثرات حفاظتی بر بافت های بدن اعمال نموده و در جهت کاهش استرس اکسیداتیو عمل می کند (۹). برخی مواد مؤثره این گیاه نظیر سولفوکسید متیل سیستتین دارای خاصیت ضد دیابتی می باشد. مواد مؤثره گیاه به علت خاصیت آنتی اکسیدانتی قادر به کاهش دادن علائم دیابت قندی و برگرداندن سطح لیپیدهای سرم به حد طبیعی می باشند (۸). با توجه به این که در مدل تجربی دیابت القاء شده توسط استریتوزوتوسین و در جامعه انسانی مبتلا به دیابت نوع یک آنزیم لیپوپروتئین لیپاز کاهش فعالیت می یابد؛ مواد مؤثره سیرکوهی از طریق اثر گذاری بر این سیستم فعالیت آنزیم را به سمت حد طبیعی برگشت می دهد (۱۵) و این کاهش سطح برخی چربی های سرم را در بررسی حاضر تا حدودی توجیه می کند. همچنین نتایج تحقیقات قبلی نشان داده که پلی ساکاریدها، فلاونوئیدها، گلیکوپروتئین و پلی پتیدها، استروئیدها، آلکالوئیدها، و پکتین موجود در گیاهان دارویی خاصیت هیپوگلیسمیک و هیپولیپیدمیک احتمالی برخی از گیاهان مورد استفاده در درمان دیابت از جمله سیرکوهی را از

References

1. Tripathi BK, Srivastava AK. Diabetes mellitus: complications and therapeutics. *Med Sci Monit*. 2006 Jul;12(7):RA130-147.
2. Azizi F, Madjid M, Rahmani M, Emami H, Mirmiran P, Hadjipour R. [Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS): Rationale and design] *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2000;6(2):77-86. [Article in Persian]
3. Wändell PE. Quality of life of patients with diabetes mellitus. An overview of research in primary health care in the Nordic countries. *Scand J Prim Health Care*. 2005 Jun;23(2):68-74.
4. Campbell RK. Type 2 diabetes: where we are today: an overview of disease burden, current treatments, and treatment strategies. *J Am Pharm Assoc* (2003). 2009 Sep-Oct;49 Suppl 1:S3-9.
5. Shapiro K, Gong WC. Natural products used for diabetes. *J Am Pharm Assoc* (Wash). 2002 Mar-Apr;42(2):217-226.
6. Stajner D, Igić R, Popović BM, Malencić Dj. Comparative study of antioxidant properties of wild growing and cultivated *Allium* species. *Phytother Res*. 2008 Jan;22(1):113-117.
7. Matsuura H. Saponins in garlic as modifiers of the risk of cardiovascular disease. *J Nutr*. 2001 Mar;131(3s):1000S-1005S.
8. Kumari K, Augusti KT. Antidiabetic and antioxidant effects of S-methyl cysteine sulfoxide isolated from onions (*Allium cepa* Linn) as compared to standard drugs in alloxan diabetic rats. *Indian J Exp Biol*. 2002 Sep;40(9):1005-1009.
9. Stajner D, Canadanović-Brunet J, Pavlović A. *Allium schoenoprasum* L., as a natural antioxidant. *Phytother Res*. 2004 Jul;18(7):522-524.
10. Swanson-Flatt SK, Day C, Bailey CJ, Flatt PR. Evaluation of traditional plant treatments for diabetes: studies in streptozotocin diabetic mice. *Acta Diabetol Lat*. 1989 Jan-Mar;26(1):51-55.
11. Soltani N, Keshavarz M, Dehpour AR. Effect of oral magnesium sulfate administration on blood pressure and lipid profile in streptozotocin diabetic rat. *Eur J Pharmacol*. 2007 Apr 10;560(2-3):201-205.
12. Choi JS, Yokozawa T, Oura H. Improvement of hyperglycemia and hyperlipemia in streptozotocin-diabetic rats by a methanolic extract of *Prunus davidiana* stems and its main component, prunin. *Planta Med*. 1991 Jun;57(3):208-211.
13. Yanardağ R, Bolkent S, Ozsoy-Saçan O, Karabulut-Bulan O. The effects of chard (*Beta vulgaris* L. var. cicla) extract on the kidney tissue, serum urea and creatinine levels of diabetic rats. *Phytother Res*. 2002 Dec;16(8):758-761.
14. Pushparaj PN, Low HK, Manikandan J, Tan BK, Tan CH. Anti-diabetic effects of *Cichorium intybus* in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Ethnopharmacol*. 2007 May 4;111(2):430-434.
15. Valcheva-Kuzmanova S, Kuzmanov K, Tancheva S, Belcheva A. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of *Aronia melanocarpa* fruit juice in streptozotocin-induced diabetic rats. *Methods Find Exp Clin Pharmacol*. 2007 Mar;29(2):101-105.
16. Wang BX, Zhou QL, Yang M, Wang Y, Cui ZY, Liu YQ, Ikejima T. Hypoglycemic activity of ginseng glycopeptide. *Acta Pharmacol Sin*. 2003 Jan;24(1):50-54.
17. Fukushima M, Ohashi T, Fujiwara Y, Sonoyama K, Nakano M. Cholesterol-lowering effects of maitake (*Grifola frondosa*) fiber, shiitake (*Lentinus edodes*) fiber, and enokitake (*Flammulina velutipes*) fiber in rats. *Exp Biol Med* (Maywood). 2001 Sep;226(8):758-765.
18. Singh N, Kamath V, Rajini PS. Protective effect of potato peel powder in ameliorating oxidative stress in streptozotocin diabetic rats. *Plant foods for human nutrition*. 2005;60(2):49-54.