Downloaded from yafte.lums.ac.ir at 14:19 +0430 on Monday June 18th 2018

تأثیر عصاره هیدروالکلی میوه گیاه جغجغه بر میزان گلوکز خون و بیان ژن پیروات کیناز در موش‌های صحرایی دیابتی نوع ۱

موسی درویش سرگزی[۱]، صدیقه اسمعیل‌زاده بهابادی*[۲]، حمید رضا میری[۳]، شهلا نجفی[۴]، سیدکاظم صباغ[۵]

۱- کارشناسی ارشد ژنتیک، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زابل، زابل، ایران.
۲- استادیار، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زابل، زابل، ایران.
۳- استادیار، دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران.
۴- دانشیار، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زابل، زابل، ایران.
۵- دانشیار، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

یافته / دوره هفدهم / شماره ۴ / زمستان ۹۴ / مسلسل ۶۶

چکیده

دریافت مقاله: ۹۴/۹/۲۹ پذیرش مقاله: ۹۴/۱۱/۳

* **مقدمه:** با توجه به خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره میوه گیاه جغجغه و نقش آنتی اکسیدان‌ها در بهبود دیابت، این مطالعه با هدف اثر عصاره هیدروالکلی میوه گیاه جغجغه بر میزان قند خون و بیان ژن پیروات کیناز در موش‌های صحرایی دیابتی شده انجام شد.

* **مواد و روش‌ها:** با تزریق استرپتوزوتوسین (۶۰ mg/kg) در موش‌های صحرایی نر (۳۰۰-۱۵۰ گرم) دیابت نوع ۱ ایجاد شد. گروه دیابتی تحت تیمار به صورت روزانه (۳۰۰ mg/kg) عصاره میوه جغجغه را به صورت گاواژ به مدت ۳۰ روز دریافت نمودند. گروه شاهد سالم و شاهد دیابتی آب مقطر دریافت کردند. سپس در روز قبل از تجویز عصاره و روزهای ۱۵ و ۳۰ بعد از تجویز عصاره میزان گلوکز خون اندازه‌گیری شد. میزان بیان ژن پیروات کیناز بافت کبدی توسط روش Real-Time PCR بررسی گردید.

* **یافته‌ها:** نتایج نشان داد در گروه دیابتی تحت تیمار در روز ۱۵ میزان گلوکز خون به طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد دیابتی کاهش یافت ولی پس از آن تا پایان دوره مطالعه تغییری در گلوکز خون موش ها مشاهده نشد. بررسی بیان ژن پیروات کیناز نیز نشان داد میزان بیان ژن در گروه دیابتی تحت تیمار در روز ۱۵ به طور معنی‌داری نسبت به شاهد دیابتی افزایش یافت، سپس تا پایان روز ۳۰ بیان آن تغییر نکرد ولی همچنان از گروه شاهد دیابتی بیشتر بود.

* **بحث و نتیجه‌گیری:** تحقیق حاضر نشان می‌دهد تجویز عصاره هیدروالکلی میوه گیاه جغجغه توانسته احتمالاً از طریق افزایش بیان ژن پیروات کیناز باعث کاهش گلوکز خون شود.

* **واژه‌های کلیدی:** دیابت نوع ۱، جغجغه، موش صحرایی، پیروات کیناز.

*آدرس مکاتبه : زابل، دانشگاه زابل، دانشکده علوم،گروه زیست شناسی.
پست الکترونیک: esmaeilzadeh@uoz.ac.ir

Downloaded from yafte.lums.ac.ir at 14:19 +0430 on Monday June 18th 2018

مقدمه

بیماری دیابت شیرین سندرم پیچیده‌ای است کـه بـا افزایش گلوکز خون، اختلال در متابولیـسم کربوهیـدرات و لیپید همـراه مـی باشـد. رونـد ابـتلا بـه دیابـت بـه عنـوان شایع‌ترین بیماری ناشی از اختلال متابولیسم در سـال‌هـای اخیر رو به افزایش است. در دیابت نوع یک سلولهای بتـای پانکراس دچار تخریب شده و به دنبال آن تولیـد انـسولین کاهش می یابد. به دلیل این که اندامهای اصلی بدن بـرای مصرف سوخت خود که عمدتاً گلوکز می‌باشد بـه هورمـون انسولین نیاز دارند، این کـاهش منجـر بـه کـاهش مـصرف گلوکز توسط اندام ها و افزایش قند خون و گلوکونئوژنز می شود. انسولین با اثر تحریکی بر مسیر گلیکولیز و مکـانیزم کنترل منفی بر مسیرگلوکونئوژنز باعث افزایش گلیکـولیز و مهار گلوکونئوژنزدر بافتها و کاهش قند خون می شود (۱). روش های مختلفی برای درمان دیابت پیشنهاد شده اسـت که می توان به داروهای شیمیایی پایین آورنده گلوکز خون و استفاده از انسولین اشاره نمود (۲). همچنین روش هـای پیوند پانکراس، پیوند جزایرلانگرهانس (۳) و حتی اسـتفاده از سلول‌های بنیـادی (۴) مـورد توجـه مـی باشـند. اثـرات جانبی داروهای شیمیایی و تداخلات آنها با یکـدیگر کـه در بدن انسان یا در هنگام آزمایش‌های مختلف آشکار می‌شـود مسئله مهمی است که باید مدنظر باشد (۵). با توجه به ایـن که گیاهان دارویی نسبت به داروهای شـیمیایی اثـر جـانبی کمتـری دارنـد، بنـابراین پژوهـشگران بـه دنبـال یـافتن ترکیبهای گیاهی برای درمان و یا پیشگیری از این بیمـاری هستند. به طور سنتی در طـول تـاریخ از گیاهـان متفـاوتی برای کاهش قندخون و بهبود اثرات دیابـت، اسـتفاده شـده است. داروهای گیاهی به خاطر کم بـودن اثـرات جـانبی، در دسترس بودن، هزینه نسبتاً کم و مؤثر بودن آنهـا، بـه طـور وسیع در سرتاسر جهان مـورد تجـویز واقـع مـی‌شـوند (۶). عصاره گیاهان دارویی بـه علـت داشـتن ترکیبـات فنـولی و فلاونوئیدی متعدد دارای خواص آنتی اکسیدانی بوده و قادر به رفع عوارض ناشی از استرس اکسیداتیو در بیماران دیابت می باشند. مواد مؤثر موجود در گیاهان دارویـی مختلـف، از طریق مکانیزم‌هـای متفـاوتی قـادر بـه کـاهش قنـد خـون هستند. عمده ایـن مکـانیزم‌هـا عبارتنـد از: افـزایش ترشـح انسولین، فعال کردن مسیر کاتابولیسم گلوکز، مهـار یـا غیـر فعال کردن مـسیر گلوکونئـوژنز، هـدایت گلـوکز بـه داخـل سـلول، جـذب گلـوکز آزاد و ممانعـت از اتـصال آن بـه پروتئین‌ها، افـزایش ظرفیـت آنتـی‌اکـسیدانی و ممانعـت از آسیب‌زایی اکسیدان‌ها می باشد (۷). پیـروات کینـاز (*PK*) نقش متابولیکی مهمی در گیاهان، باکتریها و جـانوران دارد. ایزوزیم های مختلف *PK* مصرف کربن متابولیکی به منظور بیوسنتز و اسـتفاده پیـروات بـرای تولیـد انـرژی را کنتـرل می‌کند (۸). مطالعات کمی در زمینه تغییـرات بیـان ژنهـای مسیر گلیکولیز تحت تأثیر عصاره های گیاهی صورت گرفته است. به عنوان مثال گزارش شده است عصاره گیاه دارویـی دارچین، بیان ژن پیـروات کربوکـسی کینـاز (PEPCK) و ناقل ۲ گلوکز (GLUT 2) را در موش دیابتی افـزایش داد و از کاهش بیـان PK جلـوگیری کـرد (۹). گیـاه جغجغـه (*Prosopis farcta*) از خـانواده Leguminosea و زیـر خانواده Mimosoideae می‌باشد که بومی نواحی خـشک و نیمه خشک آمریکا، آسـیا و آفریقـا اسـت (۱۰). از جملـه خواص دارویی این گیاه، معالجه زخم معـده، سـقط جنـین، اسهال خونی، روماتیسم، التهاب حنجـره، دردهـای قلبـی و تنگی نفس می‌باشد (۱۱). همچنین در تحقیقـات دیگـر بـه خواص ضد دیابتی و فواید ضد اسپاسم، تسکین دهنـدگی و ضد التهابی گیـاه جغجغـه اشـاره شـده اسـت (۱۲). برخـی ترکیبـات مـؤثر موجـود در گیـاه جغجغـه عبارتنـد از: ۵-هیدروکـسیل، ال-آرابینـوز، لکتـین، توکـسین، تریپتـامین، آپیجنین و تری گونلین (۱۳). هدف از انجـام ایـن مطالعـه بررسی اثر عصاره هیدرو الکلی میوه گیاه جغجغه بـر میـزان گلوکز خون و بیان ژن آنزیم پیـروات کینـاز، آخـرین آنـزیم مسیر گلیکولیز می باشد.

Downloaded from yafte.lums.ac.ir at 14:19 +0430 on Monday June 18th 2018

مواد و روش‌ها

تهیه عصاره هیدروالکلی میوه گیاه جغجغه

جهت تهیه عصاره هیدروالکلی میوه گیاه جغجغه از روش غرقابی استفاده شد (۱۴). بدین منظور ابتدا میوه گیاه جغجغه از سطح زمین‌های بیابانی توابع شهرستان زابل جمع‌آوری گردید. میوه ها، در سایه خشک و سپس پودر گردید. ۵۰۰ گرم از پودر بدست آمده درون بشر ۵۰۰۰ سی سی ریخته شد و به آن الکل اتیلیک ۹۶ درصد که با آب مقطر به الکل ۷۰ درصد تبدیل شده بود اضافه گردید، به گونه ای که سطح پودر را بپوشاند. با دستگاه هم زن به مدت ۲۴ ساعت هم زده شد و سپس برای مدت ۴۸ ساعت در فضای تاریکی قرار داده شد. بعد از این مدت، محلول حاصل از کاغذ صافی عبور داده شد و برای اطمینان از خالص بودن عصاره مجدداً با پمپ خلاء صاف گردید و محلول صاف شده به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۴۵ درجه قرار گرفت تا خشک شود. پودر خشک شده در آخرین مرحله وزن و تحت دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سپس با اضافه کردن سرم فیزیولوژیک به وزن مشخصی از عصاره، غلظت مورد نظر تهیه شد و جهت تیمار موش های صحرایی دیابتی استفاده شد.

روش القای دیابت نوع ۱

مدل تجربی دیابت قندی نوع ۱ در موش صحرایی نر با تزریق درون صفاقی استرپتوزوتوسین ایجاد شد. ویال یک گرمی پودر استرپتوزوتوسین از شرکت سازنده سیگما با کد S0130 به سفارش شرکت مهران پارس صبا خریداری شد و در بافر نرمال سالین ۰/۱ مولار (pH=3.5-4.2) حل شد. محلول استرپتوزوتوسین تهیه شده به حجم ۶۰ cc رسید و به وسیله سرنگ انسولین به نسبت وزن بدن حیوان به صورت درون صفاقی تزریق شد. مقدار خالص استرپتوزوتوسین تزریق شده به هر موش ۶۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بود. برای اطمینان از القاء دیابت ۲ روز بعد میزان گلوکز ناشتای خون اندازه‌گیری شد و در صورتی که سطح گلوکز ناشتای خون آن‌ها بیشتر از ۱۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود به عنوان موش‌های دیابتی درنظر گرفته شد و در غیر این صورت عمل تزریق بایستی تکرار می‌گردید (۱۴).

تیمار با عصاره هیدروالکلی میوه جغجغه

موش های صحرایی نر نژاد ویستار ۲ تا ۳ ماهه با میانگین وزنی ۳۰۰-۱۵۰ گرم به صورت تصادفی به ۳ گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند: گروه ۱ سالم (شاهد غیردیابتی)، گروه۲ (دیابتی شاهد) و گروه ۳ (دیابتی تحت تیمار). به مدت ۳۰ روز مقدار ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره هیدروالکلی میوه به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن از طریق گاواژ به موش‌های مورد مطالعه خورانده شد. گروه شاهد سالم و شاهد دیابتی هم در این مدت سرم فیزیولوژی دریافت کردند.

اندازه گیری قند و وزن موش‌ها

کنترل گلوکز خون و وزن موش‌ها در طول ۳۰ روز مطالعه طی سه مرحله انجام شد. بدین صورت که اندازه‌گیری گلوکز و وزن ابتدا ۲ روز بعد از تزریق استرپتوزوتوسین قبل از تجویز عصاره و سپس در روزهای ۱۵ و۳۰ مطالعه انجام شد. برای اندازه‌گیری گلوکز خون یک قطره خون از انتهای دم موش روی دستگاه گلوکومتر ریخته و میزان گلوکز ناشتای خون آن‌ها سنجیده شد. در طی مطالعه وزن موش‌ها نیز بوسیله ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری و ثبت شد.

بررسی بیان ژن پیروات کیناز

استخراج RNA از بافت کبدی کل طبق دستورالعمل کیت Geneall Hybrid-RTM (شرکت پیشگام) انجام گرفت. پس از استخراج RNA، کمیت و کیفیت آن با روش اسپکتروفتومتری و الکتروفورز ژل آگارز مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت سنتز cDNA از کیت Revert Aid First Strand cDNA Synthesis Kit (شرکت پیشگام)، استفاده شد. توالی پرایمرهای اختصاصی برای بیان ژن *PK* و

Downloaded from yafte.lums.ac.ir at 14:19 +0430 on Monday June 18th 2018

همچنین ژن TATA- box binding protein (*TBP*) به عنوان استاندارد درونی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. توالی پرایمرها برای بیان ژنهای PK و TBP

نام ژن	شماره دسترسی	توالی پرایمر
Forward *PK*	NM-013631	TGAAGGCGTGAAGAAG TTTGA -3'-5'
Reverse *PK*	NM-001099779	GCAGCGTCCAATCATC ATCT -3'-5'
Forward *TBP*	XM-00806748301	GAGCCAAGAGTGAAGA ACA -3'-5'
Reverse *TBP*	XM-00806748301	TCACATCACAGCTCCCC A -3'-5'

میزان بیان ژن پیروات کیناز با روش Real time PCR

بر اساس روش استاندارد به صورت نسبی صورت گرفت. کمیت نسبی به وسیله اندازه‌گیری افزایش تشعشع فلورسنس در نتیجه اتصال رنگ (Eva Green) با استفاده از دستگاه (RG-3000 Corbett Research) انجام گرفت. میزان بیان ژن*PK* در نمونه با رقت‌سازی از نمونه cDNAنرمال برای ژن و رسم منحنی استاندارد به‌دست آمد. میزان نسبی سطوح mRNA ژن به صورت نرمالیزه در برابر*TBP بیان* گردید.

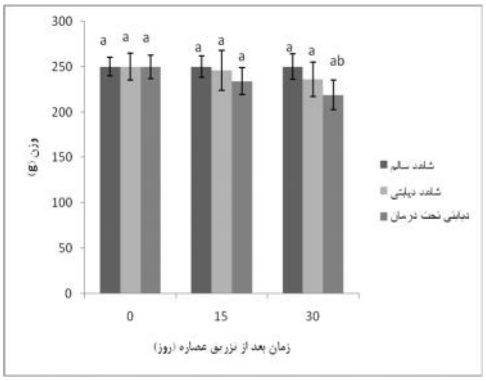
تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های به‌دست آمده با روش آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و آزمون Dunnett T3 و LSD به کمک نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. (P<۰/۰۵) سطح معنی‌دار درنظر گرفته شد.

یافته‌ها

بررسی نتایج وزن موش‌های مورد مطالعه

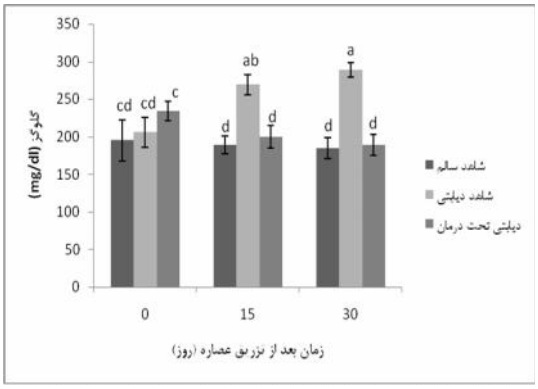
اثر عصاره هیدروالکلی میوه جغجغه بر وزن حیوانات دیابتی نشان داد میانگین وزنی گروه دیابتی تحت تیمار عصاره با دو گروه دیگر در شروع مطالعه اختلاف معنی‌دار آماری نداشته‌اند (شکل ۱). در روز ۱۵ مطالعه گروه شاهد دیابتی نسبت به دو گروه دیگر با کاهش وزن مواجه شده‌اند که در سطح معنی‌داری نبود. در روز ۳۰ مطالعه نیز وزن موش‌های صحرایی تحت تیمار با عصاره میوه جغجغه تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد دیابتی نداشت. بنابراین کاهش وزن در سه گروه مورد مطالعه در هیچ کدام از مقاطع زمانی در طول مطالعه با گروه شاهد دیابتی اختلاف معنی‌داری نداشت.



شکل ۱. اثر مصرف عصاره هیدروالکلی میوه گیاه جغجغه بر وزن موش‌های صحرایی در سه گروه، شاهد سالم، شاهد دیابتی، و دیابتی تحت تیمار با عصاره میوه گیاه جغجغه در سه مقطع زمانی قبل از تجویز عصاره، روزهای ۱۵ و ۳۰ پس از تجویز عصاره. میانگین های دارای حرف مشترک در هر تیمار از نظر آماری در سطح ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

بررسی نتایج گلوکز ناشتای سرم موش‌های مورد مطالعه

بررسی گلوکز ناشتای سرم خون نشان داد که در روز ۱۵ در گروه دیابتی تحت تیمار با عصاره، گلوکز خون به طور معنی داری نسبت به گروه دیابتی شاهد کاهش یافت. پس از آن تا پایان دوره مطالعه تغییر معنی داری در گلوکز خون مشاهده نشد ولی همچنان نسبت به گروه شاهد دیابتی به طور معنی داری پایین تر بود (شکل ۲).

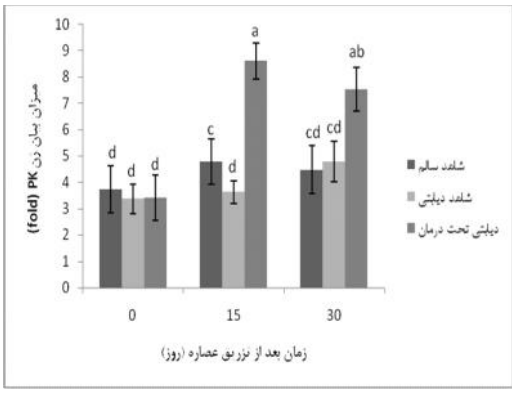


شکل ۲. اثر مصرف عصاره هیدروالکلی میوه گیاه جغجغه بر گلوکز ناشتای موش‌های صحرایی در سه گروه، شاهد سالم، شاهد دیابتی، و دیابتی تحت تیمار با عصاره برگ گیاه جغجغه در سه مقطع زمانی قبل از تجویز عصاره، روزهای ۱۵ و ۳۰. میانگین های دارای حرف مشترک در هر تیمار از نظر آماری در سطح ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

Downloaded from yafte.lums.ac.ir at 14:19 +0430 on Monday June 18th 2018

نتایج بررسی بیان ژن *PK*

میزان بیان ژن *PK* در گروه سالم در سه مقطع زمانی روز قبل از تجویز عصاره، و روزهای ۱۵ و ۳۰ تغییری نداشت. میزان بیان ژن *PK* در گروه شاهد دیابتی در سه مقطع زمانی روز قبل از تجویز عصاره، و روزهای ۱۵ و ۳۰ نیز در سطح معنی‌داری بیان نشد. در حالیکه میزان بیان ژن *PK* در گروه دیابتی تحت تیمار با عصاره در سه مقطع زمانی روز قبل از تجویز عصاره، و روزهای ۱۵ و ۳۰ در سطح معنی‌دار بیان شد. به طوریکه در گروه دیابتی تحت تیمار با عصاره میزان بیان ژن در روز ۱۵ نسبت به دو گروه دیگر به بیشترین مقدار خود رسید که بیش از دو برابر میزان بیان ژن در نمونه های شاهد دیابتی و شاهد سالم بود. پس از آن تا پایان مطالعه بیان ژن *PK* تغییری نکرد ولی همچنان از گروه شاهد دیابتی بیشتر بود (شکل ۳).



شکل ۳. تغییرات بیان ژن PK در سه گروه شاهد سالم، شاهد دیابتی و دیابتی تحت تیمار در سه مقطع زمانی قبل از تجویز عصاره، ۱۵ و ۳۰ روز پس از تجویز عصاره. تغییرات بیان ژن PK تحت تاثیر تیمار نسبت به کنترل داخلی و در مقایسه با بیان همان ژن در نمونه های شاهد نشان داده شده است. میانگین های دارای حرف مشترک در هر تیمار از نظر آماری در سطح ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

بحث و نتیجه گیری

در مطالعه حاضر اثر ضد دیابتی عصاره هیدروالکلی میوه جغجغه در موش های صحرایی دیابتی در زمانهای مختلف بررسی شد. در مطالعه حاضر در پایان روز ۱۵ مطالعه گلوکز ناشتای سرم در موش‌های دیابتی تحت تیمار عصاره میوه جغجغه نسبت به دو گروه دیگر کاهش نشان داد که در روز ۳۰ مطالعه نیز همچنان از گلوکز ناشتای سرم در گروه شاهد دیابتی بیشتر بود. همچنین میزان بیان ژن *PK*، در گروه تحت تیمار با عصاره میوه جغجغه در روز ۱۵ مطالعه به بیشترین مقدار خود نسبت به دو گروه دیگر رسید و در روز ۳۰ مطالعه نیز همچنان از بیان ژن *PK* در گروه شاهد دیابتی بیشتر بود. در مطالعه مصرف عصاره آبی گیاه جنسینگ در طول ۱۱ هفته تنها در مقطع بعد از ۶ هفته کاهش معنی‌دار گلوکز ناشتای خون در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شده بود (۱۵). در مطالعه دیگر میزان گلوگز خون در موشهای دیابتی تحت تیمار با *Teucrium polium* در هفته دوم و چهارم نسبت به گروه شاهد به طور معنی داری کاهش یافت (۱۶). اثر ضد دیابتی عصاره میوه جعجغه در مطالعه حاضر در پایان روز ۱۵ بروز نمود. بنابراین مدت زمانی که موش‌های دیابتی تحت تیمار با عصاره میوه جغجغه قرار می‌گیرند می‌تواند درکاهش میزان گلوکز خون مؤثر باشد. از آنجایی که تریگونلین یک ترکیب آلکالوئیدی است که دارای خواص دارویی مهمی نظیر ضدسرطان، ضدمیگرن، پایین آورنده چربی خون و ضد دیابت می‌باشد، بنابراین کاهش گلوکز خون ممکن است ناشی از وجود این ماده در عصاره میوه این گیاه باشد (۱۷). در ادامه تحقیق به منظور درک مکانیزم اثر عصاره، بیان ژن آخرین آنزیم مسیر گلیکولیز، *PK* بررسی گردید. بررسی منابع نشان می دهد مطالعات کمی در زمینه بررسی بیان ژن آنزیم های مسیرهای متابولیسمی گلیکولیز و گلوکونئوژنز تحت تأثیر عصاره های گیاهی صورت گرفته است. ارسلانده و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند موسیر ایرانی به طور معنی‌داری سطح گلوکز خون را احتمالاً از طریق کاهش بیان ژن آنزیم فسفوانول پیروات‌کربوکسی‌کیناز کبد، یکی از آنزیم های گلوکونئوژنز کاهش داد (۱۸). لیو و همکاران نیز موسیر ایرانی را بعنوان عامل هاپیوگلایسمیک و ضد دیابت پیشنهاد کردند که اثرش را از طریق افزایش ترشح انسولین و کاهش خروج گلوکز کبدی با سرکوب بیان فسفوانول‌پیروات‌کربوکسی-کیناز اعمال می‌کند (۱۹). نتایج مطالعه چهاردولی و همکاران

(۱۳۹۳) نشان داد مصرف عصاره آلوئه ورا سبب افزایش میـزان بیان ژن آنزیم گلوکوکیناز و کاهش میزان بیان ژن آنزیم فسفو انول پیروات کربوکسی کیناز و به دنبال آن کاهش قند خون در موشهای دیابتی گردید (۲۰). همچنین در مطالعه دیگر اسانس روغنی ساتوریا خوزستانیکا جمزاد به واسطه یک افزایش متوسط در میزان بیان ژن آنزیم های گلوکوکیناز و گلیکوژن فسفریلاز و کاهش میزان بیان ژن آنزیم فسفو انول پیروات کربوکسی کیناز باعث کاهش قند در موشهای دیابتی شد (۲۱).

در مطالعه ای دیگر کاهش میـزان قنـد خـون و افـزایش میزان انسولین به همـراه افـزایش بیـان ژن هـای گلوکوکینـاز، آلـدولاز و پیـروات کینـاز تحـت تـأثیر عـصاره گیـاه *Costus speciosus* در موش‌های دیابتی مشاهده شد (۲۲). در مطالعه حاضر نیـز بیـان ژن آنـزیم پیـروات‌کینـاز تحـت تـأثیر عـصاره هیدروالکلی میوه جغجغه به طـور معنـی داری در مـوش هـای دیابتی افزایش یافت. به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان مـی دهد تجویز عصاره هیدروالکلی میـوه گیـاه جغجغـه احتمـالاً از طریق افزایش بیان ژن *PK* که یکـی از ژن‌هـای کاتالیزکننـده آخرین مرحله گلیکولیز می‌باشد، باعث کاهش گلوکز خـون در موشهای دیابتی می شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفتـه از پایـان نامـه دوره کارشناسـی ارشـد ژنتیک مصوب دانشگاه زابل است. بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه زابل که بخشی از هزینه این تحقیـق را تـأمین نمودنـد سپاسگزاری می‌شود.

Downloaded from yafte.lums.ac.ir at 14:19 +0430 on Monday June 18th 2018

Downloaded from yafte.lums.ac.ir at 14:19 +0430 on Monday June 18th 2018

References

1. Can A, Akev N, Ozsoy N, Bolkent S, Arda BP,Yanardag R, et al. Effect of Aloe vera leaf gel and pulp extracts on the liver in type-II diabetic rat models. Biol Pharm Bull. 2004; 27(5): 694-698.
2. Heydari I, Radi V, Razmjou S, Amiri A. Chronic complications of diabetes mellitus in newly diagnosed patients. Int J Diabetes. 2010; 2(1): 61-63.
3. Cantarovich D, Perrone V. Pancreas transplant as treatment to arrest renal function decline in patients with Type 1 diabetes and proteinuria. Sem Nephrol. 2012; 32(5): 432-436.
4. Zhao Y, Mazzone T. Human cord blood stem cells and the journey to a cure for type 1 diabetes. Autoimmun Rev. 2010; 10(2): 103-107.
5. Srivastava Y, Venkatakrishnan-Bhatt H, Verma Y. Antidiabetic and adaptogenic properties of Momordica charantia extract: an experimental and clinical evaluation. Phytother Res. 2003;7: 285-289.
6. Venkatesh S, Reddy GD, Reddy BM. Antihyperglycemic activity of Caralluma attenuate. Fitoterapia. 2003; 74(3): 274-279.
7. Shirali S, Bathaei SZ, Nakhjavani M, Ashori MR. Effects of Saffron aqueous extract on serum biochemical factors in streptozotocin-induced diabetic rats. Iran J Medicin Aromat Plants. 2012; 28(2): 293-308.
8. Amiri A, Goodarzi M, Hassanzadeh T, Tavilani H, Karimi J. Aminoguanidine partially prevents the reduction in liver pyruvate kinase activity in diabetic rats. Adv Biomed Res. 2014; 3(260): 1-6.
9. Soliman M, Ahmed M, EL-Shazly SA. Cinnamon extract regulates gene expression of lipid and carbohydrate metabolismin streptozotcin induced diabetic wistarrats. American J. Biochemistry and Biotechnology. 2013; 9(2): 172-182.
10. Saad B, Azaizeh HS, Said O. Tradition and perspctives of arab herbal medicine. A review. Evid Based complement Alternat Med. 2005; 2(4): 475-479.
11. Al-Qura NS. Taxonomical and pharmacological survey of thehrapeutic plants in Jordan. J Nat Prod. 2008; 1(1): 10-26.
12. Jarald E, Balakrishnan JS, Chandra Jain D. Diabetes VS Herbal Medicines. Iran J Pharmacol Ther. 2008; 7(1): 97-106.
13. Harzallah-Skhiri F, Jannet HB. Flavonoids diversification in organs of two Prosopis farcata (Banks & Sol.) Eig. (Leguminosea, Mimosoideae) populations occurring in the Northeast and the Southeast of Tunisia. J Appl scince Res. 2005; 1(2):130-136.
14. Hedayati M, Pouraboli I, Pouraboli B, Dabiri S, Javadi A. Effects of Otostegia persica extract on serum level of glucose and morphology of pancreas in diabetic rats. Koomesh. 2012; 13 (2):201-218. (In Persian)
15. Li J, Kaneko T, Qin LQ. Long-term effects of high dietary fiber intake on glucose tolerance and lipid metabolism in GK rats: comparison among barley, rice and cornstarch. Metab Clin Exp. 2003; 52(9): 1206-1210.

Downloaded from yafte.lums.ac.ir at 14:19 +0430 on Monday June 18th 2018

16. Sabet Z, Roghani M, Najafi M, Maghsoudi Z. Antidiabetic effect of Teucrium polium aqueous extract in multiple low-dose streptozotocin-induced model of type 1 diabetes in rat. J Basic Clin Physiol Pharmacol. 2013; 1(2): 34-38.
17. Mehrafarin A, Ghavami N, Naghdi Badi H, Ghaderi A. Trigonellin, a medicinal metabolite. J Medicin Plants. 2012; 11(1): 33-39. (In Persian)
18. Arsalandeh F, Hoseini SM, Hoseini J. Effects of Allium hirtifoliu extract on gene expression of glycogene phosphorylase and phosphoenol pyruvate carboxykinase. First National Student Conference of Biotechn. 2012; 46-56. (In Persian)
19. Liu L, Liou, SS, Cheng JT. Mediation of β-endorphin by myricetin to lower plasma glucose in streptozotocin-induced diabetic rats. Ethnopharmacol. 2006; 8(104): 199-206.
20. Chahardoli M, Mahmoodi MR, Hajizadeh. Effect of Aloe Vera Hydroalcoholic Extract on Blood Glucose, Serum Insulin and the Key Enzymes in Metabolic Pathways of Glycolysis and Gluconeogenesis in Hepatocytes of Type 1 Diabetic Rats. J Rafsanjan Univ Med Sci. 2014; 13(8): 668-682. (In Persian)
21. Shahsavari G, Ehsani A, Hooshmand M. Effect of essential oils of Satureia khuzestanica Jamzad on enzyme activity and gene expression of some regulatory enzymes of glucose in diabetic and normal rats. Yafte. 2008; 10(4): 71-80. (In Persian)
22. Ha A, Almaghrabi OA, Afifi ME. Molecular mechanisms of anti-hyperglycemic effects of Costus speciosus extract in streptozotocin-induced diabetic rats. Saudi Med J. 2014; 35(12): 1501-1506.