

اثر مصرف سیر در وعده صبحانه بر سطح گلوکز و انسولین سرم پس از صرف غذا در مبتلایان به دیابت نوع دو

نگار زمانی نور^۱، فریده طاهباز^۲، فروغ اعظم طالبان^۳، حمید علوی مجد^۴، تیرنگ نیستانی^۵

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، پست الکترونیکی: negar_zn2117@yahoo.com
- ۲- استادیار گروه تغذیه انسانی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۳- استادیار گروه تغذیه انسانی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۴- دانشیار گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۵- استادیار پژوهشی (پژوهشگر) گروه تحقیقات تغذیه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تاریخ دریافت: ۸۵/۸/۲۰

تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۱/۲

چکیده

سابقه و هدف: یافته‌های بسیاری از پژوهشها که روی حیوانات آزمایشگاهی انجام شده‌اند، تاثیر مصرف سیر بر کاهش میزان گلوکز سرم را نشان داده‌اند. با وجود این، تعداد بررسیها در مورد اثر سیر بر سطح گلوکز سرم انسان، بسیار اندک است. این پژوهش به منظور تعیین تاثیر مصرف سیر در وعده صبحانه بر سطح گلوکز و انسولین سرم مبتلایان به دیابت نوع ۲ مراجعه کننده به انجمن دیابت ایران انجام گرفت.

مواد و روشها: تحقیق به روش کارآزمایی بالینی روی ۲۶ بیمار دیابتی نوع ۲ با گلوکز سرم ناشتای بین ۱۲۶ تا ۱۸۰ میلی گرم در دسی لیتر در دو روز با یک هفته فاصله انجام گرفت. در هر روز تحقیق، بیماران یکی از دو صبحانه های مورد بررسی، شامل صبحانه معمول (نان، پنیر، ماست و خیار) و صبحانه مورد آزمایش (صبحانه معمول به اضافه ۲۰ گرم سیر تازه) را دریافت کردند. در هر مرحله، ۲ میلی لیتر نمونه خون در حالت ناشتا و زمانهای ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ دقیقه پس از مداخله جهت اندازه گیری مقدار گلوکز و انسولین سرم با روشهای گلوکز اکسیداز و RIA (Radio Immuno Assay) جمع آوری شد. یافته‌ها توسط آزمون آماری آنالیز واریانس با اندازه گیری مکرر با قبول سطح معنی داری $p < 0.05$ مورد قضاوت آماری قرار گرفتند.

یافته ها: تحقیق روی ۲۴ بیمار (۱۳ مرد و ۱۱ زن) مبتلا به دیابت با میانگین سنی 49.4 ± 7.4 سال و میانگین طول مدت ابتلا به بیماری دیابت 6.9 ± 5.05 سال انجام شد. مقایسه میانگین گلوکز سرم افراد پس از صرف دو نوع صبحانه، کاهش چشمگیر گلوکز سرم را پس از صرف صبحانه حاوی سیر نسبت به صبحانه معمول نشان داد که از نظر آماری معنی دار بود ($p < 0.05$). به علاوه، افزایش معنی داری در سطوح انسولین سرم پس از صرف صبحانه حاوی سیر مشاهده شد ($p < 0.05$).

نتیجه گیری: مصرف سیر در وعده صبحانه با کاهش چشمگیر سطح گلوکز و افزایش انسولین سرم پس از صرف غذا در بیماران، همراه بود. بنابراین، استفاده روزانه از سیر تازه در وعده‌های غذایی احتمالا می‌تواند در کاهش گلوکز سرم بیماران دیابتی نوع ۲ موثر باشد. انجام بررسیهای میان مدت و طولانی مدت در ارتباط با مصرف سیر در افرادی که تحمل مصرف آن را داشته باشند، پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: دیابت نوع ۲، سیر، گلوکز سرم، انسولین

• مقدمه

انسولین و داروهای پایین آورنده قند خون از مهمترین راههای درمان شناخته شده برای تنظیم قند خون بیماران است، پژوهشگران در جستجوی راههای دیگری

دیابت شیرین، یکی از بیماریهای متابولیکی است که به عنوان عامل خطر در بروز بیماریهای قلبی عروقی، کلیوی، عصبی و چشمی نقش دارد(۱). با اینکه مصرف

پس از صرف شام در شب قبل و روز بررسی را تغییری ندهند.

در هر دو روز بررسی، قبل از صرف صبحانه وزن، قد (۱۱) جهت محاسبه BMI (Body Mass Index) و فشارخون سیستولی و دیاستولی پس از گذشت ۱۰ دقیقه استراحت با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای از بازوی راست، به حالت نشسته و با دقت ۵ میلی‌متر جیوه توسط پزشک اندازه‌گیری شد (۱۸). سپس، نمونه خون افراد پس از ۱۲ ساعت ناشتایی (۱۹) به میزان ۲ میلی‌لیتر گرفته شد. بیماران پس از خونگیری اولیه، داروی خود را دریافت کردند و بعد از گذشت ۲۰ دقیقه یکی از صبحانه‌های مورد بررسی در اختیار آنها قرار داده شد.

صبحانه معمول شامل ۲ واحد نان سنگک، ۲۰ گرم پنیر چدار کاله و یک کاسه ماست و خیار (۱ واحد ماست ۳٪ چربی و ۳۰ گرم خیار) بود. صبحانه مورد آزمایش صبحانه معمول به اضافه ۲۰ گرم سیر تازه (۲۰) رنده شده به ماست و خیار بود.

بیماران، صبحانه‌های مذکور را دو روز با یک هفته فاصله مصرف کردند. طول مدت صرف صبحانه حداکثر ۱۵ دقیقه (۲۱) بود. نمونه‌های خون بیماران در زمانهای ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ دقیقه بعد از صرف صبحانه جمع‌آوری شد. در پایان بررسی از بیماران در مورد میزان پذیرش سیر سؤال شد. مقدار گلوکز و انسولین سرم بیماران به ترتیب با روشهای گلوکز اکسیداز (پارس آزمون- ایران) و RIA (Biosource-فرانسه) و با استفاده از دستگاههای اتوآنالایزر (مدل Selectra E - ساخت کمپانی Vitalab هلند) و گاماکانتر (مدل GenII ساخت کمپانی Genesys آمریکا) تعیین شد (۱۲). نرمال بودن متغیرهای مورد بررسی با آزمون ناپارامتری one-Kolmogorov-smirnov sample ارزیابی شد. سپس میانگین و انحراف معیار مقادیر مختلف گلوکز و انسولین سرم در زمانهای مختلف با استفاده از نرم افزار آماری SPSS₁₃ توسط آزمون آماری آنالیز واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر با قبول سطح معنی‌داری $p < 0.05$ مورد قضاوت آماری قرار گرفت. مقدار انرژی، کربوهیدرات، چربی، پروتئین و فیبر غذایی صبحانه‌های مورد بررسی با استفاده از نرم‌افزار

برای کنترل این بیماری هستند (۲).

بسیاری از مطالعات روی حیوانات نشان داده‌اند که سیر تاثیرات آنتی‌دیابتیکی، آنتی‌بیوتیکی، هیپولیپیدمیک و اثرات بیولوژیکی دیگری دارد (۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۶). برخی عوامل موثر سیر در کاهش گلوکز سرم عبارتند از: دی‌آلیل دی‌سولفید، دی‌آلیل تری‌سولفید، دی‌آلیل سولفید، s-آلیل سیستئین سولفوکسید و آلیل پروپیل دی‌سولفید (۲، ۸، ۱۴). از سوی دیگر، برخی تحقیقات انجام شده، شواهد ضد و نقیضی را در زمینه اثر مصرف سیر در تنظیم گلوکز سرم نشان داده‌اند (۹، ۱۰، ۱۷).

با توجه به شیوع روزافزون این بیماری، عوارض خطرناک آن، وجود نتایج مختلف مبنی بر اثر سیر در کنترل گلوکز سرم و همچنین با توجه به اینکه یافته‌های به دست آمده از مصرف سیر بر سطح گلوکز سرم در انسان، بسیار اندک است (۱۰) این تحقیق به منظور تعیین تاثیر مصرف سیر در وعده صبحانه بر سطح گلوکز و انسولین سرم مبتلایان به دیابت نوع ۲ مراجعه کننده به انجمن دیابت ایران انجام شد.

• مواد و روشها

پژوهش حاضر به روش کار آزمایشی بالینی روی ۲۶ بیمار دیابتی نوع ۲ تحت پوشش انجمن دیابت ایران که رضایت نامه کتبی را قبلاً امضا کرده بودند، در مجموع در دو روز و با در نظر گرفتن یک هفته فاصله بین هر روز انجام شد (۱۵). بیماران در روز اول بررسی، صبحانه معمول و در روز دوم، صبحانه حاوی سیر خوردند. طی این تحقیق، بیمارانی که آخرین قند خون ناشتای آنها بین ۱۲۶ تا ۱۸۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود و سابقه ابتلا به بیماریهای گوارشی، کلیوی، پرفشاری خون و درمان با انسولین، وارفارین، آسپیرین، کورتیکواستروئید، داروهای پایین آورنده چربی و استعمال دخانیات نداشتند، مورد بررسی قرار گرفتند. پیش از شروع مطالعه، درباره‌ی الگوی مواد غذایی مصرفی در وعده صبحانه بیماران پرسش شد. مواد غذایی که بیشترین تکرار را داشتند، به انضمام مقداری ماست و خیار به عنوان صبحانه معمول در نظر گرفته شد. از بیماران خواسته شد که زمان صرف شام، نوع و مقدار مواد غذایی مصرفی و همچنین فعالیت بدنی

Nutritionist 4 تعیین و با آزمون آماری من ویتنی مقایسه شد.

• یافته ها

این تحقیق با ۲۶ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ شروع شد، ولی ۲ نفر از آنها به علت عدم همکاری و عدم تحمل مصرف سیر از مطالعه حذف شدند. در نتیجه، بررسی با ۲۴ نفر (۱۳ مرد و ۱۱ زن) با میانگین سنی $49/4 \pm 7/4$ سال و طول مدت ابتلا به بیماری $6/9 \pm 5/05$ سال خاتمه یافت.

مقادیر فشارخون و نمایه توده بدن بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ در جدول ۱ ارائه شده است. مقادیر انرژی و مواد مغذی صبحانه‌های مورد بررسی در جدول ۲ آورده شده است.

بین مقادیر انرژی و مواد مغذی صبحانه‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($p > 0/05$).

در هر دو روز بررسی، تفاوت معنی‌داری بین BMI و فشارخون سیستولی و دیاستولی افراد مورد بررسی دیده نشد. تمام افراد سابقه مصرف داروهای کاهنده قند خون را داشتند.

با توجه به وجود اثر متقابل بین گروه‌های مورد بررسی و زمان، مقایسه میانگین گلوکز سرم افراد پس از صرف دو نوع صبحانه کاهش چشمگیر گلوکز سرم را پس از صرف صبحانه حاوی سیر نسبت به صبحانه معمول نشان داد که از نظر آماری، معنی‌دار بود ($p < 0/05$).

مقایسه هر گروه بر اساس زمانهای مختلف پیگیری نشان داد که میزان گلوکز سرم در حالت ناشتا با سه ساعت پس از صرف صبحانه مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری نداشت ($p > 0/05$). علاوه بر این، افزایش معنی‌داری در سطوح انسولین سرم پس از صرف صبحانه حاوی سیر مشاهده شد ($p < 0/05$). مقایسه هر گروه بر اساس زمانهای مختلف پیگیری، بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین میزان انسولین سرم در زمان ناشتا با ۳ ساعت بعد از صرف صبحانه معمول بود ($p > 0/05$). با پرسش از بیماران در مورد چگونگی تحمل سیر مشخص شد که ۶ نفر از بیماران پس از صرف صبحانه حاوی سیر، احساس ناراحتی می‌کردند.

میانگین و خطای معیار سطح گلوکز و انسولین سرم پس از صرف صبحانه‌های مورد بررسی، در زمانهای مختلف پیگیری در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۱- میانگین و خطای معیار BMI و فشار خون بیماران در هفته‌های بررسی

قبل از صرف صبحانه‌های مورد نظر

	فشار خون (mmHg)		BMI (kg/m ²)	
	سیستولی	دیاستولی		
هفته اول	$119/2 \pm 2/3$	$78/9 \pm 1/7$	$27/6 \pm 0/61$	
هفته دوم	$115/8 \pm 2/3$	$75/6 \pm 1/6$	$27/51 \pm 0/63$	

جدول ۲- انرژی و مواد مغذی صبحانه‌های مورد بررسی

انرژی kcal	فیبر (g)		چربی (g)	کربوهیدرات (g)	پروتئین (g)	مواد مغذی صبحانه
	نامحلول	محلول				
۳۸۷/۶	۰/۲۴۰	۰/۰۳	۱۲/۳۱	۴۵/۱۷	۲۲/۸۳	معمول
۴۱۷/۴	۰/۲۴۰	۰/۰۳	۱۲/۴۱	۵۱/۷۹	۲۴/۱۰	مورد آزمایش

Nutritionist 4

جدول ۳- میانگین و خطای معیار سطح گلوکز و انسولین خون پس از صرف صبحانه های مورد بررسی در زمان های مختلف پیگیری در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ (n=۲۴)*

فراسنج	تعداد	زمان				p-value (R.M.ANOVA)
		قبل از صرف صبحانه	۱ ساعت بعد از صرف صبحانه	۲ ساعت بعد از صرف صبحانه	۳ ساعت بعد از صرف صبحانه	
گلوکز (mg/dl)						
- معمولی	۲۴	۱۵۸/۹±۴/۹	۲۶۶/۵±۱۶/۲	۲۳۴/۶±۱۶/۹	۱۹۰/۵±۱۴/۶	<0/001
- مورد آزمایش	۲۴	۱۶۱/۴±۵/۶ ^{a*}	۲۰۵/۴±۹/۶	۱۸۲/۴±۱۰/۵	۱۵۷/۴±۹/۶ ^a	<0/05
انسولین (μIU/ml)						
- معمولی	۲۴	۱۰/۲±۱/۳ ^b	۳۵/۷±۵/۶	۲۱/۹±۴/۹	۱۳/۵±۲/۵ ^b	<0/001
- مورد آزمایش	۲۴	۱۰/۹±۰/۸۱	۵۷/۴±۹/۶	۳۳/۳±۳/۹	۲۰/۰۵±۲/۴	<0/05

* در هر ردیف مقادیر دارای حروف یکسان ، از نظر آماری تفاوت معنی داری نداشتند.

• بحث

دیابت اعم از تحمل گلوکز، کاهش وزن و تخلیه گلیکوژن کبدی شد (۵).

طی مطالعه‌ای که توسط عیدی و همکاران در سال ۲۰۰۵ در ایران انجام شد، اثر آنتی دیابتیکی سیر در موشهای سالم و دیابتی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های مطالعه نشان دادند که خوردن عصاره سیر به وضوح باعث کاهش سطح گلوکز و در نتیجه، افزایش سطح انسولین سرم در حیوانات شد که این یافته‌ها چه از نظر افزایش سطح انسولین و چه در رابطه با کاهش سطح گلوکز سرم با نتایج این مطالعه هماهنگی دارد (۶). اما یافته‌های حاصل از این پژوهش درباره کاهش مقدار گلوکز سرم با مطالعه‌ای که سال ۱۹۹۸ توسط Bordia و همکاران در هند روی مبتلایان به بیماری عروق کرونر در ارتباط با تاثیر مصرف سیر بر میزان قند، لیپید سرم، سطح فیبرینوژن و فعالیت فیبرینولیتیکی انجام شد، مغایرت داشت. یافته‌ها نشان دادند که مصرف ۲ کپسول سیر در روز (هرکپسول حاوی اتیل استات عصاره سیرخام پوست گرفته و له شده) به طور چشمگیری مقدار کلسترول تام و تری گلیسرید سرم را کاهش و در مقابل میزان کلسترول HDL و فعالیت فیبرینولیتیکی را افزایش داد. ولی هیچ تاثیری روی میزان فیبرینوژن و سطح گلوکز سرم دیده نشد (۷). این نتایج را می‌توان تا حدی با روشهای مختلف آماده سازی یا ترکیبات مختلف سیر، مرتبط دانست.

بررسی حاضر نشان داد که مصرف ۲۰ گرم سیر باعث کاهش معنی دار سطح گلوکز سرم شد. پژوهشگران در برخی مطالعات، روی حیوانات به نتایج مشابهی دست یافتند. در تحقیقی که سال ۲۰۰۵ توسط جلودار و همکاران در شیراز انجام گرفت، تاثیر سه ماده شنبليله، سیر و پیاز بر سطح سرمی گلوکز موشهای آزمایشگاهی مبتلا به دیابت، ارزیابی شد. بر پایه یافته‌های حاصل از این پژوهش، چنین نتیجه‌گیری شد که فقط سیر، می‌تواند گلوکز سرم را در مقایسه با گروه کنترل به طرز چشمگیری کاهش دهد (۴).

در مطالعه‌ای دیگر که توسط Augusti و Sheela در سال ۱۹۹۲ در هند روی موشهای آزمایشگاهی انجام شد، تاثیر آنتی دیابتیک S آلایل سیستئین سولفوکسید استخراج شده از سیر، مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان دادند که این ماده باعث کاهش سطح سرمی و ادراری گلوکز شد (۲).

Sheela و همکاران در سال ۱۹۹۵ در هند اثرات آنتی دیابتیکی آمینو اسیدهای سولفوکسید موجود در سیر و پیاز را روی موشهای آزمایشگاهی بررسی کردند. یافته‌ها نشان دادند که تجویز آمینواسیدهای سولفوکسید موجود در سیر و پیاز (S- آلایل سیستئین سولفوکسید و S- متیل سیستئین سولفوکسید) باعث بهبود شرایط

سرم موثرند (۲). ترکیبات موثر سیر بر کاهش گلوکز سرم عبارتند از: ترکیبات سولفوردار آلیل پروپیل دی سولفید، آلیل دی سولفید اکسید و ترکیبات دیگری مانند فلاونوئیدها. شواهد بالینی و تجربی نشان می دهند که آلیل پروپیل دی سولفید باعث کاهش میزان گلوکز سرم از طریق افزایش میزان انسولین می شود (۱۴).

بر اساس نتایج مطالعات انجام شده، مصرف سیر می تواند باعث کاهش سطح گلوکز سرم بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ شود که ممکن است از راههای زیر صورت بگیرد: بهبود حساسیت انسولین، بهبود تحمل گلوکز، ترشح انسولین، افزایش برداشت گلوکز توسط ماهیچه های اسکلتی در حضور انسولین، ممانعت از جذب روده ای گلوکز، کاهش فعالیت آنزیم گلوکز ۶ فسفاتاز کبدی، افزایش فعالیت هگزوکیناز کبدی و نهایتاً فلاونوئیدهای موجود در آن.

در عین حال، عدم تمایل بیماران به مصرف ۲۰ گرم سیر تازه در وعده صبحانه از جمله محدودیتهای موجود در این بررسی بود.

پیشنهادها

اندازه گیری HbA1c بعد از یک دوره زمانی دریافت سیر تازه و همچنین انجام بررسی های میان مدت و طولانی مدت در ارتباط با مصرف سیر در افرادی که پذیرش مصرف آن را داشته باشند پیشنهاد می شود.

سپاسگزاری

به این وسیله از همکاری کلیه بیماران محترم دیابتی و جناب آقای دکتر نیکوسخن، مدیر عامل محترم انجمن دیابت ایران، تشکر و قدردانی می شود. به علاوه، مراتب قدردانی خود را از حمایت صمیمانه سرکار خانم شریعت زاده، سرکار خانم همایونی، جناب آقای کلائی، جناب آقای دکتر رشیدخانی و جناب آقای خوش فطرت ابراز می نمایم.

• References

1. Franz MJ. Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of non diabetic origin. In: Mahan LK, Escott-stump. S.Krause's food, Nutrition and Diet Therapy. 11 th ed. Philadelphia: W.B Saunders co; 2004: 792-829.

مطالعه ای که توسط Staba و همکاران در سال ۲۰۰۱ انجام شد، نشان داد که ترکیبات شیمیایی موجود در سیر به مقدار زیادی در اثر حرارت، مدت زمان آماده سازی و حلالهای مورد استفاده جهت استخراج ترکیبات سیر تغییر می کنند (۱۳). همچنین در مطالعه ای که توسط Zhang و همکاران در سال ۲۰۰۱ انجام شد، حداقل میزان موثر سیر تازه برای کاهش سطح قند خون، ۱۰ تا ۱۵ گرم در روز معرفی شد. در حالی که در پژوهش Bordia و همکاران، عصاره اتیل استات موجود در ۱ گرم سیر تازه، روزانه به بیماران داده می شد (۱۹).

یافته های این تحقیق نشان داد که مصرف سیر در وعده صبحانه با افزایش معنی دار میزان انسولین خون همراه است. پژوهش عیدی و همکاران (۶) ، Liu و همکاران (۸) و Augusti و Sheela در سال ۱۹۹۶ نیز به افزایش سطح انسولین خون متعاقب مصرف سیر اشاره کرده اند. در حالی که Elkayam و همکاران در سال ۲۰۰۱ نشان دادند که خوردن ترکیب فعال سیر (آلیسین) به موشهای صحرایی باعث کاهش میزان انسولین خون می شود. این اختلاف می تواند به دلیل استفاده از ترکیبات شیمیایی مختلف موجود در سیر و مقادیر مصرفی این ترکیبات باشد.

در مطالعات انجام شده، به چند عامل تاثیرگذار سیر بر کاهش سطح گلوکز سرم اشاره شده است. یکی از این عوامل، روغنهای فرار سیر شامل دی آلیل دی سولفید، دی آلیل تری سولفید، دی آلیل سولفید و مقادیر اندک ترکیبات فرار دیگر هستند که از طریق بهبود حساسیت انسولین، تحمل گلوکز، ترشح انسولین و افزایش برداشت گلوکز توسط ماهیچه های اسکلتی در حضور انسولین در کنترل سطح گلوکز سرم موثر هستند (۸).

همچنین سیر می تواند از طریق ممانعت از جذب روده ای گلوکز باعث کاهش گلوکز سرم شود (۶). Sheela و Augusti علت کاهش گلوکز سرم پس از مصرف سیر را s- آلیل سیستئین سولفوکسید (آلین) دانستند که از طریق کاهش فعالیت آنزیم گلوکز ۶ فسفاتاز کبدی و در مقابل، افزایش فعالیت هگزوکیناز کبدی در کاهش گلوکز

2. Sheela C G, Augusti KT. Antidiabetic effects of s-allylcysteine sulphoxide isolated from garlic (*Allium sativum* Linn). *Indian Journal of Experimental Biology* 1992; 30:523-526.
3. EL-Demerdash, Y M, I, Abou El-Naga N, A. Biochemical study on the hypoglycemic effect of onion and garlic in alloxan-induced diabetic rats. *Food and Chemical Toxicology* 2005; 43: 57-63.
4. Jelodar G, Maleki M. Effect of fenugreek, onion and garlic on blood glucose and histopathology of pancreas of alloxan induced diabetic rats. *Indian Journal of Medical Sciences* 2005; 59(2): 64-69.
5. Sheela C.G, Kumud K, Augusti K.T. Anti-Diabetic effects of onion and garlic sulfoxide amino acids in rats. *Planta Med* 1995; 61(4):356-7.
6. Eidi A, Eidi M, Esmaili E. Antidiabetic effect of garlic (*Allium sativum* L.) in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *Phytomedicine* 2005; p: 1-6.
7. Bordia A, Verma SK, Srivastava KC. Effect of garlic (*Allium sativum*) on blood lipids, blood sugar, fibrinogen and fibrinolytic activity in patients with coronary artery disease. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty acids* 1998; 58(4):257-630.
8. Liu C, Hse H, Lii C, Chen P, Sheen L. Effects of garlic oil and diallyl trisulfide on glycemic control in diabetic rats. *European journal of pharmacology* 2005; 516:165-173.
9. Yeh G, Eisenberg D, Kaptchuk T, Phillips R. Systematic review of herbs and dietary supplements for glycemic control in diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26(4):1277-1294.
10. Banerjee S, Maulic S. Effect of garlic on cardiovascular disorders: a review. *Nutrition journal* 2002; 1:1-14.
11. Lee R and Nieman D. *Nutritional Assessment*. third edition, Mc Grow Hill, 2003: 165-168.
12. Sackf DB, Burtic CA, Ashwood ER. *Tietz text book of chemical chemistry*. 3 th ed, Philadelphia, WB Saunders; 1999:761-841.
13. Staba J.E. A commentary on the effects of garlic extraction and formulation on product composition; *J.Nutr* 2001; 131:1118s-1119s.
14. Pizzorno JE and Murray M T. *Textbook of Natural Medicine*. 2nd ed, vol 2. Churchill Livingstone; 1999: 1212.
15. Guerra-Matias A.C and Areas J.A.G. Glycemic and insulinemic responses in woman consuming extruded amaranth (*Amaranthus cruentus* L). *Nutrition research* 2005; 25:815-822.
16. Augusti K.T and Sheela C.G. Antiperoxide effect of S-allyl cystein sulfoxide, an insulin secretagogue, in diabetic rats. *Experientia* 1996; 52:115-119.
17. Elkayam A, Mirelman D, Peleg E, Wilchek M, Miron T, Rabinkov A, Sadetzki S, Rosenthal T. The effects of allicin and enalapril in fructose-induced hyperinsulinemic, hyperlipidemic, hypertensive rats. *American journal of hypertension* 2001; 14:377-381.
18. Hata Y, Yamamoto M, Ohni M, Nakajima K, Nakamura Y. A placebo controlled study of the effect of sour milk on blood pressure in hypertensive subjects. *AM J Clin Nutr* 1996; 64: 767-771.
19. Zhang X, Lowe D, Giles P, Fell S, Connock M, Maslin D. Gender may affect the action of garlic oil on plasma cholesterol and glucose levels of normal subjects. *The journal of nutrition* 2001; p: 1471-1478.
20. Augusti K.T. Therapeutic values of onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.). *Indian journal of experimental biology* 1996; 34:634-640.
21. Chan E.M.Y, Cheng W.M.W, Tiu S.C, Wong L.L.L. Postprandial glucose response to Chinese foods in patients with type 2 diabetes. *Journal of the American dietetic association* 2004; 104:1854-1858.