

## اثر عصاره تام و فراکسیون های هیدرومتانولی حاصل از چای سیاه ارتود کس ایرانی بر پروفایل لیپیدی رت های دیابتی نوع یک

بیت الله علیپور: دانشجوی دکتری تخصصی علوم تغذیه، مرکز تحقیقات کاربردی دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز؛ نویسنده رابط E-mail: balipoor@yahoo.com

دکتر علیرضا استاد حیمی: استادیار علوم تغذیه، دانشگاه بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
دکتر عباس دل آذر: دانشیار فارماکوگنوزی، دانشگاه داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
دکتر مهران مسکری: دامپر شک، مرکز تحقیقات کاربردی دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
دکتر سولماز اثنا عشری: داروساز، مرکز تحقیقات کاربردی دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
امیر منصور وطن خواه: کارشناس ارشد بیوشیمی، مرکز تحقیقات کاربردی دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
سور علیپور آژیری: کارشناس ارشد علوم بهداشت در تغذیه، معاونت پژوهشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
عبدالرسول صفائیان: مربي آمار حیاتی، دانشگاه بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دریافت: ۸۶/۴/۲۵ پذیرش: ۸۶/۸/۱۴

### چکیده

**زمینه و اهداف:** دیابت یکی از شایعترین بیماریهای مزمن رایج در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته می باشد که عوارض قلبی و عروقی همراه آن می تواند ناشی از اختلالات چربی حاصل از دیابت بوده و یکی از مکانیسمهای احتمالی اثر چای که می تواند مانع بروز عوارض قلبی و عروقی دیابت گردد از طریق تعديل پروفایل لیپیدی ذکر میشود. بر این اساس مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر عصاره تام و فراکسیونهای حاصل از چای سیاه ارتود کس ایرانی بر پروفایل لیپیدی رتهای دیابتیک صورت گرفت.

**روش بررسی:** در این مطالعه ۸ گروه (۶۵ نفر) از رتهای نر سه ماهه در محلوده وزنی ۲۵۰-۲۰۰ گرم انتخاب و بطور تصادفی به گروه های مورد نظر تقسیم و به مدت یکماه مورد مطالعه قرار گرفتند. گروه های اول و دوم سالم غیر دیابتی و بقیه گروه ها توسط استریتوزوتوسین دیابتی شدند به گروههای هشت گانه به ترتیب: ۱- حامل (سالم، کترول)-۲- عصاره تام (سالم، کترول)-۳- حامل (دیابتی، کترول)-۴- عصاره تام (دیابتی)-۵- فراکسیون متابولی ۲۰٪ (دیابتی)-۶- فراکسیون متابولی ۴۰٪ (دیابتی)-۷- فراکسیون متابولی ۶۰٪ (دیابتی)-۸- ترکیب فراکسیون متابولی ۸۰٪ و ۱۰۰٪ (دیابتی) به صورت داخل صفاقی روزانه تزریق شد. در پایان مطالعه از رتهای خونگیری و پارامترهای پروفایل لیپیدی توسط کیتیهای پارس آزمون با دستگاه اتوانالیزور Alycon Abbot ساخت کشور فرانسه اندازه گیری گردید. داده ها با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه، دوطرفه و آنالیز تکرار اندازه ها و آنالیز واریانس لانه ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته ها:** در این مطالعه عصاره تام باعث کاهش معنی دار تری گلیسیرید سرم در گروه رتهای دیابتیک نسبت به سایر گروهها شد ( $P=0.045$ ). همچنین فراکسیون ۲۰٪ نیز باعث کاهش معنی دار تری گلیسیرید ( $P=0.004$ ), کلسترول تام ( $P=0.001$ ) و LDL کلسترول ( $P<0.001$ ) نسبت به سایر فراکسیونها در سرم رتهای دیابتیک شد. تجویز عصاره تام ( $P=0.175$ ) و فراکسیونهای حاصل از آن ( $P=0.733$ ) تاثیری بر روی HDL کلسترول سرم رتهای دیابتیک و سالم نداشت.

**نتیجه گیری:** تجویز عصاره تام چای سیاه و فراکسیون ۲۰٪ حاصل از آن بر پروفایل لیپیدی رتهای دیابتیک تاثیر مثبت داشته و می تواند در پیشگیری از عوارض قلبی و عروقی ناشی از دیابت موثر واقع شود.

**کلید واژه ها:** دیابت، رت، چای سیاه، عصاره تام، پروفایل لیپیدی

## مقدمه

مکانیکی کاملاً پودر و سپس توسط حلال هیدرومتانولی ۷۰٪ به روش ماسرسیون در دفعات مکرر عصاره گیری شد. عصاره ها پس از صاف نمودن بوسیله دستگاه روتاری اوپوراتور تحت خلاء و در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد خشک گردیدند. ۲ گرم از عصاره خشک به Sep-pack متقل و فراکسیونهای مختلف آن توسط ۲۰۰ میلی لیتر حلalها با قطبیت فزاینده (مخلطهای آب و متانول به ترتیب با نسبتهای ۸۰-۲۰، ۶۰-۴۰، ۴۰-۲۰ و ۸۰-۱۰۰) شستشو گردید. فراکسیونهای حاصله توسط دستگاه روتاری اوپوراتور خشک و سپس به گروههای هشت گانه رتهای با وزن نرمال به ترتیب: ۱- حامل (سالم) ۲- عصاره تام (سالم) ۳- حامل (دیابتی) ۴- عصاره تام (دیابتی) و فراکسیون های متابولی ۵- ۲۰٪ (دیابتی) ۶- ۴۰٪ (دیابتی) ۷- ۶۰٪ (دیابتی) و ۸- ترکیب ۸۰٪ و ۱۰۰٪ (دیابتی) چون میزان فراکسیونهای بدست آمده از ۸۰٪/۱۰۰٪ در حد کم بود لذا این دو با هم مخلوط و به یک گروه تجویز شد، به میزان ۵۰ میلی گرم در هر کیلوگرم وزن رتها عصاره تام و همچنین سایر فراکسیونها با دوزهای کمتر (بر حسب درصد بازد هی هر فراکسیون از عصاره تام بتوسط Sep-pack) به صورت روزانه در حلال مناسب (دی متیل سولفوکساید به عنوان حامل) حل و به میزان ۰.۳ میلی لیتر به هر رت به صورت داخل صفاقی روزانه توسط سرنگ انسولین تزریق شد (۲۴ و ۱۷ و ۷٪). در پایان مطالعه از رتها خونگیری و پارامترهای پروفایل چربی توسط کیتهای پارس آزمون با دستگاه اتوآنالیزور Alycon Abbot ساخت کشور فرانسه اندازه گیری گردید. روشهای آماری مورد استفاده آنالیز واریانس یک طرفه و دو طرفه و آنالیز واریانس لانه ای بوده و آنالیزها با استفاده از برنامه های آماری Minitab, SPSS به صورت جداولی ارائه شد.

## یافته ها

در این مطالعه عصاره تام باعث کاهش معنی دار تری گلیسیرید سرم در گروه رتهای دیابتیک نسبت به سایر گروهها شد ( $P=0.045$ ). ولی تجویز عصاره تام تاثیری بر روی کلسترول ( $P=0.253$ ), کلسترول ( $P=0.162$ ) سرم رتهای دیابتیک و سالم نداشت. همچنین تجویز عصاره تام تاثیری بر روی HDL کلسترول سرم رتهای دیابتیک و سالم نداشت ( $P=0.157$ ) (جدول ۱).

در این مطالعه فراکسیون ۲۰٪ باعث کاهش معنی دار تری گلیسیرید ( $P=0.004$ ), کلسترول تام ( $P<0.001$ ) و LDL کلسترول ( $P<0.001$ ) نسبت به سایر فراکسیونها در سرم رتهای دیابتیک شد. ولی هیچ یک از فراکسیونهای حاصل از عصاره تام بر روی HDL کلسترول سرم رتهای دیابتیک تاثیر نداشت ( $P=0.333$ ) (جدول ۲).

دیابت ملیتوس شایعترین بیماری متابولیکی است که با هایپرگلیسمی ناشی از کمبود مطلق یا نسبی انسولین مشخص گردیده و در دراز مدت با عوارض چشمی، کلیوی، قلبی - عروقی و عصبی همراه می باشد (۱-۳). اختلالات چربی و پرآکسیداسیون لیپیدی همراه دیابت نقش مهمی را در بروز بیماری های قلبی و عروقی که حدود ۸۰٪ از کل مرگ و میر های ناشی از دیابت را شامل می شود دارد (۴-۷).

دلایل عمله بروز دیابت سالمندی، شهرنشینی، چاقی، عدم تحرک جسمانی و عدم رژیم غذایی صحیح ذکر میشود. افزایش شیوع دیابت، برنامه ریزی صحیح جهت کنترل این بیماری را ضروری می نماید (۹ و ۱۰).

شواهد دقیقی وجود دارد که دریافت فلاونوئیدهای چای سبز از بروز بیماریهای دژنراتیو جلوگیری و دریافت طولانی مدت فلاونوئیدهای چای احتمالاً می تواند مانع چاقی زایی رژیم پرچرب شده و همچنین تاثیر مثبتی بر علیه اختلالات متابولیسم گلوكز و چربی ناشی از دیابت داشته که در نهایت خطر بیماری کرونری قلبی را پایین می آورد (۱۰ و ۱۱). مطالعات متعدد حیوانی و انسانی به خاصیت ضد چاقی و ضد دیابتی چای سبز از طریق مکانیسم های مختلف از قبیل: هضم و جذب و اکسیداسیون چربیها و قندها، دریافت غذا و مصرف انرژی در بدن اشاره دارند (۱۲-۱۵).

از طرفی چای یکی از نوشیدنیهای عمله بعد از آب در میان مردم بوده و بیش از دو سوم مردم دنیا چای می نوشند (۱۶). ایران با جمعیتی حدود یک درصد از جمعیت کل جهان حدود ۴ تا ۴/۵ درصد از مصرف کل چای را به خود اختصاص داده و مصرف سرانه چای در ایران چهار بار بیشتر از مصرف سرانه جهانی است (۱۷). با وجود اینکه حدود ۸۰٪ چای مصرفی جهان از نوع سیاه می باشد ولی تحقیقات بیشتر بر روی چای سبز متمرکز بوده و مضافا تر کیبات چای مناطق مختلف بر حسب واریته، فصل، سن، آب و هوا و پرورسه فرآوری متفاوت می باشد بنا برین تعیین اثر چای سیاه و فراکسیون های حاصل از آن بر روی سلامتی ضروری است (۱۶ و ۱۷ و ۱۸).

لذا با مدل نظر قرار دادن اینکه تا کنون در راستای شنا سایی فراکسیون موثر چای بر سلامتی مطالعه ای انجام نیافته و همچنین تاثیر چای سیاه ایرانی و فراکسیون های مختلف حاصل از آن بر روی پروفایل لیپیدی مورد بررسی قرار نگرفته، این مطالعه انجام گرفت.

## مواد و روش ها

در این مطالعه تجربی تعداد ۵۶ رت نر سه ماهه ۲۰۰-۲۵۰ گرمی در ۸ گروه ۷ تایی به مدت یکماه مورد بررسی قرار گرفتند گروههای اول و دوم غیر دیابتی و سوم دیابتی به عنوان شاهد بوده و گروههای سوم تا هشتم توسط استریتوزوتوسین (۶۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) دیابتیک شدند. جهت تهیه عصاره تام چای سیاه و فراکسیونهای آن، ابتداء چای سیاه توسط آسیاب

جدول ۱: تعیین میانگین و انحراف معیار پارامترهای پروفایل چربی سرم (میلی گرم در دسی لیتر) رتهای مورد مطالعه بر حسب دیابتی بودن و تجویز عصاره تام به میزان ۵۰ میلی گرم به ازاء کیلوگرم وزن بدن

پارامتر	گروه ۱- کترول (سالم + حامل)	گروه ۲- کترول (سالم + عصاره تام)	گروه ۳- کترول (دیابتی + حامل)	گروه ۴ دیابتی + عصاره (تام)	P دیابتی	P عصاره تام	اثر مقابل دیابت و عصاره تام	P
کلسترول	۷۷/۲۹±۵/۱۳	۷۹/۲۹±۴/۳۵	۹۰/۱۴±۳/۱۷	۷۸/۲۹±۳/۹۲	۰/۱۷۱	۰/۲۵۳	۰/۱۱۲	
تری گلیسرید	۶۶/۴۳±۴/۴۵	۶۶/۸۶±۵/۵۸	۸۱±۵/۶۳↑	۵۵/۸۶±۷/۹↓	۰/۷۶۳	۰/۰۴۵	۰/۰۳۹	
*LDL	۳۹/۴۳±۴/۲۹	۴۰/۴۹±۲/۹۳	۵۳/۰۹±۳/۱↑	۴۱/۹۷±۳/۴۶	۰/۰۴۰	۰/۱۶۲	۰/۰۹۴	
**HDL	۲۴/۰۷±۱/۰۴	۲۵/۴۳±۱/۹۴	۲۰/۸۶±۱/۶۸	۲۵/۱۴±۲/۲	۰/۲۶۷	۰/۱۵۷	۰/۳۴۰	

\*LDL: Low Density Lipoprotein

\*\*HDL: High Density Lipoprotein

↑: افزایش فاکتور مورد نظر :

↓: کاهش فاکتور مورد نظر :

لیپوپروتئین با دانسته پائین

لیپوپروتئین با دانسته بالا

جدول ۲: تعیین میانگین و انحراف معیار پارامترهای پروفایل چربی سرم (میلی گرم در دسی لیتر) رتهای دیابتی مورد مطالعه بر حسب تجویز فراکسیونهای مختلف

پارامتر	گروه ۱- کترول (حامل، کترول)	گروه ۲- کترول (فراکسیون ۲۰٪)	گروه ۳- کترول (فراکسیون ۴۰٪)	گروه ۴- کترول (فراکسیون ۶۰٪)	گروه ۵- کترول (فراکسیون ۸۰٪)	گروه ۶- کترول (فراکسیون ۹۰٪)	گروه ۷- کترول (فراکسیون ۹۶٪)	گروه ۸- کترول (فراکسیون ۹۸٪)	P
کلسترول	۹۰/۱۴±۳/۱۷	۶۷±۳/۵۲↓	۹۱/۵۷±۲/۲۷	۸۷/۴۳±۲/۱۴	۹۶/۱۴±۱/۸۶	۰/۰۰۰			
تری گلیسرید	۸۱±۵/۶۳	۶۸±۷/۱۷↓	۹۴/۲۹±۶/۶۳	۹۶/۴۳±۹/۲۵	۱۰/۸۷۱±۵/۹۲	۰/۰۰۴			
LDL	۵۳/۰۹±۳/۰۱	۳۰/۶۳±۲/۲۳↓	۵۳/۸۶±۲/۲۸	۴۸/۴۳±۲/۰۶	۵۶/۴۴±۱/۸۲	۰/۰۰۰			
HDL	۷۰/۸۶±۱/۶۸	۲۲/۵۷±۱/۱۲	۱۸/۸۶±۱/۰۶	۱۹/۷۱±۱/۷۷	۱۸±۱/۸۵	۰/۳۳۳			

کاهش فاکتور مورد نظر : ↓

## بحث

تری گلیسرید کاهش و نسبت  $\frac{HDL_C}{LDL_C}$  کاهش می یابد (۳۰). Sohn نشان داد که تجویز خوراکی چای سیاه به مدت ۶ هفته باعث کاهش کلسترول و تری گلیسرید سرم رتهای سالم شد (۳۱). نتایج تحقیق Lilian بر روی خرگوشهای هیپرکلسترولیمیک نشان داد که تجویز خوراکی چای سیاه بر روی کلسترول تام سرم بی تأثیر بوده ولی مانع اکسیداسیون LDL کلسترول می شود (۳۲) Matsumoto نیز نشان داد که تجویز خوراکی چای سیاه به رتهای هیپرکلسترولیمیک باعث کاهش سطح سرمی چربی ها و افزایش دفع مدفعی چربیها می گردد (۳۳). Joe (۳۴) و Vinson (۳۵) و Kuan (۱۸) نیز گزارش کردند تجویز خوراکی چای سیاه به رتهای نر سالم باعث کاهش معنی دار کلسترول تام، تری گلیسرید و پراکسیداسیون لیپیدی و افزایش HDL کلسترول سرم شد. Jen نیز در مقاله مروری خود گزارش داد که تجویز خوراکی چای سیاه بر روی لیپیدهای سرم رتها تأثیر مثبت دارد (۱۴).

مرور نتایج مطالعات گذشته نشان می دهد که تأثیر عصاره چای بر پروفایل چربی سرم در مدل‌های انسانی و حیوانی ضد و نقیض است و نتایج مطالعه ما نیز در مدل حیوان سالم با یافته های دیگران مطابقت دارد. یافته های ضد و نقیض می تواند ناشی از تفاوت ترکیب، میزان مصرف و مسیر تجویز چای و مدت مطالعه باشد ترکیبات چای مناطق مختلف بر حسب واریته، فصل، سن، آب و هوا و پروسه فرآوری متفاوت می باشد (۱۶) و (۱۹). نتایج مطالعات متعدد در مقاله مروری Yung حاکی

دیابت میتوس شایعترین بیماری متابولیکی است که اختلالات چربی و به تبع آن بروز بیماری های قلبی و عروقی از عوارض عمده آن محسوب می شود (۱). تحقیقات متعدد اثرات مفید احتمالی تجویز چای را بر روی پروفایل چربی نشان میدهند (۷) و (۲۰).

نتایج مطالعه ما نشان داد که تجویز عصاره تام چای سیاه بر تری گلیسرید، کلسترول تام، LDL و HDL کلسترول سرم گروه رتهای سالم تأثیر نداشت همچنین عصاره تام چای سیاه بر کلسترول تام، LDL و HDL کلسترول سرم گروه رتهای دیابتیک نیز تأثیرگذار نبود ولی عصاره تام چای سیاه باعث کاهش تری گلیسرید سرم گروه رتهای سالم شد. (۲۱) Bingham (۲۲) Hof (۲۳) Toshitsugu (۲۴) Hans (۲۵) Stephen (۲۶) McAnlis (۲۷) Jonathan نشان دادند که نوشیدن چای سیاه به میزان شش لیوان در روز به مدت ۴ هفته هیچ تأثیرگذار نبود ولی باعث کاهش معنی دار کلسترول تام، LDL و HDL کلسترول افراد سالم و مبتلا به بیماری کرونر قلبی نداشت. همچنین Yang نیز گزارش کرد که تجویز خوراکی چای به مدت ۸ هفته به رتهای هیپرکلسترولیمیک بر روی تری گلیسرید و HDL کلسترول سرم تأثیرگذار نبود ولی باعث کاهش معنی دار کلسترول تام سرم شد (۲۸).

Stensvold نشان داد که میانگین کلسترول سرم با افزایش نوشیدن چای از یک لیوان به ۵ لیوان و بیشتر، ۹/۳ میلی گرم در دسی لیتر در مردان و ۵/۸ میلی گرم در دسی لیتر در زنان کاهش یافت (۲۹). Imai نیز گزارش کرد که با افزایش نوشیدن چای غلظت های سرمی کلسترول تام،

یک اثر مفید تلقی می شود. همچنین در این مطالعه فراکسیون ۲۰٪ باعث کاهش معنی دار تری گلیسیرید ( $P=0.004$ ), کلسترول تام ( $P<0.001$ ) و LDL، کلسترول ( $P<0.001$ ) نسبت به سایر فراکسیونها در رتهای دیابتیک شده است. که این اثر ممکن است ناشی از تجمع مواد موثر در این فراکسیون و حذف اثر آناتاکوئیستی سایر مواد که در فراکسیونها دیگر تجمع یافته اند باشد با توجه به اینکه تا کنون مطالعه ای بر روی تاثیر فراکسیونها مختلف چای بر پروفایل چربی صورت نگرفته است لذا یافته فوق از لحاظ فرمولا سیون ترکیب موثر چای، یافته جدید و نو تلقی می شود و توصیه می شود نسبت به تعیین آنالیز مواد این فراکسیون و فرموله نمودن دارویی آن اقدام شود.

### نتیجه گیری

براساس یافته های مطالعه حاضر تجویز داخل صفائی فراکسیون ۲۰٪ چای سیاه ایرانی موجب تغییرات مثبت در پروفایل چربی رتهای دیابتی نوع یک می شود. توصیه می شود با رعایت ملاحظات اخلاقی این نوع مطالعات به صورت خوارکی و بر روی افراد دیابتی و غیر دیابتی و هیپرلیپید میک انجام گیرد. و نسبت به تعیین آنالیز مواد این فراکسیون و فرموله نمودن دارویی آن نیز اقدام گردد.

### تقدیر و تشکر

از مرکز تحقیقات کاربردی دارویی بواسطه تام مین بودجه طرح و مرکز حیوانات دانشگاه علوم پزشکی تبریز به خاطر همکاری صمیمانه در تأمین رتهای مورد مطالعه نهایت تشکر را داریم.

## References

- Ferdinando C, Ornella C, Roberto M. Cardio Vascular risk factors and disease management in type 2 diabetic patients with diabetic mephropatny. *Diabetes care* 2006; **29**: 498-503.
- Baydas G, Nedzvetskii V.S, Nerush P.A, Kirichenko S.V, Yoldast. Altered expression of NCAM in hippocampus and cortex may underlie memory and learning deficits in rats with streptozocin – induced diabetes mellitus. *Life science* 2003; **73**: 1907-16.
- Gispen W.H, Biessels G.J. Cognition and synaptic plasticity in diabetes mellitus. *Trends in Neurosciences*. 2000; **23**(11), 542-549.
- David A,Muhammad M,Steven M. Mechanisms of high glucose induced apoptosis and its relationship to diabetic complications.J. Nutr. Biochim .2005; **16**: 705-713.
- Roland S, John F, Keaney JR. Role of oxidative modifications in atherosclerosis. *Physiol Rev* 2004; **84**: 1381-1478.
- Laaksonen david E. Role of physical exercise, fitness and aerobic training in type 1 diabetic and healthy men in relation to the lipid profile, lipid proxidation and the metabolic syndrome. *J. Sports. Scie and Med* 2003; **2**(1): 1 - 65.
- Pon V, Kuruvimalai E, Chennams S. Green tea impedes dyslipidemia,lipid peroxidation,protein glycation and ameliorates Ca- ATPase and Na/K-ATPase activity in the heart of streptozotocin-diabetic Rats.*Chemico-Biological Interactions* 2006; **162**: 157-164.
- Wilds, Roglic G, Green A, Sicree R, Hilary K. Global prevalence of diabetes. *Diabetes Care* 2004; **27**(5): 1046-52.
- Raynuld B, Jun Y, John W. PPAR Agonism prevents the onset of type2 Diabetes in ZDF rats. *Endocrinology* 2006; **10**: 1210.
- Arul,ozhi DK, Veeranjaneyulu A., Bodhankars L. Neonatal streptozotocin – induced rat model of type2 diabetes melittus. *Indian. J. Pharm* 2004; **36**(4): 217-221.
- Vanessa C, Gary W.A review of the health effects of green tea catechins in invivo animalmodels. *J.nutr*,2004;**134** :3431s-3440s.
- Sabu M, Smitha K, Ramadasan K. Anti – diabetic activity of green tea polyphenols and their role in reducing oxidative stress in experimental diabetes. *J. Ethno pharmacol* 2002; **83**(1-2): 109-116.

از وابستگی اثرات عصاره چای به مدت میزان و مسیر مصرف می باشد تا جایی که در مدت زمان طولانی و با مصرف زیاد اثرات چای بهتر است و بسته به مسیر تجویز اثرات آن متفاوت است (۱۹). تجویز چای با- ۱- دفع مدفعوعی چربی، کلسترول و اسیدهای صفوراوی ۲- ممانعت از فعالیت آنزیمهای دخیل در سترن کلسترول و چربی، باعث کاهش چربیهای سرم می شود و بسته به مسیر تجویز چای، مکانیسم تأثیر بر روی چربی متفاوت است. تجویز خوارکی چای عمدها "از طریق تأثیر بر روی جذب و در حد کمتر از طریق ممانعت از فعالیت آنزیمهای دخیل در سترن چربی عمل می کند ولی تجویز صفائی چای فقط از طریق عمل بر روی فعالیت آنزیمهای مؤثر در سترن کلسترول و چربی تأثیر خود را گذاشته و ذکر می شود فعالیت هیولیپیدمیکی تجویز چای از طریق مسیر گوارش مؤثرتر از مسیر صفائی می باشد (۳۶) و (۴). تجویز خوارکی چای مانع جذب چربی در دستگاه گوارش شده و دفع مدفعوعی چربی، کلسترول و اسیدهای صفوراوی را بالا برده و تیختا" چربیهای خون کاهش می یابد (۳۷) و (۳۶) و (۲۰). دفع مدفعوعی چربی در حضور چای ۲ تا ۶ برابر افزایش یافته تا جایی که جذب روده ای چربیها در تجویز خوارکی چای از حدود ۹۷٪ به ۶۲٪ کند (۳۸) و (۳۹). لذا عدم تأثیر عصاره چای سیاه بر پروفایل لیپیدی در این مطالعه می تواند ناشی از تفاوت ترکیب چای، دوز و مسیر تجویز باشد.

در این مطالعه عصاره تام چای سیاه باعث کاهش تری گلیسیرید سرم رتهای دیابتیک شده است. با علم بر اینکه میزان تری گلیسیرید سرم بیشتر متأثر از انرژی رژیم غذایی می باشد (۴۰) و از طرفی عصاره چای سیاه موجب کاهش مصرف غذا یعنی انرژی دریافتی شده است (۰.۰۰۱) (۴۱) لذا کاهش تری گلیسیرید خون از این نظر قابل توجیه بوده و

13. Han Lk, Takoku T, Kimura Y, Okuda H. Anti-obesity of Oolong tea. *Int J obes Relat Metab Disord* 1999; **23**(1): 98-105.
14. Jen-Kun L, Shoei Y. Mechanisms of hypolipidemic and anti-obesity effects of tea and tea polyphenols. *Mol. Nutr. Food Res* 2006; **50**: 211-217.
15. swen w, Ying W, Frank T. Anti-obesity effects of green tea: from beside to bench. *Mole.Nutr. Food Research* 2006; **50**(2): 176-187.
16. Amitabye TR, Theeshan B, Alan C, Vivginia Z. Characterizatin of the antioxidant function of flavonoids and proantho cyanidins in Mauritian black teas. *Food. Res. Inter* 2005; **38**: 357-367.
۱۷. اخوت سید محمود. وکیلی دانش. چای(کاشت، داشت و برداشت). انتشارات فارابی، تهران، ۱۳۷۷.
18. Kuan L, Meng S, Chun T. Comparative Studies on the hypolipidemic and growth suppressive effects of Oolong, Black, Pu-erh, and green tea leaves in rats. *J.Agric.Food. Chem* 2005; **53**: 480-489.
19. Yung H, Hsin H. Tea, Obesity, and Diabetes. *Mol.Nutr.Food. Res* 2006; **50**: 188-210.
20. Verena S, Mariol L, Karl S. Review: The role of tea and tea flavonoids in cardiovascular health. *Mol. Nutr. Food. Res* 2006; **50**: 218 – 228.
21. Bingham H, vorster J, Jerling E, Magee A. Effect of black tea drinking on blood lipids, blood pressure and aspects of bowel habit. *Brit. J.Nutr.* 1997; **78**: 41-55.
22. Hof KH, Wiseman SA, Yang CS, Tijburg LB. Plasma and lipoprotein levels of tea catechins following repeated tea consumption. *Exper Biol. Med.* 1999; **220**; 203-209.
23. Toshitsugu I, Michio S, Toshimitsu I, Hiroshi Y. Effect of tea flavonoid supplementation on the susceptibility of low-density lipoprotein to oxidative modification. *Am J Clin Nutr* 1997; **66**: 261-6.
24. Hans M.G Princen D, Rien B, Cor B, lilian B. No Effect of consumption of green and black tea on plasma lipid and Antioxidant Levels and on LDL oxidation in smokers. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998; **18**: 833-841.
25. Mcanlis GT, Mceneny J, pearce J, Young IS. Black tea consumption does not protect low density lipoprotein from oxidative modification. *Eur J clin Nutr* 1998; **52**(3): 202-6.
26. Stephen J, Duffy A, Vita H, Peter L, Swerdlow F, Keaney J. Effect of Acute and chronic tea consumption on platelet aggregation in patients with coronary artery disease. *Arterioscler, Thromb. Vasc. Biol* 2001; **21**: 1084 – 1089.
27. Jonathan M, Ian B, puddey V, Watts J. Regular ingestion of black tea improves brachial artery vasodilator function. *Clin. Scie* 2002; **102**: 195–201.
28. Yang T, Koo M. Hypocholesterolemic effects of Chinese tea. *Pharm. Res* 1997; **35**(6): 505 – 512.
29. Stensvold I, Tvrdal A, Solvoll k, Foss OP. Tea consumption. Relationship to cholesterol, blood pressure, and coronary and total mortality. *Prev. Med* 1992; **21**(4): 546-53.
30. Imai K, Nakachi k. Cross sectional study of effects of drinking green tea on cardiovascular and liver diseases. *B.M.J* 1995; **310**: 693-696.
31. Sohn OS, Surace A, Fiala ES, Richie JP, Colosimo S. Effects of green and black tea on hepatic xenobiotic metabolizing systems in the male F344 rat. *Xenobiotica* 1994; **24**(2): 119 – 27.
32. Lilian BM, Tijburg A, Wiseman W, Meijer A. Effects of green tea, black tea and dietary lipophilic antioxidants on LDL oxidizability and atherosclerosis in hypercholesterolaemic rabbits. *Atheroscler* 1997; **135**(1): 37 – 47.
33. Matsumoto N, Okushio K, Hara Y. Effect of black tea polyphenols on plasma in cholesterol fed rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol* 1998; **44**(2): 337 – 42.
34. Joe A, Yousef A. Effect of green and black tea supplementation on lipids, lipid oxidation and fibrinogen in the hamster: mechanisms for the epidemiological benefits of tea drinking. *FEBS Letters* 1998; **433**: 44 – 46.
35. Vinson JA, Teufel K, Wu N. Green and black teas inhibit atherosclerosis by lipid, antioxidant, and fibrinolytic mechanisms. *J. Agric. Food. Chem* 2004; **52**(11): 3661 – 5.
36. Ping T, Wing P, Yuk L, Yu H, Walter K. Jasmine green tea epicatechins are hypolipidemic in hamsters fed a high fat diet. *J. Nutr.* 1999; **129**: 1094 – 1101.
37. Ming Y, Cheng W, Msiao C. Green, Oolong and black tea extracts modulate lipid metabolism in hyperlipidemia rat fed high – sucrose diet. *J Nutr Biochem* 2001; **12**: 14 – 20.
38. Daniel G, Raederstorff F, Schlachter M, Volker E, Peter W. Effect of EGCG on lipid absorption and plasma lipid levels in rats. *J Nutr Biochem*. 2003; **14**: 326 – 332.
39. Gardner EJ, Ruxton C, Leeds A. Black tea –helpful or harmful?A review of the evidence. *Euro J Clin Nutr* 2007; **61**: 3-18.
40. Maurice S, Moshe S, Catharine R, Benjamin C, Robert C. Modern Nutrition in Health and Disease. 10<sup>th</sup> ed. Lippincott will IAMS & wilkins. A wolter kluwer company. Philadelphia. 2006, P: 1088, 1089.