

The effect of aqueous extract of white tea on amount of glucose and lipid profile in diabetic rats

Zeynab Amanzadeh¹, Felor Zargari^{2*},
Alireza Khalilaria³

1. M.A. in Biochemist, Higher Education of Rab Rashidi, Tabriz, Iran

2. Assistant Professor of Biochemistry, Department of Medical Science, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran

3. Assistant Professor of Zoology, Department of Plant Protection, West Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, Urmia Iran

(Received: Apr. 4, 2017 - Accepted: May 5, 2020)

تأثیر عصاره آبی چای سفید بر میزان گلوکز و پروفایل چربی در رت‌های دیابتی

زینب امان‌زاده^۱، فلور زرگری^{۲*}، علیرضا خلیل‌آریا^۳

۱. کارشناس ارشد بیوشیمی، مؤسسه ربع رشیدی، تبریز، ایران

۲. استادیار بیوشیمی، گروه علوم پزشکی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

۳. استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، ارومیه، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۲/۱۶)

چکیده

دیابت یک اختلال متابولیکی است که با افزایش قند خون و سپس نقص در ترشح انسولین، مقاومت به عمل انسولین و یا هر دو ایجاد می‌گردد. تحقیقات نشان می‌دهد عصاره آبی چای سفید خواص آنتی‌اکسیدانی دارد ولی مطالعات اندکی در مورد اثرات هیپرگلیسمیک و هیپرلیپیدمیک آن انجام گرفته است. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر عصاره آبی چای سفید بر پروفایل لیپیدی و گلوکز خون در رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین می‌باشد. دریک مطالعه تجربی ۳۲ سرموش صحرایی نر نژاد ویستار به چهار گروه هشت‌تایی به‌طور تصادفی تقسیم شدند؛ گروه اول، گروه کنترل که از رژیم غذایی استاندارد استفاده نموده و روزانه یک سی‌سی آب مقطر از طریق گاواژ دریافت کردند؛ گروه دوم، رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین بود؛ گروه سوم: رت‌های سالمی که عصاره آبی چای سفید (۱/۵ درصد) را مصرف کردند. گروه چهارم، رت‌های دیابتی شده که عصاره آبی چای سفید (۱/۵ درصد) را مصرف کردند. پس از دوره تیمار سی روزه، خون‌گیری جهت تعیین میزان گلوکز و پروفایل چربی انجام گرفت و اطلاعات به‌دست‌آمده با نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد عصاره آبی چای سفید میزان سرمی گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL را کاهش و سطح سرمی HDL را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد ($P < 0.05$). با در نظر گرفتن یافته‌ها، مشخص می‌شود که عصاره آبی چای سفید می‌تواند بر هیپرگلیسمی و هیپرلیپیدمی ناشی از دیابت مؤثر باشد.

Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disorder that is created by hyperglycemia and impaired insulin secretion, resistance to insulin action or both. Researches show that aqueous extracts of white tea has an antioxidant properties but few studies have been conducted on the effects of diabetic and hyperlipidemic. The aim of this study was to evaluate the effect of aqueous extract of white tea on the lipid profile and blood glucose in streptozotocin-induced diabetic rats. In the experimental study, 32 male Wistar rats were randomly divided into 4 groups of 8 were; First group, control group that received standard diet and a daily 1ml of distilled water via gavage; the second group, streptozotocin-induced diabetic rats; the third group, healthy rats aqueous extract of white tea (1.5 percent) were consumed; the fourth group, diabetic rats that were consumed aqueous extracts of white tea (1.5 percent). After the treatment period (30 days) to determine blood glucose levels and lipid profile was performed and the data were analyzed with SPSS software ($P < 0.05$). A significant decreases in serum levels of glucose, LDL, cholesterol and triglyceride and significant increase in levels of HDL and weight were observed in the group receiving aqueous extract of white tea ($P < 0.05$). The results showed that aqueous extracts of white tea decreases serum levels of glucose, triglycerides, total cholesterol, LDL and HDL cholesterol levels significantly ($P < 0.05$). The aqueous extracts of white tea is effective for hyperglycemia and hyperlipidemia in diabetic rats.

Keywords: Cholesterol, Diabetes, glucose, HDL, LDL, triglyceride, white tea.

واژه‌های کلیدی: تری‌گلیسرید، چای سفید، دیابت، کلسترول، گلوکز، LDL، HDL

مقدمه

دیابت یکی از بزرگ‌ترین مشکل بهداشتی در همه کشورها می‌باشد؛ به طوری که سازمان بهداشت جهانی از آن به عنوان اپیدمی خاموش نام برده است. در حال حاضر بیش از ۲۳۰ میلیون فرد مبتلا به دیابت در سراسر دنیا وجود دارد و پیش‌بینی می‌شود این تعداد تا سال ۲۰۲۵ به ۳۰۰ میلیون افزایش یابد. در این میان سهم کشورهای در حال توسعه بیشتر است در ایران نیز دیابت در رأس بیماری‌های غیرواگیر قرار دارد و تخمین زده می‌شود ۵/۲ درصد افراد به این بیماری مبتلا باشند دیابت ششمین عامل مرگ‌ومیر در دنیا به حساب می‌آید و سالانه سبب چهار میلیون مرگ‌ومیر در دنیا می‌گردد (Vosoughi Karkazlu et al., 2011).

این بیماری با وجود پیشرفت‌های اخیر، صورت کمتر مرگباری به خود گرفته است، اما هنوز هم عامل اصلی نابینایی و نارسایی کلیه است. با این که هنوز روشی برای درمان کامل دیابت وجود ندارد، اما امکان کنترل کردن موفقیت‌آمیز آن هست. یکی از اهداف برای کنترل دیابت، کنترل قند خون و چربی خون است. استفاده از یک رژیم غذایی متعادل به همراه مصرف گیاهان دارویی، کنترل وزن، و پیروی از یک روش سالم زندگی، از اهمیت ویژه‌ای می‌تواند برخوردار باشد (Henzen, 2012; Parsian, 1998).

اثر کاهندگی گلوکز در تعدادی از گیاهان در مدل‌های حیوانی و مطالعات بالینی بررسی شده و مورد تأیید قرار گرفته است. هرچند استفاده از گیاهان دارویی قدمت طولانی در درمان بیماری‌ها دارد، اما هنوز تا پذیرفته شدن آن در طب مدرن و استفاده از خواص گیاهان دارویی در جریان اصلی پزشکی فاصله است. گیاهان دارویی به دلیل غنی بودن از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی طبیعی در طب سنتی برای کنترل و درمان بسیاری از بیماری‌ها به کار می‌رود. عصاره برگ چای سفید برای جلوگیری از ترکیبات اکسیداسیون مؤثر است (Nouri et al., 2010).

تحقیقات نشان داده است چای سفید به دلیل داشتن

کاتچین در کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید خون و افزایش کلسترول خوب (HDL-C) مؤثر است، بنابراین می‌تواند برای پیش‌گیری از ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی مفید واقع شود (Nouri et al., 2010).

کاتچین موجود در چای سفید، فعالیت لیپاز پانکراسی (آنزیم مسئول هضم چربی‌ها) را مهار می‌کند. در نتیجه، شکسته شدن چربی و تبدیل آن به اجزای قابل جذب با سرعت بسیار کمتری انجام می‌شود (Asgari et al., 2008).

مصرف مداوم چای سفید در کنار رژیم غذایی مناسب و پیش‌گیری بیماری، می‌تواند از افزایش قند خون و عوارض ناشی از دیابت جلوگیری کند (Asgari et al., 2008).

همچنین تحقیقات زیادی در سال‌های اخیر نشان داده‌اند که برخی ترکیبات گیاهی اثر ضد دیابت دارند، و به این ترتیب می‌توانند در افراد مبتلا به دیابت جهت پایین آوردن قند خون، مورد استفاده واقع شوند. بر اساس مطالعات انجام گرفته در مورد اثر عصاره هیدروالکلی برگ خشک گردو (*Juglansregia*) در پیش‌گیری از دیابت نوع ۱ در موش‌های صحرایی نر بالغ مشخص شد که عصاره هیدروالکلی برگ خشک گردو ممکن است در درمان و پیش‌گیری از دیابت مؤثر بوده باشد. تأثیر این عصاره احتمالاً به دلیل وجود فلاونوئیدها و خواص آنتی‌اکسیدانی آنهاست. نتایج حاکی از کاهش معنی‌دار میزان قند و LDL در گروه‌های تیمار شده با عصاره هیدروالکلی برگ خشک گردو بود. علاوه بر این، در گروه‌های تیمار شده، میزان انسولین افزایش معنی‌داری نسبت به گروه دیابتی یافته بود. آزمایش‌های بافت‌شناسی نشان دادند که این عصاره در موش‌های صحرایی دیابتی سبب جلوگیری از تخریب بافت پانکراس شده است (Madani et al., 2005).

همچنین در مطالعه دیگر روی عصاره هیدروالکلی شوید در کاهش گلوکز و چربی‌ها در رت‌های دیابتی شده نشان داد که استفاده از عصاره هیدروالکلی

مطالعات متعددی روی اثرات چای سفید انجام گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعه بررسی اثرات درمانی چای سفید در سال ۲۰۱۲ انجام شده است، اشاره کرد. در این مطالعه فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنزیم‌ها از جمله سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، گلوکاتایون پراکسیداز (GPx)، و کاتالاز (CAT) در موش‌های دیابتی بررسی شد، نتایج حاکی از کاهش فعالیت SOD و فعالیت GPx و فعالیت CAT در گروه موش‌های دیابتی بود که افزایش قابل توجهی در فعالیت SOD، GPx و فعالیت CAT (سرم و کبد) در گروه دیابتی تحت درمان با چای سفید مشاهده شد (Alipoor *et al.*, 2012).

مطالعه Silva *et al.* (2014) روی خواص آنتی‌اکسیدانی و مفید چای سفید نشان داد که چای سفید به دلیل وجود ترکیبات فنلی به ویژه کاتچین دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بالاست که برای برخی از بیماری‌های انسان از جمله بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت، اختلالات عصبی و انواع خاصی از سرطان مؤثر است (Branche *et al.*, 2014).

Thomas *et al.* (2013) اثر آنتی‌اکسیدانی چای سفید را در بیضه موش مبتلا به دیابت نوع ۲ به منظور جلوگیری از حفظ کیفیت اسپرم بررسی کردند. نتایج نشان داد که مصرف چای سفید موجب بهبود تحمل گلوکز و حساسیت به انسولین در موش دیابتی نوع ۲ می‌شود و همچنین پتانسیل آنتی‌اکسیدانی بیضه با مصرف چای سفید در موش صحرایی دیابتی نوع ۲ افزایش می‌یابد.

یکی از رویکردهای درمان و کنترل دیابت، کاهش هیپرگلیسمی بعد از غذا می‌باشد. این حالت با تأخیر در هضم و جذب گلوکز از طریق مهارکننده‌های هضم کربوهیدرات‌ها مثل مهارکننده‌های آنزیم‌های آلفاگلوکوزیداز و آلفاآمیلاز میسر است. مطالعه‌های فراوانی وجود این مهارکننده‌ها را در گیاهان دارویی و اثر آن‌ها را بر قند و لیپید شناسایی کرده‌اند (Gonçalo *et al.*, 2013).

چای سفید غنی از آنتی‌اکسیدان بوده و به افزایش

شوید در کاهش قند خون مؤثر می‌باشد همچنین ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در شوید در ترمیم و بازسازی سلول‌های بتای آسیب دیده نقش مؤثری دارند. نتایج نشان داد که عصاره هیدروالکلی شوید تأثیر معنی‌داری بر کاهش قند خون و میزان کلسترول تام، تری‌گلیسیرید، vLDL، LDL و افزایش HDL در گروه‌های دیابتی درمان‌شده نسبت به گروه‌های دیابتی کنترل داشته است (Mohammadi *et al.*, 2011).

در مطالعه ای بر روی اثر دارچین در کنترل قند و چربی خون در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ نشان می‌دهد مصرف مکمل خوراکی دارچین به تنهایی سبب کاهش در شاخص‌های کنترل قند و چربی خون در بیماران دیابتی نوع دو می‌گردد، پس استفاده از آن در جهت تنظیم وزن بیماران مبتلا در کنار درمان‌های متداول توصیه می‌شود. در این مطالعه کاهش معنی‌داری در شاخص توده بدنی در گروه دریافت‌کننده دارچین نسبت به گروه دارونما دیده شد، اما این تفاوت در سایر متغیرهای مورد بررسی معنی‌دار نبود. همچنین در بیماران دریافت‌کننده دارچین میانگین HbA1c، FBG، BS2hpp، انسولین سرم، اسکور HOMA و شاخص توده بدنی اختلاف معنی‌داری نسبت به قبل از مداخله داشت (Mirfeizi *et al.*, 2014).

ما در تحقیق خود از چای سفید برای درمان دیابت نوع ۲ در رت‌های دیابتیک استفاده کردیم چای سفید از گیاه *Camellia sinensis* به دست می‌آید؛ اما برگ‌ها قبل از این که به طور کامل باز شوند، برداشت و چیده می‌شوند. چای سفید گران‌قیمت‌ترین چای جهان است که از جوانه‌های شکوفاشده و کرک‌دار چای به دست می‌آید و عصاره اعجاز‌آوری دارد و به دلیل داشتن کاتچین در کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید خون و افزایش کلسترول خوب (HDL-C) مؤثر است، بنابراین می‌تواند برای پیش‌گیری از ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی مفید واقع شود همچنین چای سفید کافئین پایینی دارد و این از مزایای مهم آن است. (Mozaffarian, 1996).

تجویز استرپتوزوتوسین

برای دیابتی کردن رت‌ها استرپتوزوتوسین (Streptozotocin)، به میزان ۵۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن به‌همراه حامل سالین نرمال که به‌صورت تک دوز و داخل صفاقی استفاده شد (استرپتوزوتوسین برای دیابتی کردن رت‌ها از شرکت سیگما تهیه گردید) با این روش ۴۸ ساعت بعد از تزریق، دیابت در موش‌ها ایجاد گردید. جهت تأیید آن، با ایجاد یک جراحت کوچک توسط لانس در دم حیوان، یک قطره خون روی نوار گلوکومتر منتقل و نتیجه توسط دستگاه گلوکومتر قرائت قند خون بالای ۳۰۰ mg/dl، به‌عنوان شاخص دیابتی شدن در نظر گرفته شد (Doustar & Mohajeri, 2009).

بعد از پایان دوره مورد نظر (۳۰ روز) رت‌ها توسط اثر بیهوش شده نمونه خون گرفته شد و سپس جهت تهیه سرم مقداری از آن به‌مدت ۱۵ دقیقه در ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه) گردید. سپس آزمایشات مربوط برای تعیین میزان قند و پروفایل لیپیدی (کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL و HDL) صورت گرفت. کیت‌های اندازه‌گیری مقادیر کلسترول، تری‌گلیسیرید، و HDL از شرکت پارس آزمون تهیه گردید. LDL براساس فرمول فرید والد (رابطه ۱) محاسبه گردید (Doustar & Mohajeri, 2009). تمام مراحل آزمایش برای موش‌ها با رعایت کامل موازین اخلاقی صورت گرفت.

$$\text{LDL} - C(SF) = \frac{\text{Total Cholesterol} - TG}{5 - (HDL - C)} \quad (\text{رابطه ۱})$$

تهیه عصاره آبی چای سفید

چای سفید از نمونه‌های مرغوب از مغازه‌های شهر ارومیه خریداری شد و پس از این‌که توسط کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی تأیید شد عصاره‌گیری گردید.

پانزده گرم از پودر سفید در یک لیتر آب جوش مقطر به‌مدت ۵ دقیقه خیسانده گردید و سپس این محلول فیلترشده تا عصاره ۱/۵ درصد چای سفید تهیه

متابولیسم بدن کمک می‌کند و به‌دلیل مهار فعالیت لیپاز پانکراس در کاهش چربی و کاهش وزن نیز مؤثر است (Nouri et al., 2010; Gonçalo et al., 2013).

از سایر خواص چای سفید می‌توان به اثرات کمک درمانی آن در بیماری‌های آرتریت روماتوئید، پرفشاری خون، آسم و بیماری‌های کبدی و همچنین اثرات آن در جلوگیری از ایجاد لخته‌های خونی و سکتته اشاره کرد (Hosseinzadegan et al., 2010).

مصرف مداوم چای سفید در کنار رژیم غذایی مناسب و پیش‌گیری بیماری، می‌تواند از افزایش قند خون و عوارض ناشی از دیابت جلوگیری کند (Gonçalo et al., 2013).

با توجه به این‌که مطالعات اندکی در رابطه با نقش چای سفید در پیش‌گیری و درمان بیماری‌ها انجام گرفته لذا هدف از این بررسی مطالعه تأثیر چای سفید در کاهش قند خون و پروفایل چربی در رت‌های دیابتی شده می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه ۳۲ رت نر بالغ در محدوده وزنی ۱۰۰-۲۰۰ گرم از دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه تهیه شد و به‌طور تصادفی به چهار گروه هشت‌تایی تقسیم شدند.

رت‌ها در قفس‌های مناسب و تحت شرایط استاندارد (دمای 25 ± 2 درجه و دوره روشنایی و تاریکی طبیعی (۱۲ ساعت روشنایی، ۱۲ ساعت تاریکی) در حیوان‌خانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی) نگهداری شدند و به آب و خوراک استاندارد پلیت و ذرت دسترسی داشتند. گروه غیردیابتی کنترل، غیر دیابتی تیمار شده با عصاره چای سفید، دیابتی کنترل و دیابتی تیمار شده با عصاره آبی چای سفید بودند. رت‌ها عصاره آبی چای سفید را از طریق گاواژ دریافت می‌کردند.

چای سفید با غلظت ۱/۵ درصد موجب کاهش معنی‌دار در میزان LDL، کلسترول، تری‌گلیسیرید، گلوکز و افزایش وزن و HDL سرم در رت‌های دیابتی می‌شود.

نتایج بررسی ما با نتایج گزارش شده از سایر مطالعات مبنی بر تأثیر عصاره آبی چای سفید در کاهش قند خون، کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL و افزایش HDL در موش‌های دیابتی شده نسبت به گروه‌های دیابتی کنترل هم‌خوانی دارد، اما مطالعات اندک و محدودی در رابطه با تأثیر عصاره آبی چای سفید بر گلوکز خون و پروفایل لیپیدی انجام گرفته است و اکثر مطالعات و گزارش‌ها در مورد شناسایی ترکیبات فنلی و خواص آنتی‌اکسیدانی و فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد می‌باشد (Asgari *et al.*, 2008).

Sahidul Islam *et al.* (2011) اثر نیم درصد عصاره آبی چای سفید همراه با (عصاره چای سیاه و سبز) در موش‌های صحرایی نر دیابتی شده با استرپتوزوتوسین را بررسی کردند. نتایج نشان داد که مصرف عصاره باعث بهبود تحمل گلوکز، کاهش کلسترول و LDL و بهبود وضعیت دریافت غذا، وزن بدن و میزان انسولین سرم می‌گردد. داده‌های حاصل از این مطالعه نشان داد که عصاره آبی ۱/۵ درصد چای سفید برای کاهش بیشتر اختلالات دیابت مؤثر است.

گردد. از این عصاره برای تیمار رت‌ها استفاده شد (Gonçalo *et al.*, 2013).

تحلیل آماری

نتایج حاصل از آزمایشات بیوشیمیایی از طریق آنالیز واریانس یکطرفه (One-Way ANOVA) و آزمون دانکن (Duncan Post Hoc) به کمک نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۱۸) برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد و از شاخص‌هایی مانند میانگین و انحراف معیار برای ارزیابی یافته‌ها استفاده و از آزمون تی مستقل کمک گرفته شد.

نتایج

یافته‌های بیوشیمیایی

عصاره آبی چای سفید تأثیر قابل توجه و معنی‌داری در کاهش گلوکز خون و پروفایل لیپیدی نشان داد. نتایج نشان می‌دهد مصرف عصاره آبی ۱/۵ درصد چای سفید باعث کاهش معنی‌دار در قند خون، تری‌گلیسیرید، کلسترول، LDL و افزایش معنی‌دار در میزان HDL و وزن در رت‌های دیابتی در مقایسه با رت‌های دیابتی کنترل می‌گردد ($P < 0.05$) (جدول ۱).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد مصرف روزانه عصاره آبی

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL، HDL، گلوکز و وزن در گروه‌های مورد مطالعه

p- value	گروه دیابتی دریافت‌کننده عصاره آبی چای سفید	گروه سالم دریافت‌کننده عصاره آبی چای سفید	گروه کنترل دیابتی	گروه کنترل سالم	پارامترهای بررسی‌شده
<0.05	48±9/79 ^d	35/5±6/39 ^c	68/42±6/97 ^b	61/25±11/74 ^a	کلسترول سرمی (mg/dl)
<0.05	59±5/35 ^d	32/87±15/1 ^c	83±18/16 ^b	67±13/88 ^a	تری‌گلیسیرید (mg/dl)
<0.05	12/57±1/27 ^a	9/37±1/68 ^c	18/42±3/77 ^b	12/62±2/82 ^a	LDL (mg/dl)
<0.05	28/23±3/59 ^a	44/37±10/9 ^c	22/71±3/35 ^b	28/62±3/81 ^a	HDL (mg/dl)
<0.05	261 ±60/7 ^d	151/75±29/36 ^c	363/71±48/95 ^b	164 ±39/99 ^a	گلوکز (mg/dl)
<0.05	146/16±7/4 ^d	174/37±15/68 ^c	121/42±9/88 ^b	138/57±9/54 ^a	وزن (gr)

حروف a,b,c,d بیانگر اختلاف معنی‌دار بین گروه‌هاست.

آمیلاز و آلفا گلوکوزیداز مرتبط با بیماری دیابت نوع ۲ و خواص آنتی‌اکسیدانی نشان داد تمام انواع چای با مهار Fe^{2+} و نیتروپروکسید سدیم که ناشی از پراکسیداسیون لیپیدها در لوزالمعده است اثر معنی‌داری ($P < 0.05$) در مهار آلفا آمیلاز و آلفا گلوکوزیداز در بزاق و روده دارد که به نظر می‌رسد در مطالعه حاضر نیز کاهش قند خون به دلایل فوق از جمله مهار آنزیم‌های آلفا آمیلاز و آلفا گلوکوزیداز و حفاظت آنتی‌اکسیدانی چای سفید از آسیب اکسیداتیو پانکراس و پیش‌گیری از ابتلا به دیابت باشد. مطالعات نشان داده است که مصرف کاتچین‌های چای سفید در بین افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ موجب کاهش سایز دور شکم، افزایش میزان هورمون آدیپونکتین و افزایش حساسیت به انسولین و تنظیم فشار خون افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی می‌شود که می‌تواند از دیگر علل احتمالی تأثیر چای سفید در کاهش قند خون و اختلالات متابولیسم لیپیدها در مطالعه حاضر باشد (Banshidhar & Deepmala, 2013; Omodesola *et al.*, 2013; Rasulifard *et al.*, 2015).

از نتایج این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت مصرف چای سفید با غلظت ۱/۵ درصد موجب کاهش میزان LDL، کلسترول، تری‌گلیسیرید، گلوکز و افزایش HDL سرم در رت‌های دیابتی می‌شود. با توجه به گزارش‌ها در مورد خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالای چای سفید توصیه می‌شود در مطالعات بعدی خواص آنتی‌اکسیدانی و تأثیر آن بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و همچنین مطالعات هیستوپاتولوژی نیز برای تأیید اثرات آن در رت‌های دیابتی مورد سنجش قرار گیرد.

سپاسگزاری

از همکاری کارکنان محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی که اینجانب را در تهیه نمونه‌های آزمایشی و تیمار آنها یاری کرده‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

در مطالعه Ahlam *et al.* (2014) در مورد تأثیر عصاره چای سفید بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در موش‌های دیابتی‌شده با استرپتوزوتوسین به این نتیجه رسیدند، چای سفید باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی می‌گردد و علل احتمالی این اثر در ارتباط با کاهش رادیکال‌های آزاد و بهبود فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و مهار پراکسیداسیون‌های لیپیدی به دلیل وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مختلف و یا افزایش سنتز مولکول‌های آنتی‌اکسیدانی به‌ویژه فلاونوئیدها می‌باشد. تأثیر چای سفید احتمالاً به ترکیب کاتچین موجود در آن مربوط است. کاتچین چای سفید ترکیب فلاونوئیدی است که مطالعات زیادی روی آن انجام گرفته است و اثرات مفید آنتی‌اکسیدانی، حفاظت از تخریب توسط رادیکال‌های آزاد شامل سوپراکسید، پراکسیل و اکسیژنه منفرد را بر عهده دارد. از طرفی کاتچین علاوه بر افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما، باعث افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی اندام‌های مختلف از جمله قلب و ریه می‌گردد (Banshidhar & Deepmala, 2013).

مطالعات نشان می‌دهد که کاتچین و پلی‌فنل‌های چای زرداینده مؤثر سوپراکسید، رادیکال‌های پراکسیل، اکسیژن منفرد، پراکسی نیتريت و هیپروکلرواسید می‌باشند. کاتچین علاوه بر نقش آنتی‌اکسیدانی، نقش محافظتی در پیش‌گیری از برخی بیماری‌های مزمن مانند دیابت و پوکی استخوان دارد (Banshidhar & Deepmala, 2013).

مطالعه Silva *et al.* (2014) روی خواص آنتی‌اکسیدانی و مفید اثرات بهداشتی چای سفید نشان داد چای سفید به دلیل وجود ترکیبات فنلی به‌ویژه کاتچین دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بالاست که برای برخی از بیماری‌های انسان از جمله بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت، اختلالات عصبی و انواع خاصی از سرطان مؤثر است.

مطالعه Omodesola *et al.* (2014) با عنوان اثر مهار چای سبز، سیاه و سفید روی آنزیم‌های آلفا

REFERENCES

- Ahlam, A.M.; Al-Shiekh, A.; Al-Shati, M.B.; Mohammed, A.A.; Sarhan, F.M. (2014). Effect of white tea extract on antioxidant enzyme activities of streptozotocin-induced diabetic rats; 30(5): 270-275.
- Alipoor, B.; Rad, A.H. (2012). Review Article about A Review on the Therapeutical Effects of Tea, Asian Journal of Clinical Nutrition; 4: 1-15.
- Asgari, S.; Rahimi, P.; Madani, H.; Mahzuni, P.; Kabiri, N. (2008). Hydroalcoholic extract of Juglansregia in the prevention of type I diabetes in adult male rats. Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders; 7(4): 370-363.
- Banshidhar, B.; Deepmala, Y. (2013). Current Researches on Plants Having Antidiabetic Potential: An Overview, Journal of Botanical Sciences, ISSN: 2320-0189.
- Branca, M.; Silva, P.F.; Olivera, P.I.; Moreira, M.G. (2014). Can Tea Consumption be a Safe and Effective Therapy Against Diabetes Mellitus-Induced eurodegeneration? NCBI; 12(6): 475-489.
- Doustar, J.; Mohajeri, D. (2009). The antioxidant effects of grape seed extract in streptozotocin induced diabetic rats, diabetic rats Surveying the effects of grapes, the ZJRMS; 12(1): 9-14.
- Gonçalo, T.; Cabral, D.; Covilhã, J.de. (2013). Male Fertility and Type 2 Diabetes Mellitus: effect of White Tea. Universidade da Beira Interior, editora, T14:40:01Z.
- Henzen, C. (2012). Monogenic diabetes mellitus due to defects in insulin secretion, Swiss. Med. Wkly, 142: w13690.
- Hosseinzadegan, H.; Ezatpoor, B.; Abdollahpour, F. (2010). Green tea olive extracts cytotoxicity effects on breast cancer cell lines, of Medical Journal of Ardabil; I(IV): 287-294.
- Madani, H.; Mahudabady Ahmadi, N.; Vahdati, A. (2005). Check to extract the glucose and lipids in diabetic rats. Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders; 5(2): 116-109.
- Mirfeizi, M.; Mehdi Zadeh, Z.; Mirfeizi, Z.; Jafarabadi, F.; (2014). The effect of cinnamon on glucose control and blood lipids in patients with type II diabetes. Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences; 57(3): 541-533.
- Mohammadi, J.; Mirzaee, A.; Azizi, A.; Roozbehi, A.; Delaviz, H. (2011). The effect of hydroalcoholic extract of walnut leaf on pancreatic tissue changes in diabetic and normal rats; 4: 293-302.
- Mozaffarian, V. (1996). 9. Iran's culture of plants; Latin English & Farsi, Tehran: contemporary culture, Second Edition.
- Nouri, S.; Mizani, M.; Gerami, A.; Fourqani, M. (2010). The effect of antioxidants extracted from green tea , black tea bags on the physical characteristics of paper packaging and shelf life . Food Science and Nutrition Jurnal; 10(1): 451-459.
- Omodesola, O.; Ogunraku, F.; Ogidiolu, O.; Adedayo, A. (2014). Interaction of Some Commercial Teas with Some Carbohydrate Metabolizing Enzymes Linked with Type-2 Diabetes: A Dietary Intervention in the Prevention of Type-2 Diabetes, Article ID 534082.
- Parsian, N. (1998). Oxidative stress and cardiovascular disease in type 2 Diabetes. Journal of Diabetes World Diabetes Day; I(I): 24-28.
- Rasuli Fard, M.; Zargari, F. (2015). Effects of the aqueous extract of white tea on serum levels of antioxidant enzymes in arsenic exposed rats, Veterinary Clinical Pathology; 2(34)-9.
- Sahidual Islam, MD. (2011). Effects of the aqueous extract of white tea (*Camellia sinensis*) in a streptozotocin-induced diabetes model of rats; 10.1016/j.phymwd.06.025:11-25
- Thomas, W.; Burns, B.E.; Terry, P.;

Langley, G. (2013). Insuline Inhibition of Lipolysis of Human Adipocytes, *Diabetes*; 28: 957-961.
Vosoughi Karkazlu, N.; Abotalebi Darya Sari, G.; Farahani, B.; Mohammad

Nejad, I.; Sajjadi, A. (2011). A large study of patients with diabetes self-care ability. *Original research paper*; (4): 204-197.