



## فصلنامه‌ی داروهای گیاهی

journal homepage: [www.jhd.iaushk.ac.ir](http://www.jhd.iaushk.ac.ir)



# بررسی اثر عصاره آبی برگ توت سفید (*Morus alba L.*) بر میزان قند و چربی‌های خون در موش‌های صحرایی نر

رحمت اله پرندین<sup>۱\*</sup>، رضا خدارحمی<sup>۲</sup>، شفیع امینی مقدم<sup>۱</sup>

۱. گروه زیست‌شناسی دانشگاه پیام‌نور کرمانشاه، کرمانشاه، ایران (\* مسئول مکاتبات: [rahmatparandin@gmail.com](mailto:rahmatparandin@gmail.com))؛

۲. دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران؛

### چکیده

**مقدمه و هدف:** دیابت شیرین یکی از مهم‌ترین مشکلات پزشکی در اغلب کشورها و به ویژه ایران می‌باشد. این بیماری در واقع ناشی از اختلال در سوخت و ساز قندها، چربی‌ها و پروتئین‌های بدن می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی اثر درمانی برگ‌های گیاه توت سفید (*Morus alba L.*) بر موش‌های آزمایشگاهی دیابتی شده بود. **روش تحقیق:** در این مطالعه تجربی تعداد ۳۰ موش بالغ نر نژاد ویستار با وزن بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم به طور تصادفی در ۵ گروه (دو گروه موش سالم و سه گروه دیابتی) تقسیم شدند. در ابتدا سه گروه تجربی با استفاده از تزریق داخل صفاقی ۶۰ mg/kg استرپتوزوتوسین دیابتی شده و به یک گروه از موش‌های دیابتی روزانه ۶۰۰ mg/kg عصاره آبی توت سفید برای مدت ۳۵ روز خوراندند. به یک گروه از موش‌های دیابتی نیز بدون انجام درمان خاص در نظر گرفته شد و گروه دیگر موش‌های دیابتی نیز روزانه انسولین NPH تزریق شد. یک گروه از موش‌های سالم روزانه ۶۰۰ mg/kg عصاره آبی توت سفید و گروه دیگر موش‌های سالم نیز طی همین مدت فقط سرم فیزیولوژیکی دریافت می‌کردند. در پایان میزان قند و چربی‌های خون با روش‌های متداول اندازه‌گیری شد. **نتایج و بحث:** در این تحقیق مشخص گردید که عصاره آبی برگ توت سفید سبب کاهش معنی‌دار غلظت گلوکز ( $P < 0.001$ )، کلسترول ( $P < 0.05$ )، تری‌گلیسرید ( $P < 0.01$ ) و LDL ( $P < 0.05$ ) و افزایش معنی‌دار میزان HDL ( $P < 0.05$ ) سرم درموش‌های دیابتی در مقایسه با موش‌های دیابتی بدون درمان خاص شده است. **توصیه کاربردی/صنعتی:** نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره آبی برگ توت سفید میزان قند و چربی‌های خون را در موش‌های سالم تغییر نمی‌دهد، ولی در موش‌های دیابتی سبب کاهش مقدار قند و چربی‌های خون می‌شود و در صورت کسب نتایج بالینی مطلوب و با توجه به اینکه برگ این گیاه به وفور یافت می‌شود ممکن است کمک‌شایانی به تولید صنعتی داروی کاهش قند خون نماید.

### شناسه‌ی مقاله

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۶/۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۷/۱۰

نوع مقاله: پژوهشی

موضوع: داروسازی سنتی

### کلید واژگان:

- ✓ توت سفید
- ✓ قند
- ✓ چربی
- ✓ موش آزمایشگاهی

### ۱. مقدمه

شریعت، ۱۳۸۶). عدم کنترل صحیح این بیماری موجب بروز اختلالاتی از قبیل نفروپاتی، رتینوپاتی، نوروپاتی و بیماری‌های قلبی-عروقی می‌شود (کمیلی و میری مقدم، ۱۳۸۷). این بیماری به علت نقص در ترشح انسولین یا عملکرد انسولین یا هر دو ایجاد می‌شود (فتح‌الهی و خدایی، ۱۳۸۷). همچنین اختلالات لیپیدی از عوارض دیگر این بیماری است که در ایجاد و پیشرفت ضایعات قلبی-

دیابت قندی از نظر بالینی یکی از شایع‌ترین بیماری‌های غدد درون‌ریز است که بر اساس پیش‌بینی به عمل آمده، شیوع آن در جامعه انسانی در آینده افزایش خواهد یافت (میرزایی و مقیمی، ۱۳۸۱؛ قهرمان، ۱۳۸۵). این بیماری با علائمی مثل هیپرگلیسمی، پرئوشی، پر ادراری، کاهش وزن، تأخیر در التیام زخم‌ها، تاری دید، افزایش قند در ادرار و علائم دیگری مشخص می‌گردد (مصمام

عبدالناصر و هم‌کاران (Abdel Nasser et al., 2005) گزارش کردند که عصاره پوست ریشه *Morus alba* دارای اثرات هیپوگلیسمیک، افزایش دهنده هورمون انسولین و کاهش دهنده آنزیم لیپید پراکسیداز در موش های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین می باشد. با توجه به آنکه تاکنون مطالعه ای در مورد اثرات هیپوگلیسمیک و آنتی لیپیدیک توت سفید در کشورمان انجام نشده است، در این مطالعه اثرات هیپوگلیسمیک و آنتی لیپیدیک برگ توت سفید (*Morus alba*) بر موش های نر دیابتی شده با استرپتوزوتوسین مورد بررسی قرار گرفت.

## ۲. مواد و روش ها

### ۲-۱. روش تهیه عصاره گیاهی و مواد شیمیایی

برگ های تازه درخت توت سفید از جنگل های استان گیلان تهیه شد و پس از تأیید سیستماتیک، مقدار ۲۰۰ گرم برگ پس از خشک شدن در ۳ لیتر آب مقطر ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد در مدت یک ساعت جوشانده شد، عصاره حاصل فیلتر شده و سپس در دمای ۵۰-۴۰ درجه سانتی‌گراد در روتاری تحت فشار تبخیر داده شد و ماده‌ی حاصل پس از خشک شدن به صورت پودر تهیه گردید (Ji Su Kim et al., 2006). داروی استرپتوزوتوسین از شرکت سیگما در ویال های یک گرمی و آمپول انسولین NPH به صورت ویال های ۱۰۰ واحد در میلی لیتر از داروخانه خریداری شد.

### ۲-۲. حیوانات، گروه های آزمایشی و دیابتی کردن آن ها

مطالعه حاضر از نوع تجربی بود که ابتدا ۳۰ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار با وزن تقریبی ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم به طور تصادفی به ۵ گروه ۶ تایی تقسیم شدند. موش ها در شرایط یکسان با درجه حرارت  $23 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و دوره روشنایی/ تاریکی، ۱۲ ساعته در آزمایشگاه زیست شناسی دانشگاه پیام نور نگهداری می‌شدند. برای دیابتی کردن موش ها به میزان ۶۰ میلی گرم بر کیلوگرم داروی استرپتوزوتوسین به صورت زیر جلدی بین دو گوش در سه گروه از موش ها تزریق شد. ۷ روز بعد قند خون موش ها اندازه گیری شد تا از دیابتی شدن موش ها که قند خونشان بالاتر از ۲۵۰ میلی گرم بر دسی لیتر بود اطمینان حاصل گردد (Abdel Nasser et al., 2005) و یک گروه نیز سالم (گروه کنترل) باقی ماند. به یک گروه از موش های دیابتی شده روزانه عصاره آبی برگ توت سفید با دوز ۶۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم هر روز در ساعت ۱۰ صبح به صورت خوراکی به روش گاوآژ برای مدت ۳۵ روز خوراندند شد و به یکی دیگر از موش های دیابتی نیز روزانه به میزان ۴ واحد انسولین NPH تزریق گردید و به این ترتیب گروه های مورد بررسی

عروقی نقش دارد (American Diabetes Association (A.D.A), (1997).

علی‌رغم وجود داروهای شیمیایی آنتی دیابتی در بازار دارویی، دیابت و گرفتاری های مربوط به آن هنوز یک مسئله پیچیده پزشکی است. اخیراً گزارش هایی در مورد برخی گیاهان دارویی جهت درمان دیابت و فواید آن در جهان پزشکی مطرح شده و به‌طور تجربی به عنوان درمانگرهای آنتی دیابتی و آنتی هیپرلیپیدمی شناسایی شده‌اند (Gleckman & Mory, 1994; A.D.A, 1997; Hou et al.; Mitra, 1996; Shukla, 2000; Bhattaram, 2002; Frenz et al., 2005).

تا به حال بیش از ۴۰۰ گونه گیاهی با داشتن اثر کاهنده قند خون گزارش شده اند (Gleckman & Mory, 1994)، با این وجود تحقیق برای کشف داروهای جدید آنتی دیابتیک از گیاهان هنوز ادامه دارد. زیرا عقیده بر این است که اغلب گیاهان دارای موادی از قبیل گلیکوزیدها، آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، کارتونوئیدها و ... هستند که نسبت به داروهای شیمیایی مؤثرتر و دارای عوارض جانبی کمتری هستند (Oliver-Bever, 1986; Sunil et al., 2009).

Bnouham et al., 200

6). در همین ارتباط سازمان بهداشت جهانی استفاده از عوامل گیاهی برای کنترل بیماری دیابت و پژوهش در این جهت را ضروری دانسته است (Rai, 1995).

درخت توت سفید (*Morus alba* L.) یک درخت قدیمی و تاریخی است که در تغذیه کرم های ابریشم مورد استفاده قرار می گیرد و بومی چین است و در بسیاری از کشورهای آسیایی از جمله ایران یافت می شود و به طور سنتی در درمان بسیاری از بیماری ها کاربرد دارد (WHO, 1980; Loew, 2002). قسمت های مختلف این گیاه که در تغذیه و پزشکی مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از: میوه، برگ، شیره و پوست. موارد استفاده توت سفید در پزشکی سنتی ایران عبارتند از: پایین آورنده قند خون، مدر بول، ملین، مؤثر در آبله و حصبه، چاق کننده، مقوی قوه باه، نرم کننده سینه، رفع سرفه، آسم و مؤثر در روماتیسم (Chen, 1995). در طب سنتی چین از برگ ها و ریشه این درخت استفاده های متعددی شامل، خلط آوری، ضد بلغم، اثر بر درمان فشار پایین خون، پیشاب آور، باکتری کشی، ویروس کشی و اثرات ضد دیابتی می گردد (Kim et al., 2003; Nomura, 1988; Loew, 2002; Chu et al., 2006).

جی سوکیم و هم‌کاران (Ji Su Kim et al., 2006) نشان دادند که استفاده از برگ های *Morus alba* باعث کاهش قند خون در موش های دیابتی تحت آلوکسان شده است. همچنین در این تحقیق میزان تری گلیسرید به طور معنی داری در موش های دیابتی شده کاهش یافت.

میانگین گلوکز در بین گروه ها معنی دار ( $P < 0.001$ ) بود (جدول ۲). در مورد میزان گلوکز سرم در موش های سالم تفاوت معنی دار نبود (جدول ۱).

میانگین میزان کلسترول تام سرم در دو گروه موش دیابتی+ عصاره و موش دیابتی+ انسولین به ترتیب  $82/83 \pm 5/17$  و  $82/67 \pm 4/16$  میلی گرم در دسی لیتر بود. اختلاف میانگین کلسترول در بین گروه ها معنی دار ( $P < 0.05$ ) بود (جدول ۲).

میانگین میزان تری گلیسرید در گروه موش دیابتی  $111 \pm 6/89$  و این میزان در گروه های موش دیابتی+ عصاره و موش دیابتی+ انسولین به ترتیب  $115/83 \pm 6/58$  و  $96/33 \pm 5/48$  میلی گرم در دسی لیتر بود. اختلاف میانگین تری گلیسرید در بین گروه ها معنی دار ( $P < 0.01$ ) بود (جدول ۲).

میانگین میزان HDL در گروه موش دیابتی  $21 \pm 2/24$  و در گروه های موش دیابتی+ عصاره و موش دیابتی+ انسولین به ترتیب  $33/17 \pm 3/16$  و  $35/33 \pm 2/22$  میلی گرم در دسی لیتر بود، که اختلاف معنی داری (به ترتیب  $P < 0.05$  و  $P < 0.01$ ) با گروه موش دیابتی داشتند (جدول ۲).

میانگین میزان LDL در گروه موش دیابتی  $45/5 \pm 7/5$  و در گروه های موش دیابتی+ عصاره و موش دیابتی+ انسولین به ترتیب  $26/6 \pm 3/83$  و  $29/5 \pm 3/17$  میلی گرم در دسی لیتر بود. اختلاف میانگین LDL در بین گروه ها معنی دار ( $P < 0.05$ ) بود (جدول ۲).

در این تحقیق پروفاایل لیپیدی در مورد موش های سالم تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد (جدول ۱).

عبارت بودند از گروه اول: موش سالم + سرم فیزیولوژیکی، گروه دوم: موش سالم + ۶۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی برگ توت سفید، گروه سوم: موش دیابتی بدون درمان خاص، گروه چهارم: موش دیابتی + ۶۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی برگ توت سفید، گروه پنجم: موش دیابتی + چهار واحد انسولین.

### ۳-۲. بررسی های بیوشیمیایی

میزان گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، HDL و LDL پس از اتمام دوره درمان با خون گیری وریدی توسط روش های معین اندازه گیری شد. اندازه گیری میزان گلوکز سرم با استفاده از کیت بیوشیمی و به روش آنزیماتیک (روش گلوکز اکسیداز) انجام شد (Trinder, 1969). هم چنین سنجش مقدار کلسترول، تری گلیسرید و HDL نیز توسط کیت های بیوشیمیایی مرتبط و براساس دستورالعمل های مربوطه انجام گرفت. مقدار LDL نیز با استفاده از فرمول فریدوال به صورت زیر تعیین گردید (Freidwald *et al.*, 1972):

$$\text{LDL-Cholesterol} = \text{Total Cholesterol} - \text{HDL-Cholesterol} - (\text{Triglycerides} \div 5)$$

### ۳-۴. تجزیه و تحلیل داده ها

داده ها با کمک نرم افزار کامپیوتری INSTANT آنالیز شده و از نظر آماری تمامی نتایج به صورت  $\text{Mean} \pm \text{ESM}$  خطای استاندارد بیان گردید.

### ۳. نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از میانگین میزان گلوکز سرم در دو گروه موش دیابتی+عصاره و موش دیابتی+ انسولین به ترتیب  $186/67 \pm 8/9$  و  $119/33 \pm 7/04$  میلی گرم در دسی لیتر و در گروه موش دیابتی  $18/16 \pm 325/67$  میلی گرم در دسی لیتر بود. اختلاف

جدول ۱. میانگین مقادیر گلوکز و چربی های خون در موش های سالم

شاخص ها گروه ها	گلوکز (mg/dl)	کلسترول تام (mg/dl)	تری گلیسرید (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)
موش سالم	$103/33 \pm 5/04$	$71/33 \pm 5/43$	$72/17 \pm 9/29$	$34/33 \pm 3/29$	$21/5 \pm 3/17$
موش سالم+ عصاره	$115/67 \pm 5/13$	$68/67 \pm 6/05$	$80/33 \pm 8/96$	$34/5 \pm 2/54$	$19/25 \pm 2/33$

SEM =  $\pm$  میانگین ، n=6

جدول ۲. میانگین مقادیر گلوکز و چربی های خون در موش های دیابتی شده

شاخص ها گروه ها	گلوکز (mg/dl)	کلسترول تام (mg/dl)	تری گلیسرید (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)
موش دیابتی	۳۲۵/۶۷±۱۸/۱۶	۱۱۱±۶/۸۹	۱۸۷/۵±۱۶/۶۲	۲۱±۲/۲۴	۴۵/۵±۷/۵
موش دیابتی+عصاره	۱۸۶/۶۷±۸/۹***	۸۳/۶۷±۴/۱۶*	۱۱۵/۸۳±۶/۵۸**	۳۳/۱۷±۳/۱۶*	۲۶/۶±۳/۸۳*
موش دیابتی+انسولین	۱۱۹/۳۳±۷/۰۴***	۸۲/۸۳±۵/۱۷*	۹۶/۳۳±۵/۴۸**	۳۵/۳۳±۲/۲۲**	۲۹/۵±۳/۱۷*

مقایسه شده با گروه موش دیابتی،  $n=6$ ،  $\pm$  SEM. \* :  $P<0.05$ , \*\* :  $P<0.01$ , \*\*\* :  $P<0.001$

موش های دیابتی، میزان گلوکز و آنزیم لیپید پراکسیداز، کاهش و میزان انسولین سرم افزایش یافته است، که کاهش سطح گلوکز با این مطالعه همخوانی دارد، ولی اشاره ای به پروفایل لیپیدی نشده است. آن ها علت اثر هیپوگلیسمیک و کاهش میزان آنزیم لیپید پراکسیداز، فعالیت محتوی آنتی اکسیدانی و مهار پراکسیداسیون چربی عصاره پوست ریشه *Morus alba* ذکر کرده اند.

مطالعات بسیاری نشان داده اند که ترکیبات مختلف گیاهی از جمله پلی ساکاریدها، گلیکوپروتئین ها، پلی پپتیدها، فلاونوئیدها، آلکالوئیدها، استروئیدها و ... دارای خاصیت هیپوگلیسمیک و هیپولیپیدمیک می باشند (Argueta, Shimizu et al., 1984؛ 1994؛ Andrade-Cetto et al., 2005؛ Hikino et al., 1989؛ Tomada, Karaway et al., 1989؛ Thompson et al., 1984؛ et al., 1985). در مطالعات مختلف نشان داده اند که برگ های *Morus alba* غنی از ترکیبات آنتی اکسیدانت از جمله انواع فلاونوئیدها و ترکیبات فنلی (Fukai et al., Jun et al., 2008؛ 2003؛ Sharma et al., 2001)، آلکالوئیدها، پلی ساکاریدها (Lee et al., 2007) می باشد.

خاصیت هیپوگلیسمیک و هیپولیپیدمیک *Morus alba* ممکن است به علت وجود ترکیبات آنتی اکسیدانت شناسایی شده دیگری در برگ از جمله، محتوی فیبر (Moran A. (1985)؛ Moranoline (Burman et al., 1985) یا (Yoshikuni, 1988) باشد.

هم چنین برخی از مطالعات به خاصیت هیپوگلیسمیک و هیپولیپیدمیک برخی عناصر و ویتامین های موجود در گیاهان از جمله، منگنز، مس، روی، منیزیم، سلنیوم، ویتامین C و B<sub>6</sub>، به دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی و اثرات حفاظتی آن ها از سلول های  $\beta$  پانکراس اشاره کرده اند (Barbagallo et al., Baly, 1990؛ 2001؛ Chen, 2000؛ Al-Awadi, 2004؛ Salvemini et al., 2003).

در تکمیل همین مطالعات مشخص شده که هیپرگلیسمی سبب افزایش تولید رادیکال های آزاد در نتیجه نقص در مسیر

نتایج این تحقیق نشان داد که در پایان ۳۵ روز تجویز خوراکی عصاره آبی برگ توت سفید (*Morus alba*)، میزان گلوکز سرم در گروه موش دیابتی تحت درمان با عصاره کاهش معنی داری ( $P<0.001$ ) را در مقایسه با گروه دیابتی دارد. همچنین در ارتباط با پروفایل لیپیدی نتایج این تحقیق نشان داد که گروه موش دیابتی تحت درمان با عصاره کاهش معنی داری در میزان کلسترول ( $P<0.05$ )، تری گلیسرید ( $P<0.01$ ) و LDL ( $P<0.05$ ) و افزایش معنی دار در میزان HDL ( $P<0.05$ ) در مقایسه با گروه دیابتی داشته است.

مقایسه نتایج حاصل از بررسی میزان گلوکز و پروفایل لیپیدی با نتایج حاصل از گروه موش دیابتی تحت درمان با انسولین نشان می دهد که خواص درمانی عصاره آبی برگ توت سفید تا حدود زیادی با انسولین برابری می کند. به علاوه، این مطالعه نشان داد که عصاره آبی برگ توت سفید تأثیری بر میزان گلوکز و پروفایل لیپیدی در موش های سالم تحت درمان با عصاره آبی برگ توت سفید ندارد.

جی سو کیم و هم کاران (Ji Su Kim et al., 2006) در مطالعه ای به بررسی مقایسه ای اثر هیپوگلیسمیک و آنتی هیپرلیپیدمی چهار عصاره گیاه در موش های صحرایی نر پرداختند و گزارش نمودند که تجویز عصاره آبی برگ *Morus alba* سطوح گلوکز و تری گلیسرید را در موش های دیابتی در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی داری کاهش می دهد، که با نتیجه مطالعه حاضر همخوانی دارد، ولی اشاره ای به مقدار LDL و HDL نشده است. همچنین آن ها بیان داشتند که اثر هیپوگلیسمیک و آنتی هیپرلیپیدمی به فعالیت آنتی اکسیدانی و بهبود متابولیسم آسیب دیده گلوکز در پی تجویز عصاره آبی برگ (*Morus alba*) نسبت دارد.

در مطالعه ای دیگر عبدالناصر و هم کاران (Abdel Nasser et al., 2005) به بررسی اثر هیپوگلیسمیک پوست ریشه *Morus alb* مصری بر موش های دیابتی با استرپتوزوسین پرداختند و گزارش نمودند که در موش های دیابتی تحت درمان با عصاره در مقایسه با

## ۵. منابع

- صمصام شریعت، ه. ۱۳۸۶. گیاهان دارویی اصفهان، انتشارات چهارباغ، چاپ دوم.
- فتح الهی ع.ر. و خدایی م. ۱۳۸۷. فارماکولوژی پایه و بالینی. کاتزونگ، جلد دوم، ویرایش دهم، انتشارات ارجمند، ۸۰-۸۶۹.
- قهرمان، ا. ۱۳۸۵. گیاهشناسی پایه، جلد سوم، تهران، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ اول، صفحه ۱۵۰.
- کمیلی، غ. ر. و میری مقدم ا. ۱۳۸۷. اثر عصاره آبی برگ زیتون بر قند و لیپیدهای سرم موش های صحرائی دیابتی. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، ۱۰ (۴): ۳۸۹-۳۹۴.
- میرزائی، م. و مقیمی، م. ۱۳۸۱. فارماکولوژی کاتزونگ - ترور. چاپ اول، تهران، انتشارات سماط، ۳۸۶.
- Abdel Nasser, B. Singab and et al. 2005. Hypoglycemic effect of Egyptian *Morus alba* root bark extract: Effect on diabetes and lipid peroxidation of streptozotocin-induced diabetic rats. *J. Ethnopharmacol.* 100: 333-338.
- Al-Awadi, F.M., et al. 2004. Possible role of trace elements in the hyperglycemia effect of plants extract in diabetic rats. *J Trace Element Exper Med.* 17: 31-44.
- American Diabetes Association (ADA). 1997. Clinical practice recommendation, screening for diabetes care. 20: 22-4.
- American Diabetes Association (ADA). 1997. Report of the expert committee on diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care.* 20: 1183-1197.
- Andrade-Cetto, A., Mart´inez-Zurita, E., Wiedenfeld, E. 2005. Hypoglycemic effect of *Almea depressa* root on streptozotocin diabetic rats. *J. Ethnopharmacol.* 100: 319-322.
- Argueta, V.A. (Coordinador) 1994. *Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana.* II. Instituto Nacional Indigenista, Mexico, p. 611.
- Baly, D.L., Schneiderman, J.S., Garcia-Welsh, A.L. 1990. Effect of manganese deficiency on insulin binding, glucose transport and metabolism in rat adipocytes. *J Nutr.* 120: 1075-1079.
- Barbagallo, M., Dominguez, L.J., Resnick, L.M. 2002. Insulin-mimetic action of vanadate: Role of intracellular magnesium. *Hypertension.* 38: 701-704.
- Bhattaram, V.A., Ceraefe, M., Kohlest, C., Vest, M. and Deundorf, H. 2002. Pharmacokinetics and bioavailability of herbal medicinal products. *Phytomed.* 9: 1-36.
- Bnouham, M., Ziyat, A., Mekhfim H., Tahri, A., Legssyer, A. 2006. Medicinal plants with potential

اکسیداسیون گلوکز می گردد و افزایش رادیکال های آزاد ممکن است باعث آسیب به سلول های کبدی و سایر بافت ها شوند و در نتیجه این بافت های آسیب دیده قادر به جذب گلوکز اضافی خون نمی باشند (Szkudelski, 2001). در مطالعه ای چوی و همکاران (Choi, 2002) نشان دادند که عصاره برگ (*Morus alba*) دارای فعالیت آنتی اکسیدانی و خاصیت کم کردن رادیکال های آزاد می باشد. آن ها هم چنین نشان دادند که این عصاره دارای اثر محافظتی از DNA سلولی در مقابل رادیکال های هیدروکسیل می باشد.

نتایج مطالعات نشان داده اند که ارتباط تنگاتنگی بین میزان پروفایل لیپیدی سرم با میزان انسولین سرم و بیماری دیابت وجود دارد و به طور کلی انسولین با مهار آنزیم لیپاز سلولی و تأثیر بر روی آنزیم لیپوپروتئین لیپاز در جهت افزایش ذخایر چربی بافت های چربی و کبد و کاهش سطح پروفایل لیپیدی سرم عمل می کند (Choi, 2002). هم چنین نتایج تحقیقات نشان داده است که در بیماران دیابتی اختلالات لیپیدی به شکل افزایش سطوح تری گلیسرید، LDL و کاهش HDL مشاهده می گردد، که در ایجاد اختلالات قلبی - عروقی در این بیماران مؤثر است (ADA, 1997).

## ۴. نتیجه گیری

در مجموع با عنایت به مطالعات قبلی و نتایج حاصل از این مطالعه، شواهد نشان می دهد که عصاره آبی برگ توت سفید (*Morus alba*) دارای اثرات هیپوگلیسمیک و آنتی هیپرلیپیدمی می باشد و در این میان این که این اثر توسط کدام یک از ترکیبات گیاهی موجود در برگ *Morus alba* اعمال می گردد، به درستی مشخص نیست، ولی بیشتر شواهد حکایت از اثرات ترکیبات آنتی اکسیدانت به ویژه فلاونوئیدهای موجود در برگ توت سفید دارد. پیشنهاد می گردد مطالعات بعدی در جهت تعیین ماده مؤثر برگ توت سفید و همچنین مطالعات کلینیکی بر بیماران دیابتی مبتلا به اختلالات لیپیدی صورت بگیرد.

## سپاس گزاری

این مطالعه مصوب شورای پژوهشی (شماره ۱۷ تاریخ ۱۳۸۸/۷/۷) دانشگاه پیام نور استان کرمانشاه می باشد که بدین وسیله نگارندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از مسئولان آن مجموعه محترم به ویژه جناب آقای دکتر محسن فرشادفر و سایر عزیزانی که ما را در انجام این طرح تحقیقاتی یاری رساندند، اعلام می دارند.

- Wang, J., Wu, F.A., Zhao, H., Liu, L. and Wu, Q.S. 2008. Isolation of flavonoids from mulberry (*Morus alba* L.) leaves with macroporous resins. *Afric J Biotech.* 7(13): 2147-2155.
- Karaway, M.S. and Wahab, S.A.A. 1984. Diphenylamine, an antihyperglycemic agent from onion and Tea. *J. Nat Prod.* 47: 775-780.
- Kim, H., Jang, M.H., Shin, M.C., Chang, H.K., Lee, T.H., Lim, B.V. et al. 2003. Folium mori increases cell proliferation and neuropeptide Y expression in dentate gyrus of streptozotocin-induced diabetic rats. *Biol. Pharm. Bull.* 26: 434-437.
- Lee, C. Y., Sim, S. M. and Cheng, H. M. 2007. Systemic absorption of antioxidants from mulberry (*Morus alba* L) leaf extracts using an in situ rat intestinal preparation. *Nutr Res.* 27 (8): 492-497.
- Loew, D. and M. Kaszkin. 2002. Approaching the problem of bioequivalence of herbal medicinal products. *Phytother Res.* 16: 705-711.
- Mitra, S.K., Gopumadhavan, S., Muralidhar, T.S., Anturlikar, S.D. and Sujatha, M.B. 1996. Effect of a herbomineral preparation D-400 in streptozotocin-induced diabetic rats. *J. Ethnopharmacol.* 54: 41-46.
- Nomura, T. 1988. Phenolic compounds of the mulberry tree and related plants. In: Herz, W., Grisebach, H., Kirby, G.W., Tamm, Ch. (Eds.), *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, vol. 53. Springer, Vienna, pp. 87-201, and references cited therein.
- Oliver-Bever, B. 1986. Oral hypoglycemic action of medicinal plants in tropical West Africa. Cambridge University Press, London, 1986; pp: 245-267.
- Rai, M.K. 1995. A review on some antidiabetic plants of India. *Ancient Sci Life.* 14: 42-54.
- Salvemini, D. and Cuzzocrea, S. 2003. Therapeutic potential of superoxide dismutase mimetics as therapeutic agents in critical care medicine. *Crit Care Med.* 31: 29-38.
- Sharma, R., Sharma, A., Shono, T., Takasugi, M., Shirata, A., Fujimura, T. and Machii, H. 2001. Mulberry moracins: scavengers of UV stress-generated free radicals. *Biosci Biotech Biochem.* 65: 1402-1405.
- Shimizu, M., Ito, T., Terashima, S., Mayashi, T., Arisawa, M., Morita, N., Kurokawa, S., Ito, K. and Hasimoto, H. 1984. Inhibition of lens aldose reductase by flavonoids. *Phytoch.* 23: 1885-1888.
- Shukla, R., Sharma, S.B., Puri, D., Pabhu, K.M. and Murthy, P.S. 2000. Medicinal plants for treatment of diabetes mellitus. *Indian J. Clinical. Biochem.* 15: 169-177.
- antidiabetic activity - A review of ten years of herbal medicine research (1990-2000). *Int J Diab & Metab.* 14: 1-25.
- Burman, T. K. 1985. Isolation and hypoglycemic activity of glycoprotein moran A from mulberry leaves. *Planta Med.* 6:482-52.
- Chen, F.J., Nakashima, N., Kimura, I. and Kimura, M. 1995. Hypoglycemic activity and mechanisms of extracts from mulberry leaves and Cortex mory radidis in streptozotocin-diabetic mice. *Yakugaku Zasshi.* 115: 374-375.
- Chen, M.D., Song, Y.M., Lin, P.Y. and Zin, C. 2000. Effects on hyperglycemia and hypoleptinemia in streptozotocin-induced diabetic mice. *Horm Metab Res.* 32: 107-109.
- Choi, C.W., Kim, S.C., Hwang, S.S., Choi, B.K., Ahn, H.J., Lee, M.Y., Park, S.H. and Kim, S.K. 2002. Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between Korean medicinal plants and flavonoids by assay-guided comparison. *Plant Sci.* 163: 1161-1168.
- Chu, Q., Lin, M., Tian, X., Ye, J. 2006. Study on capillary electrophoresis amperometric detection profiles of different parts of *Morus alba* L. *J. Chromatogr A.* 1116 (1-2): 286-290.
- Freidwald, W.T., Levy, R.I. and Fredrikson, D.S. 1972. Estimation of the concentration of LDLc in plasma, without use of the preparative ultra centrifuge. *Clin Chem.* 18(6): 499-502.
- Frenz, M. J. 2004. Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of nondiabetic origin. In: Mahan LK, Escott-stumps S, Editors. Krause's Food, *Nutrition and Diet therapy.* 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Sanders press; 792-837.
- Fukai, T., Satoh, K., Nomura, T. and Sakagami, H. 2003. Antinephritis and radical scavenging activities of prenylflavonoids. *Fitoterapia.* 74: 720-724.
- Gleckman, R. and Mory, J. 1994. Diabetic-related foot infection. *J Contemporary Inter Med.* 6: 57-62.
- Hikino, H., Kobayashi, M., Suzuki, Y. and Konno, C. 1989. Mechanisms of hypoglycemic activity of aconitan A, A glycan from *Acanthum carmichaeli* roots. *J. Ethnopharmacol.* 25: 295-304.
- Hou, Z., Zhang, Z. and Wu, H. 2005. Effect of *Sanguis draxonis* (a Chinese traditional herb) on the formation of insulin resistance in rats. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 68: 3-11.
- Kim, J.S., Ju, J.B., Choi, C.W. and Kim, S.C. 2006. Hypoglycemic and antihyperlipidemic effect of four Korean medicinal plants in alloxan induced diabetic Rats. *Am J Biochem Biotechnol.* 2 (4): 154-160.

- Sunil, C. and *et al.* 2009. Effect of ethanolic extract of *Pisonia alba* Span. leaves on blood glucose levels and histological changes in tissues of Alloxan-induced diabetic rats. *Inter Journal Appl Res Nat Prod.* 2(2): 4-11.
- Szkudelski, T. 2001. The mechanism of alloxan and streptozotocin action in B cells of the rat pancreas. *Physiol Res.* 50: 537-46.
- Thompson, L.U., Yoon, J.H., Jenkins, D.J. Wolever, T.M. and Jenkins, A.L. 1984. Relationship between polyphenol intake and blood glucose response of normal and diabetic individuals. *Am J Clin Nutr.* 39(5): 745-51.
- Tomada, M., Shimada, K., Konno, C. and Hikini, H. 1985. Structure of Panaxan B: A hypoglycemic glycan of *Panax ginseng* roots. *Phytochem.* 24: 2431-3.
- Trinder, P. 1969. Determination of blood glucose using an oxidaseperoxidase system with a non-carcinogenic chromogen. *J Clin Path.* 22: 158-161.
- WHO. 1980. Expert committee on Diabetes mellitus, Diabetes mellitus second report. Technical report series 646, World Health Organization, Geneva.
- Yoshikuni, Y. 1988. Inhibition of intestinal glucosidase activity and postprandial hyperglycemia by moranoline and its N-alkyl derivatives. *Agric Biol Chem.* 52: 121-128.