



## تأثیر تغذیه با عصاره آبی ریشه گیاه کهورک (*Prosopis farcta*) در پیشگیری از افزایش چربی خون و آنزیم‌های کبدی در رت‌های هیپرکلسترولمیک

• مجید مروتی شریف‌آباد (نویسنده مسئول)  
استادیار، گروه دامپزشکی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران  
• الهام صالحی  
استادیار، گروه دامپزشکی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران  
تاریخ دریافت: بهمن ۹۴ تاریخ پذیرش: تیر ۹۵  
Email: mmorovati@ardakan.ac.ir



### چکیده

پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد گیاهان دارویی که حاوی مواد با خواص آنتی‌اکسیدانی هستند، در کاهش لیپوپروتئین‌های سرم خون در حیوانات تغذیه شده با رژیم‌های غذایی پرچرب اثرات بارزی دارند. هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی اثر عصاره کهورک بر میزان چربی خون و آنزیم‌های کبدی در رت‌های هیپرکلسترولمیک بود. در این پژوهش تعداد ۲۰ سر رت نر بالغ با وزن متوسط ۳۵۰-۳۰۰ گرم و سن تقریبی ۱۰ هفته از مرکز ناباروری یزد خریداری شد. در ابتدا به مدت دو هفته رت‌ها تحت تغذیه با رژیم پایه حاوی پروتئین، فیبر و چربی قرار گرفتند و پس از آن در چهار گروه پنج‌تایی به‌طور تصادفی تقسیم شدند. گروه اول با رژیم غذایی معمولی، گروه دوم با رژیم غذایی پرکلسترول، گروه سوم با رژیم غذایی معمولی به‌علاوه عصاره کهورک و گروه چهارم با رژیم غذایی پرکلسترول به‌علاوه عصاره کهورک برای مدت ۱۳ هفته تغذیه شدند. قبل از آزمایش، ۳۰ و ۹۰ روز پس از تغذیه، از حیوانات آزمایش‌های بیوشیمیایی به عمل آمد و مقادیر کلسترول تام، تری‌گلیسیرید، کلسترول LDL و کلسترول HDL و آنزیم‌های کبدی ALT&AST اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه انجام شد و  $p < 0/05$  معنادار در نظر گرفته شد. نتایج حاکی از آن بود که در گروهی که از ریشه گیاه کهورک استفاده کرده بودند، مقادیر کلسترول LDL، کلسترول HDL و آنزیم‌های کبدی ALT&AST نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان دادند ( $p < 0/05$ ). نتیجه کلی این پژوهش حاکی از آن است که این عصاره در کاهش ریسک فاکتورهای کبد چرب و انفارکتوس قلبی می‌تواند بسیار مؤثر باشد.

کلمات کلیدی: کهورک، هایپرکلسترولمی، آنزیم‌های کبدی، آنرواسکلروز

- Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 115 pp: 194-199

The effect of feeding with *Prosopis farcta* aqueous extract in reduction of hyperlipidemia risk and liver enzymes level in hypercholesterolemic rats

By: Morovati Sharifabad, M., (Corresponding Author) Assistant professor, Department of veterinary, Ardakan university, Ardakan, Iran. and Salehi, E., Assistant professor, Department of veterinary, Ardakan university, Ardakan, Iran.

Email: mmorovati@ardakan.ac.ir

Received: 2016-02-09 Accepted: 2016-07-02

Recent studies show that medical vegetables such as *Prosopis farcta* have substances with antioxidant effect which decrease serum lipoprotein in animals fed with hyperlipidemic diet. The main purpose of this study was to investigate the effect of *Prosopis farcta* extract on serum lipid and liver enzymes in hyper-cholesterolemic rats. In this study, 20 vistar male rats with approximately 300-350 g-weight and 10-week age were taken from infertility center of Yazd. At first, the rats were fed with a base diet containing protein, fiber and fat for two weeks. Then they were randomly divided into four groups of five animals: Group 1, standard diet, Group 2, a diet containing cholesterol, Group 3, a diet containing standard diet with *Prosopis* extract and group 4, a cholesterolemic diet with *Prosopis* extract. All animals were fed for 13 weeks. Total cholestrole (TC), triglyceride (TG), Alanine Aminotransferase (ALT), Aspartate Aminotransferase (AST), low density lipoprotein and high density lipoprotein were measured before the experiment, and 30 days and 90 days after feeding. The data were analyzed using one way Anova. The p-values below 0.05 ( $p < 0.05$ ) were considered as significance level. The result showed significant differences in concentration of LDL, HDL, AST & ALT in *Prosopis farcta* extract-fed group compared to the control group ( $p < 0.05$ ). The overall result of this study showed that *Prosopis farcta* extract has an effective role in decreasing risk factors of heart infarction and fatty liver.

Key words: *Prosopis farcta*, Hypercholesterolemia, Liver, Enzyme, Atherosclerosis

## مقدمه

آترواسکلروز که در زبان عامیانه تصلب شرایین نامیده می‌شود، یک بیماری التهابی است که شایع‌ترین علت مرگ و میر در کشورهای صنعتی بوده و پژوهش‌های بسیاری برای حل مشکلات مربوط به این بیماری در حال انجام است (۸). آترواسکلروز فرآیند پیچیده‌ای است که نمی‌توان یک عامل خطر اصلی برای آن مشخص کرد، زیرا عوامل و فاکتورهای مختلف با یکدیگر درگیر می‌شوند ولی به‌طور کلی رسوب پلاک‌هایی شامل کلسترول و مواد چربی همراه با بافت فیبروزی و رسوبات نمک‌های کلسیمی در دیواره داخلی شریان‌های بزرگ و متوسط اندام‌های مختلف موجب ایجاد آترواسکلروز می‌شود (۷). در شروع و پیشرفت این ضایعه التهابی عوامل مختلفی تأثیر دارند، که از آن جمله می‌توان به رادیکال‌های آزاد، پرفشاری خون، دیابت قندی، تغییرات ژنتیکی، هیپرکلسترولمی و برخی از ویروس‌ها از جمله هرپس ویروس و کلامیدیا اشاره کرد، ولیکن پراکسیداسیون لیپوپروتئین‌ها رویدادی کلیدی در پیدایش و توسعه آترواسکلروز محسوب می‌شود. لذا حفاظت آنتی‌اکسیداتیو لیپوپروتئین‌ها در بدن به‌وسیله آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و مصنوعی، روش مؤثری برای جلوگیری از بی‌نظمی قلبی - عروقی است (۷ و ۱۶). امروزه گیاهان دارویی،

با توجه به جایگاه ویژه‌ای که در بهداشت و سلامت جامعه دارند، همواره مورد توجه مراکز علمی و پژوهش‌سراها هستند. گیاه کهور از خانواده میموزاسه گیاهی است که در سواحل جنوبی کشور ایران در استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، بوشهر، خوزستان و جنوب فارس رویش دارد و به‌صورت محدود در اکثر زمین‌های کشاورزی یافت می‌شود. این گیاه به آب‌چندانی نیاز ندارد و در زمین‌های خشک نیز رشد و نمو می‌کند. جنس کهور ۴۴ گونه را در بر می‌گیرد که ۴۰ گونه بومی آمریکاست و از میان آن‌ها چهار گونه کهورک (*Prosopis farcta*)، کهورک آمریکایی یا پاکستانی (*Prosopis juliflora*)، کلزیان (*Prosopis koelziana*) و کهورک ایرانی (*Prosopis cineraria*) در ایران یافت می‌شود. گیاه کهور در کشورهای مختلف از جمله هند، پاکستان، نیجریه، غنا، برزیل و پرو اهمیت خاصی در اقتصاد روستایی دارد و گزارش‌های متعددی از ارزش غذایی و دارویی آن وجود دارد (۳، ۱۲ و ۱۷). این گیاه هم‌مانند سایر گیاهان کاربردهای فراوانی دارد اما کاربردهای متداول این گیاه بیشتر از ریشه آن است. ریشه این گیاه خاصیت رنگ‌رزی دارد و بیشتر در دباغی کردن و رنگ کردن پوست استفاده می‌شود. در گذشته که دامداران جهت تهیه دوغ از پوست دام‌ها (مَشک) استفاده می‌کردند، به‌منظور رنگ‌رزی از ریشه

غذایی پرکلسترول به علاوه عصاره کهورک دریافت کردند. عصاره گیاه با دوز ۸۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن، دو بار در روز همراه با غذا به حیوانات خوراندند. دوز عصاره بر اساس آزمایش‌های مقدماتی مشخص گردید. عصاره گیاه با دوز ۸۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن در سه میلی لیتر سرم فیزیولوژی حل شد و به میزان پنج سی سی در دو نوبت صبح و عصر به صورت خوراکی، توسط پمپت به حیوانات خوراندند. حیوانات دو گروه دیگر دو بار در روز و به همان میزان سالین نرمال دریافت کردند. جهت تهیه رژیم پرکلسترول، کلسترول تهیه شده از کارخانه مرک آلمان به میزان یک گرم با سه گرم روغن مایع و ۹۶ گرم پلت (غذا) که به صورت پودری درآمده بود، مخلوط شد. به این مخلوط کمی آب اضافه شد و بعد از مخلوط شدن تحت فشار، مجدداً به صورت پلت درآورده شد و پس از خشک کردن به مقدار مورد نیاز، روزانه به حیوانات خوراندند. پلت‌های غذایی تهیه شده به وزن یک گرم به صورت روزانه و به تعداد چهار عدد در اختیار هر حیوان قرار گرفت.

### خون گیری

از ورید دمی رت‌ها در سه مرحله خون گیری به عمل آمد. به این صورت که اولین خون گیری قبل از شروع تلقیح عصاره بود. دومین خون گیری ۳۰ روز پس از شروع تلقیح عصاره و سومین مرحله خون گیری بعد از اتمام دوره آزمایش انجام شد. خون‌های جمع آوری شده با دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ گردید. سپس سرم توسط سمپلر جداسازی شد و به لوله‌های اپندورف منتقل شد و تا انجام آزمایش‌های بیوشیمیایی در یخچال نگهداری شد.

### انجام آزمایش‌های بیوشیمیایی

نمونه‌های سرم جهت انجام آزمایش‌های بیوشیمیایی به آزمایشگاه ارسال شد و مقادیر آنزیم‌های کبدی AST & ALT، کلسترول تام، تری گلیسیرید و کلسترول LDL & HDL اندازه گیری شد. در آزمایشگاه مقادیر کلسترول تام و کلسترول LDL و HDL و آنزیم‌های سرم خون توسط روش آنزیماتیک کیت‌های بیوشیمیایی شرکت پارس آزمون با ویژگی (دقت) ۹۸ درصد و دستگاه اتوآنالایزر هیتاچی (۹۰۲) ژاپن اندازه گیری شد. در خاتمه دوره، رت‌ها به وسیله محلول پنتوتباربیتال پنج درصد بی هوش شده و با تزریق سولفات منیزیم پنج درصد یوتانایز شدند.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای بررسی نتایج بیوشیمیایی و مقایسه گروه‌های آزمایش از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و پس آزمون Dunnett استفاده گردید. تمام نتایج به دست آمده به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار محاسبه گردید. در تمامی موارد  $p < 0.05$  به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

### نتایج

داده‌ها نشان دادند تغذیه رت‌ها با کلسترول به مدت ۱۳ هفته در گروه پرکلسترول، باعث افزایش قابل ملاحظه‌ای در میزان کلسترول تام، کلسترول LDL، آنزیم‌های کبدی AST و ALT و به نسبت کمتری تری گلیسیرید سرم خون در مقایسه با گروهی که از رژیم غذایی استاندارد

این گیاه استفاده می‌کردند. همچنین دانه‌های این گیاه پس از سوزاندن برای ضد عفونی مشک‌ها استفاده می‌شد. در هند آن را راه حل‌های سبز کنترل آلودگی فلزات سنگین در معادن ساحلی می‌دانند؛ همچنین پناهگاه و مکان تخم‌ریزی پرندگان مهاجر بوده و اهمیت حفاظت محیط زیستی دارد. صمغ آن، ماده بسیار مفیدی برای کپسوله کردن مواد است و ترکیبات دانه این گیاه به عنوان حجم دهنده و عامل ثبات در صنایع غذایی به کار می‌رود. به علاوه در طب سنتی در ترکیب با تنباکو برای تسکین درد دندان کاربرد داشته و قسمت‌های مختلف گیاه حاوی ترکیبات پلی فنله و تانن با اهمیت پزشکی است (۴). از جمله خواص مهم دارویی کهور، خواص ضد میکروبی آن است (۳). از جمله خواص دیگر دارویی گیاه جفجغه خواص ضد دیابتی، ضد اسپاسم، تسکین دهندگی و ضد التهابی آن است (۲). به دلیل غنی بودن فلور گیاهان ایران و نیز فرهنگ و دانش غنی استفاده از گیاهان دارویی و وجود علاقه و دانش به این علم در اقوام مختلف ایرانی، توجه به این علم بسیار ضروری است. در این راستا و با توجه به گسترش تقاضا برای گیاه‌درمانی جهت پیشگیری و کنترل آترواسکلروز، مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر تغذیه با عصاره آبی کهورک بر آنزیم‌های کبدی و لیپوپروتئین‌های موجود در سرم خون در رت‌های هیپرکلسترولمیک انجام شد.

### مواد و روش‌ها تهیه گیاه کهورک

ابتدا گیاه کهورک از زمین‌های کشاورزی در استان یزد جمع آوری شد. سپس توسط گیاهشناس مرکز هرباریوم دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد با کد هرباریومی ۹۱۷ شناسایی و به آزمایشگاه منتقل شد و گونه شناسایی شده تأیید شد.

### استخراج عصاره

ریشه این گیاه پس از شستشو و خشک شدن، با آسیاب برقی به صورت پودر درآمد و ۷۰ گرم از پودر ریشه، داخل کاغذ صافی ریخته شد و به دستگاه سوکسله منتقل و با افزودن ۷۰۰ سی سی آب مقطر، عصاره گیری انجام شد (۴). پس از تغلیظ کامل عصاره در انکوباتور، جهت تیمار، محلولی با دوز چهار میلی گرم در میلی لیتر تهیه شد.

### گروه بندی رت‌ها و نحوه تغذیه آن‌ها

به طور تصادفی تعداد ۲۰ سر رت نر بالغ با وزن متوسط ۳۵۰-۳۰۰ گرم و سن تقریبی ۱۰ هفته، از مرکز ناباروری افلاطونیان یزد خریداری شد. به مدت دو هفته حیوانات تحت رژیم غذایی پایه که حاوی ۲۰ درصد پروتئین، ۱۵ درصد فیبر و ۱۰ درصد چربی بود، قرار گرفتند. در این مدت، موش‌ها برای سازگاری با شرایط محیط، در شرایط استاندارد از نظر دما، رطوبت، تغذیه و نور (۱۲ ساعت روشنایی- ۱۲ ساعت تاریکی) در حیوان‌خانه نگهداری شدند. حیوانات از لحاظ خوردن آب و غذا در این مدت محدودیت نداشتند. پس از پایان دوره سازگاری با محیط به مدت دو هفته، حیوانات به طور تصادفی به چهار گروه پنج تایی تقسیم شدند. به مدت ۱۳ هفته، گروه اول رژیم غذایی معمولی، گروه دوم رژیم غذایی پرکلسترول، گروه سوم رژیم غذایی معمولی به علاوه عصاره کهورک و گروه چهارم رژیم

ترکیبات این گیاه جستجو کرد. مالیک و همکاران در ۲۰۱۳ به بررسی ترکیبات فیتوشیمیایی *Prosopis cineraria* پرداخته و به وجود ترکیباتی چون انواع آلکالوئیدها، ساپونین، تانن، فلاونوئیدها، فلاونولها، ترکیبات فنولی، پروتئین و برخی املاح در این گیاه پی برده‌اند (۱۲). از آنجا که آترواسکلروز نوعی بیماری التهابی است و با توجه به اینکه عمده‌ترین ترکیبات موجود در این گیاه فلاونوئید است، خاصیت آنتی‌اسکلروزی این ترکیب را می‌توان به فلاونوئیدهای موجود در آن‌ها ارتباط داد. فلاونوئیدها گروهی بزرگ از ترکیبات ثانویه هستند که محدوده وسیعی از اثرات بیولوژیک از قبیل خواص ضد باکتریایی، ضد التهابی، ضد حساسیتی و آنتی‌اکسیدانی را نشان داده‌اند (۱ و ۳) که رابطه معکوس معنی‌داری بین جذب رژیم فلاونوئیدها و مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی وجود دارد (۲۱). این ترکیبات علاوه بر خواص آنتی‌اکسیدانی قوی موجب تثبیت غشای سلولی و افزایش گلوکاتین سلولی می‌شوند که احتمالاً بر متابولیسم چربی مؤثر هستند (۴). رنجبر و همکاران نشان دادند فلاونوئیدهای موجود در عصاره ریشه این گیاه با اثرات ضد التهابی که از طریق مهار میانجی‌های مربوطه است، با کاهش دوره التهاب، تسریع روند تکثیر اپیتلیوم و تشکیل عروق خونی دارای نقش مؤثر بر روند ترمیم زخم‌های دیابتی است (۱۵). اسداللهی و همکاران نیز تأثیر گیاه جفجغه را روی آئورت رت بررسی کردند و نشان دادند به دنبال افزایش دوز مصرفی، درجه اتساع آئورت افزایش می‌یابد (۴). مصرف این گیاه به‌طور معنی‌داری کلسترول تام و کلسترول LDL را کاهش داد. لذا می‌توان گفت مصرف این گیاه همراه با غذاهای چرب می‌تواند از افزایش زودگذر چربی خون بعد از غذا که شدیداً آتروژنیک است، ممانعت به عمل آورد. افزایش آنزیم‌های کبدی به دنبال مصرف غذای پرچرب هیپاتوتوکسیک بوده و کاهش این آنزیم‌ها با مصرف این گیاه

استفاده کرده بودند، شد (جدول ۲). تجویز عصاره گیاه کهورک به رت‌های هیپرکلسترولمیک پس از ۱۳ هفته موجب کاهش معنی‌داری در تراز کلسترول تام و کلسترول LDL و آنزیم‌های ALT و AST سرم خون نسبت به رت‌های گروه شاهد شد ( $p < 0/05$ ) (جدول ۲)، ولی در کوتاه مدت (۳۰ روز) تیمار با این گیاه تغییر معنی‌داری در میزان کلسترول تام، کلسترول LDL و آنزیم‌های کبدی ALT و AST نشان نداد (جدول ۱). همچنین تیمار با این عصاره افزایش محسوسی در تراز کلسترول HDL خون رت‌ها پس از هفته ۱۳ نشان داد (جدول ۲). گرچه اثر کهورک پس از ۹۰ روز قابل ملاحظه بود (جدول ۲)، ولی تیمار با این داروی گیاهی در کوتاه مدت (۳۰ روز) اثر بارزی بر افزایش کلسترول HDL سرم خون حیوانات مورد آزمون نداشت (جدول ۱). ضریب همبستگی نشان داد که ارتباط مستقیم و بسیار قوی بین مصرف گیاه کهورک و کاهش کلسترول و آنزیم‌های کبدی در تیمار طولانی مدت (۹۰ روز) وجود دارد ( $r = 0/8$  و  $p < 0/01$ ).

### بحث

اختلالات متابولسمی و کاهش قدرت آنتی‌اکسیدانی خون در بیماران مبتلا به چربی خون بالا منجر به افزایش تولید و کاهش دفع رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود. این رادیکال‌های اکسیژن به دلیل میل ترکیبی زیاد با مولکول‌ها و ترکیبات مختلف به‌ویژه کلسترول اکسید شده LDL در ترکیب با لایه‌های چربی غشای سلولی منجر به تولید اکسید لیپید در غشا سلولی شده که این اختلالات منجر به تشدید آترواسکلروز و بیماری‌های قلبی-عروقی در بیماران مبتلا به چربی خون می‌شود (۸). آنتی‌اکسیدان‌ها با حذف رادیکال‌های آزاد اکسیژن در کاهش اختلالات متابولسمی ناشی از استرس اکسیداسیون مؤثر هستند. نقش مؤثر عصاره این گیاه را باید در

جدول ۱- مقایسه (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) فاکتورهای بیوشیمیایی در گروه‌های تجربی ۳۰ روز پس از دریافت رژیم‌های مداخله‌ای

فاکتورهای بیوشیمیایی	گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد	گروه کنترل با رژیم غذایی پر کلسترول	گروه رژیم غذایی پر کلسترول + عصاره کهورک	گروه رژیم استاندارد + عصاره کهورک
کلسترول LDL (mg/dl)	۲۰۶ $\pm$ ۷/۴*	۷/۷ $\pm$ ۱۳/۴	۳/۷ $\pm$ ۱۱/۵	۱/۲ $\pm$ ۲/۸
کلسترول HDL (mg/dl)	۶/۷ $\pm$ ۶/۱	۷/۱ $\pm$ ۵/۶	۷ $\pm$ ۵/۸	۱۶ $\pm$ ۶/۵
کلسترول تام (mg/dl)	۸/۰۹ $\pm$ ۸/۱	۱۰/۵ $\pm$ ۸۵/۹	۸/۸ $\pm$ ۸۴/۳	۱۳ $\pm$ ۸/۰
تری‌گلیسرید (mg/dl)	۷/۸ $\pm$ ۸/۵	۱۷ $\pm$ ۱۰/۷	۱۰۰ $\pm$ ۲	۲۰/۷ $\pm$ ۸۳/۶
آنزیم ALT (u/l)	۸/۲ $\pm$ ۱/۹	۳/۴ $\pm$ ۲/۸	۲/۲ $\pm$ ۲/۱	۱/۳ $\pm$ ۱/۸
آنزیم AST (u/l)	۶/۳ $\pm$ ۵/۶/۱	۷ $\pm$ ۶/۵	۱/۱ $\pm$ ۶۰/۰۵	۱/۲ $\pm$ ۵/۱

\* $p < 0/05$  در مقایسه با گروه پر کلسترول

آنزیم‌های ALT و AST می‌شود. مطالعات اخیر نشان می‌دهد آنزیم AST بیشتر در کبد و قلب تولید می‌شود و در بیماری‌های قلبی - عروقی از جمله انفارکتوس میوکارد و بیماری‌های کبدی افزایش می‌یابد (۵). مطالعات طاهر و همکاران نشان داد که ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در عصاره شوید و کرفس موجب کاهش تولید رادیکال‌های آزاد در هپاتوسیت‌ها و کاهش معنی‌دار فعالیت آنزیم‌های ALT و AST می‌شود (۲۰). همچنین سترکی و همکاران نشان دادند ترکیبات آنتی‌اکسیدان موجود در قره‌قات باعث کاهش آنزیم‌های کبدی در خرگوش‌های هیپرکلسترولمیک می‌شود (۱۸). بنابراین کاهش میزان آنزیم‌های فوق‌الذکر در گروه‌های پرکلسترول دریافت‌کننده رژیم کهورک را می‌توان به اثرات آنتی‌اکسیدانی این گیاه نسبت داد. همچنین از آن‌جا که کهورک دارای تانن می‌باشد و تحقیقات نشان می‌دهد تانن باعث تبدیل LDL نوع B به A می‌شود. آنچه امروزه علاوه بر سطح کلسترول LDL مدنظر قرار گرفته می‌شود، تقسیم‌بندی LDL به انواع کوچک با دانسیته بیشتر (گروه B) و انواع با دانسیته کمتر (گروه A) می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد LDL نوع B با سه برابر خطر بیشتر در ایجاد بیماری‌ها همراه می‌باشد و این نوع LDL سریع‌تر اکسید شده و به عامل آتروژنیک OX-LDL تبدیل می‌شود (۲۲)، لذا تانن موجود در این گیاه می‌تواند در کاهش اثرات افزایش چربی خون مؤثر باشد. مطالعه حاضر نیز تأثیر ترکیبات مختلف ریشه گیاه کهورک را در کاهش عوامل ریسک آترواسکلروز مشخص کرد.

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که عصاره آبی ریشه گیاه کهورک موجب کاهش عوامل ریسک آترواسکلروز می‌شود. این امر می‌تواند از طریق مهار استرس اکسیداتیو و پراکسیداسیون لیپید محقق

به دنبال مصرف غذای پرکلسترول می‌تواند نشان‌دهنده اثر ممانعت‌کننده این ماده در ایجاد این آسیب باشد (۶، ۱۰، ۱۹). افزایش غلظت کلسترول تام و تری‌گلیسیرید و کاهش غلظت HDL از طریق تأثیر بر متابولیسم آراشیدونیک و تحریک لکوسیت‌ها سبب افزایش تولید رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو می‌شود که تشدید آترواسکلروز و آسیب عروقی را به همراه دارد. همچنین افزایش تولید رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو سنتز نیتریک اکسید را در سلول‌های اندوتلیال کاهش می‌دهد و کاهش نیتریک اکسید به شل‌شدگی وابسته به اندوتلیوم ماهیچه صاف صدمه می‌زند و رگ را مستعد تشکیل پلاک می‌کند (۱۳ و ۱۸). نقش مستقیم افزایش میزان رادیکال‌های آزاد در ایجاد و پیشرفت بیماری آترواسکلروز، آنتی‌اکسیدان‌ها را به‌عنوان عواملی بسیار تأثیرگذار در جلوگیری از این فرآیند مطرح می‌کند. ترکیبات فنلی موجود در این گیاه نیز اثر آنتی‌اکسیدانی داشته و می‌تواند با اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد ناشی از مصرف غذای پرچرب مقابله کند. همچنین ایزوفلاون‌ها با افزایش فعالیت رسپتورهای LDL و افزایش کاتابولیسم LDL در کبد، سطح کلسترول را کاهش می‌دهند (۱۱). مطالعات نادری و همکاران نشان داد که ترکیبات آنتی‌اکسیدانی فلفل سیاه با تأثیر بر اکسیداسیون لیپیدها موجب کاهش SGPT تا ۳۳ درصد در سلول‌های کبدی موش‌های صحرایی شد (۱۴). بنابراین کاهش میزان آنزیم‌های ALT و AST در گروه پرکلسترول دریافت‌کننده عصاره کهورک در این مطالعه را می‌توان به اثرات آنتی‌اکسیدانی این گیاهان نسبت داد (۱۵). تحقیق حاضر نشان داد که مصرف عصاره کهورک موجب کاهش عوامل ریسک آترواسکلروز و کبد چرب می‌شود. این امر که می‌تواند از طریق مهار استرس اکسیداتیو و پراکسیداسیون لیپید محقق شود (۹)، خواص ضدالتهابی و هیپولیپیدمیک کهورک را به اثبات می‌رساند. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که کهورک موجب کاهش معنی‌دار در میزان

جدول ۲- مقایسه (میانگین ± انحراف معیار) فاکتورهای بیوشیمیایی در گروه‌های تجربی ۹۰ روز پس از دریافت رژیم‌های مداخله‌ای

فاکتورهای بیوشیمیایی	گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد	گروه کنترل با رژیم غذایی پر کلسترول	گروه رژیم پر کلسترول + عصاره کهورک	گروه رژیم استاندارد + عصاره کهورک
کلسترول LDL (mg/dl)	۱۵۵±۲۳/۳	۱۱±۲۸/۵	۱۲۹±۲۴*	۲/۲±۲۴
کلسترول HDL (mg/dl)	۷/۲±۵۳/۱	۱۱/۲±۴۰/۵	۴/۱±۶۶	۴/۲±۶۵
کلسترول تام (mg/dl)	۲۰/۴±۹۴/۶	۱۱/۶±۱۰۶	۷/۲±۸۰*	۴/۲۰±۶۹
تری‌گلیسیرید (mg/dl)	۱۳±۱۳۰	۳۶/۵±۱۶۵	۱۴/۹±۱۳۰	۵±۹۰
آنزیم ALT (u/l)	۳/۳±۲۱/۳	۴/۱±۳۹/۴	۱/۳±۱۹/۱*	۲/۲±۱۷
آنزیم AST (u/l)	۱/۸±۶۱	۱۲±۸۷	۳/۰۵±۵۹/۰۵*	۲±۵۷/۱

\*  $p < 0.05$ : در مقایسه با گروه پر کلسترول

- 11-Luper, S.(1998). A review of plants used in the treatment of liver disease, Part 1. *Altern. Med. Rev.* 3:410-421.
- 12-Malik ,S.,Mann, S.,Gpta, D., and Guptar, R.K. (2013).Nutraceutical properties of *Prosopis cineraria* (L), Druce pods:A component of Panchkuta .*J. pharmacognosy and phytochemistry.* 2(2):66-73.
- 13-Moarreif , A.R.(2004). Risk factor modification of coronary artery disease. *Shiraz E-Medical Journal.* 5:1-7.
- 14-Naderi , G.h., Asgary, S.,Gharipour, M.,Taher, M., and Khosravi , E.(2008). Antioxidant effect of *Piper nigrum* on hepatocyte membrane and LDL oxidation and non-enzymatic glycosylation of hemoglobin-number. *Hakim Res J.*10(4):11-6 (in farsi).
- 15-Ranjbar.Heydari, A.,Khayatzade, J., and keshtagar ,M.(2012). Study of root aqueous extract of *Prosopis farcta* effect on wound healing of diabetic adult male rats.Journal of Birjand University of Medical Sciences.19 (3):245-254.(in farsi).
- 16-Ross, R. (2002).The pathogenesis of atherosclerosis: a perspective for the 1990s. *Nature.* 362 (6423):801-9.
- 17-Sharma , N., Garg ,V., and Paul, A.(2010). Antihyperglycemic, Antihyperlipidemic and Antioxidative potential of *Prosopis cineraria* bark. *Indian. J. Clin. Biochem.* 25(2):193-200.
- 18-Setorki, M., Rafeian, M., Heidarian, E., Ghatre, K. (2012).The Beneficial Effects of *Vaccinium myrtillus* L.Intake on Atherosclerosis Risk Factor in male new zealand rabbits.Journal of Zanjan University of Medical Sciences. 20(79):14-23.
- 19-Skottova, N., and Krecman, V.(1998).Dietry Silymarin improves removal of low density lipoprotein by perfused rat liver.Acta Univ. Palacki.Olomuc. Fac. Med. 141:39-40.
- 20-Taher ,M.,Ghannadi, A.,Karmiyan, R.(2007).Effect of volatile oil extracts of *Anethum graveolons* L and *Apium graveolons* L.seed on activity of liver enzymes in rat. *J. Qazvin. Univ Med.*2:8-12
- 21-Tunctan , B., Altug, S.,Uludag, O., and Abacioglu ,N. (2000). Effect of econazole on receptor-operated induced contraction in rat isolated aorta. *Life Science.*67(19): 2393-2401.
- 22-Walldius , G., and Jungner, I.(2004).Apolipoprotein B and Apolipoprotein A-I:Risk indicator of coronary heart disease and target for lipid modifying therapy. *J. Intern Med.*255(2):188-205.

شود. لذا می‌توان از ریشه این گیاه جهت ممانعت از پیدایش و پیشرفت آترواسکلروز سود جست.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه اردکان و در قالب طرح پژوهشی شماره ۹۴/د/۳۲ انجام گرفته است و نویسندگان مراتب سپاس خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه اردکان اعلام می‌دارند.

### منابع مورد استفاده

- 1-Abeywardena, M., and Runnie, I.(2002). Polyphenol-enriched extract of oil palm fronds (*Elaeis guineensis*) promotes vascular relaxation via endothelium dependent mechanism. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* 11(Suppl): S467-S472.
- 2-Afifi, F.(1993). Hypoglycemic effect of *Prosopis farcta*. *International Journal of Pharmacology.* 1:161-164.
- 3-AI-Qura, N.S.(2008). Taxonomical and pharmacological survey of therapeutic plants. *Jordan .J. Nat. Prod.* 1:10-26.
- 4-Asadollahi , K., Abbasi, N., Afshar, N., Alipour, M., and Asadolahi, P.(2010). Investigation of the effect of *Prosopis farcta* plant extract on rat aorta. *J. Med. Plant .Res.* 4(2):142-147.
- 5-Bill ,D.R., Gochenaur, K. (2006). Direct vasoactive and vasoprotective properties of anthocyanin rich extract. *J. Applied. Physiol.*100:1164-1170.
- 6-Boari ,C., Montanari, F.M., Galletti ,G.P., Rizzoli, D., Baldi, E., and Caudarella, R.(1981).Toxic occupational liver disease, Therapeutic effect of Silymarin. *Minerva Med.*72:2679-26 88.
- 7- Braunwald ,E.(2001). Heart disease; A text book of cardiovascular medicine, Saunders company, Sydney, Toronto.
- 8-Braunwald ,E.(1997). Heartdisease, Saunders company, Philadelphia, Pennsylvania.
- 9-Candan, F., and Sokmen , A. (2004) .Effect of *Rhus coriaria* L (Anacardiaceae) on lipid peroxidation and free radical scavenging activity. *Phytother Res.* 18(1):84-6.
- 10-Lankin ,V.Z.,Tikhaze , A., Kukharchulk, V.,and Belenkove, Y. (2003).Antioxidant decrease the intensification of LDL, in -vivo Proxidation, during therapy with statins. *Molecular and Cellular Biochemistry.* 249:126-140.

