

# بررسی اثرات محافظت کبدی عصاره هیدروالکی فلفل سبز و جعفری بر سمیت القاء شده به وسیله تتراکلریدکربن در موش صحرایی

ابراهیم ادیب فرد<sup>۱</sup>، دکتر علی میرزایی<sup>۲</sup>، طاهره پورعلمی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>گروه علوم پایه، دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران، <sup>۲</sup>مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۱۷

## چکیده

**زمینه و هدف:** فلفل سبز و جعفری به واسطه داشتن ترکیبات پلی فنلی و فلاونوئیدی دارای خواص آنتی اکسیدانی بالایی می‌باشند، هدف این مطالعه بررسی اثرات محافظت کبدی عصاره هیدروالکی فلفل سبز و جعفری بر سمیت القاء شده به وسیله تتراکلریدکربن در موش صحرایی بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه تجربی از ۴۸ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار استفاده شد که به شش گروه هشت تایی تقسیم شدند. گروه اول (کنترل منفی)؛ دریافت کننده روغن زیتون، گروه دوم (کنترل مثبت)؛ دریافت کننده تتراکلریدکربن و روغن زیتون به نسبت مساوی، گروه های سوم و چهارم (گروه های تیمار)؛ دریافت کننده تتراکلریدکربن و روغن زیتون به نسبت مساوی و درمان جداگانه به ترتیب با عصاره فلفل سبز و جعفری به میزان ۲۰۰ میلی گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن، گروه های پنجم و ششم (گروه های تیمار)؛ دریافت کننده تتراکلریدکربن و روغن زیتون به نسبت مساوی و درمان جداگانه به ترتیب با عصاره فلفل سبز و جعفری به میزان ۴۰۰ میلی گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن برای اندازه گیری مقدار توتال فنل از روش فولین سیوکالتو، مقدار فلاونوئیدها کلرید آلومینیوم و ارزیابی میزان فعالیت آنتی اکسیدانی از آزمون های دی فنیل پیکریل هیدرازیل، آزینو بیس اتیل تیازولین سولفونیک یا پتانسیل آنتی اکسیدانی معادل ترولکس، فسفومولیدات و اکسید نیتریک استفاده شد. میزان فعالیت آلکالین فسفاتان، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و مقدار توتال بیلی روبین، توتال پروتئین و آلبومین یک روز پس از انجام شدند. داده ها با آزمون های آنالیز واریانس یک طرفه و پس از آزمون توکی تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته ها:** تزریق درون صفاقی تتراکلرید کربن (کنترل مثبت) باعث افزایش فعالیت آلکالین فسفاتان، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز به ترتیب به میزان ۲۰۲، ۱۹۱ و ۱۸۳ واحد بین المللی بر لیتر شد. همچنین تزریق تتراکلریدکربن باعث افزایش مقدار توتال بیلی روبین به میزان ۴/۸ میلی گرم بر دسی لیتر، کاهش مقدار توتال پروتئین و آلبومین به ترتیب به میزان ۵/۱ و ۲/۶ گرم بر دسی لیتر ( $P < 0.001$ )، در گروه های درمان با عصاره به ترتیب میزان فعالیت آلکالین فسفاتان، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز؛ در گروه سوم ۱۲۱، ۱۱۵ و ۱۰۹، در گروه چهارم ۱۳۰، ۱۲۱ و ۱۲۱ در گروه پنجم ۱۰۹، ۹۸ و ۸۸ در گروه ششم ۱۱۸، ۱۱۴ و ۱۰۹ و مقادیر توتال بیلی روبین، توتال پروتئین و آلبومین؛ به ترتیب در گروه سوم ۵/۵، ۲/۸ و ۲/۸ و در گروه چهارم ۳/۹، ۳/۵ و ۲/۷ در گروه پنجم ۳/۶، ۵/۸ و ۳/۱ در گروه ششم ۳/۸، ۵/۶ و ۳ به دست آمد.

**نتیجه گیری:** تجویز عصاره فلفل سبز و جعفری با مقادیر ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در برابر آسیب های کبدی ایجاد شده به وسیله تتراکلریدکربن می تواند دارای اثر محافظتی باشد.

**واژه های کلیدی:** فلفل سبز، جعفری، آلکالین فسفاتان، آسپاراتات ترانسفراز، آلانین ترانسفراز، پروتئین

\*نویسنده مسؤل: ابراهیم ادیب فرد، تهران، دانشگاه پیام نور، گروه علوم پایه

Email: Ebrahim\_Adibfard@yahoo.com



## مقدمه

جلوگیری از فعالیت ترکیبی آنها می‌توانند منجر به تخریب بافتی و بروز اختلالاتی نظیر بیماری‌های قلبی و سرطان شوند(۸). در صورتی که روند تولید رادیکال‌های آزاد کنترل نشود می‌توانند برای سلول و در نهایت بافت، بسیار مخرب باشند. آنتی‌اکسیدان‌ها ترکیباتی هستند که رادیکال‌های تولیدشده را با روندهای مختلفی کنترل و خنثی می‌نمایند(۹). همچنین آنتی‌اکسیدان‌ها در مقادیر اندک می‌توانند غشاهای سلولی و ترکیبات مختلف موجود زنده را در مقابل اکسیدان‌ها حفظ کنند(۱۰).

درطب سنتی ایران گیاهان زیادی مانند فلفل و جعفری وجود دارد که در بهبود ناراحتی‌های کبیدی مصرف آنها سفارش شده است(۱۱). جعفری گیاهی است بوته‌ای که طول آن تا یک متر می‌رسد، این گیاه دارای برگ‌های سبز و روشن و براق است، زیر برگ‌های آن غده‌های چندسلولی مترشحه وجود دارد(۱۲). از ترکیبات گیاه جعفری در صنایع غذایی، دارویی، عطرسازی و آرایشی استفاده می‌گردد، همچنین حاوی ویتامین‌های C، B و A و عناصر معدنی از جمله آهن بوده و خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن به اثبات رسیده است. جوشانده قسمت‌های مختلف این گیاه در موارد سنگ کلیه، اختلالات دستگاه گوارش، زردی، بیماری‌های کبیدی و طحال کاربرد دارد(۱۳).

فلفل سبز و جعفری دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدانی فراوانی هستند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به ویتامین‌های A و C اغلب یون‌ها، ریبوفلاوین، نیاسین، تیامین و اسیدهای چرب غیر اشباع، گزانتوتوکسین، کاروتنوئیدها،

کبد یکی از مهم‌ترین ارگان‌های بدن بوده که دارای وظایف مهم و متنوع از جمله بیوسنتز کلیه پروتئین‌ها و دفع غالب سموم می‌باشد. بنابراین با تهدیدهای بسیاری از طرف داروها، مواد و میکروارگانیسم‌ها روبرو است(۱).

حلال‌های آلی از جمله تتراکلرید کربن در صنعت کاربرد وسیعی دارند. این ترکیبات عمدتاً تحت تأثیر آنزیم سیتوکروم P450 متابولیزه شده که محصول متابولیزه آنها موجب آسیب به اورگان‌های مختلف بدن می‌شود(۲). تیواستامید، تتراکلریدکربن، اتانول و استامینوفن از جمله ترکیباتی هستند که پس از ورود به بدن، به وسیله آنزیم‌های سیستم سم زدایی سیتوکروم P450 متابولیزه می‌شوند(۳). مطالعات انجام شده نشان می‌دهد کبد یکی از بافت‌های هدف برای این ترکیبات است(۴). تتراکلرید کربن در شرایط آزمایشگاهی یکی از عمومی‌ترین سموم ککننده‌های کبیدی است. عملکرد آن بر پایه پراکسیداسیون لیپیدها درغشاء و ایجاد رادیکال تری‌کلرومتیل و پراکسی‌تری‌کلرومتیل استوار است که این رادیکال‌ها باعث ایجاد آسیب‌های شدید سلولی می‌شوند(۵).

بسیاری از ترکیبات گیاهی از جمله پلی‌فنل‌ها دارای خواص آنتی‌اکسیدانی هستند(۶). ترکیبات پلی‌فنلی خصوصاً فلاونوئیدها در برابر آسیب‌های ناشی از سموم و رادیکال‌های آزاد دارای اثر حفاظتی می‌باشند(۷). رادیکال‌های آزاد، اتم یا مولکول‌های فعالی هستند که به دلیل وضعیت آخرین لایه اتمی آنها میل ترکیبی شدیدی با سایر مولکول‌های اطراف خود دارند و در صورت عدم

سمیت القاء شده به وسیله تتراکلریدکربن در موش صحرایی انجام شد.

### روش بررسی

در این مطالعه تجربی، سبزیجات انتخابی به صورت تازه از منطقه امام زاده جعفر گچساران از مکان‌های مهم تولیدکننده سبزیجات در استان کهگیلویه و بویراحمد جمع‌آوری شدند. نمونه‌های مورد استفاده در این آزمایش جعفری و فلفل سبز بودند.

ابتدا سبزیجات تازه با آب معمولی (مصرفی شهر) و سپس با آب مقطر شسته شدند. سرانجام تمام نمونه‌ها با کاغذ صافی خشک شده و قسمت‌های خوراکی هر نمونه جدا و سپس خرد شدند. در نهایت در دمای ۲۴- درجه سانتی گراد تا زمان انجام آزمایش نگهداری شدند. جهت عصاره‌گیری به ۱۰ گرم از نمونه‌های فریز شده، ۵۰ میلی‌لیتر متانول ۷۰ درصد اضافه گردید و به مدت دو ساعت با سرعت ۲۰۰ دور در دقیقه (باشیکر) عمل عصاره‌گیری انجام شد، سپس ۱۰ میلی‌لیتر از عصاره به دست آمده با دور ۵۰۰۰ در دقیقه سانتریفوژ شده و محلول رویی جهت انجام آزمایش جمع‌آوری شد (۲۰). عصاره‌گیری به روش ماسراسیون (خیساندن) در دمای اتاق و بدون تغلیظ انجام گرفت. میزان عصاره موجود در ۱۰ میلی‌لیتر حلال مورد استفاده معادل ۲ گرم از مقدار سبزی تازه می‌باشد.

برای اندازه‌گیری مقدار توتال فنل از روش فولین سیوکالتو، مقدار فلاونوئیدها روش زیشن و همکاران و ارزیابی میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی از آزمون‌های دی

کپسازین، فلاونوئیدها و اسید فولیک اشاره کرد (۱۴). فلفل از محصولات مهم کشاورزی است که علاوه بر اهمیت اقتصادی یک منبع بسیار خوبی از آنتی‌اکسیدان‌هاست که در سلامتی انسان نقش مهمی دارد (۱۵). مصرف روزانه فلفل به مقدار کافی در رژیم غذایی برای پیشگیری از گسترش سرطان و بیماری‌های قلبی - عروقی مفید می‌باشد (۱۶). ترکیبات فنلی با مهار اکسیداسیون خود به خودی لیپیدها، ویتامین C به واسطه ترکیب با یون‌های سنگین و کاراتنوئیدها از طریق واکنش با اکسیژن تک مولکولی و پرواکسیدها، باعث حذف رادیکال‌ها می‌شوند که این مواد خود از ترکیبات مهم فلفل و جعفری می‌باشند (۱۷).

تحقیقات نشان می‌دهد جعفری از طریق مهار سیتوکروم P450، آنزیم DNA پلی‌مرز آلفا و پرولیفراسیون سلول‌های سرطانی، باعث جلوگیری از سرطان می‌شود، همچنین اثر آن در بهبود آسیب ناشی از تتراکلرید کربن در سلول‌ها، درمان دیابت، تنظیم آب بدن و بیماری‌های آلرژیک به اثبات رسید (۱۸). با توجه به این که عوامل بسیار زیادی از جمله آب و هوا، خاک، ارتفاع، اختلاف در گونه‌های مختلف گیاهی، روش‌های استخراج و روش اندازه‌گیری آنتی‌اکسیدان‌ها در میزان متابولیت‌های ثانویه گیاهی از جمله فنل تام و خواص آنتی‌اکسیدانی دخالت دارند (۱۹)، همچنین عوارض ناشی از مصرف داروهای شیمیایی و دستیابی به منابع گیاهی برای جایگزین آنها و عدم انجام چنین تحقیقی در استان کهگیلویه و بویراحمد، این مطالعه با هدف بررسی اثرات محافظت‌کننده عصاره هیدروالکلی فلفل سبز و جعفری بر

پودر دی فنیل پیکریل هیدرازیل در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول خالص حل گردید. در لوله آزمایش به ۲۵ میکرو لیتر نمونه و ۲۵ میکرو لیتر محلول استاندارد ترولکس، ۱ میلی لیتر محلول الکی دی فنیل پیکریل هیدرازیل اضافه و سپس مخلوط گردید. همچنین از محلول دی فنیل پیکریل هیدرازیل به عنوان کنترل استفاده شد. بعد از ۱۰ دقیقه قرار دادن در دمای محیط آزمایشگاه و در تاریکی، ابتدا دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج ۵۱۷ نانومتر به وسیله اتانول خالص صفر شد و سپس جذب نوری نمونه‌ها قرائت گردید. برای رسم منحنی استاندارد از محلول ترولکس با غلظت ۱۰۰۰-۱۰۰ میکرومول استفاده شد. بر اساس فرمول زیر ابتدا درصد مهار یا درصد فعالیت خنثی‌سازی رادیکالی عصاره برای هر نمونه، سپس فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره نمونه‌ها با استفاده از منحنی استاندارد محاسبه گردید.

در آزمون آزینو بیس اتیل یازولین سولفونیک ۷ میلی مول آزینو بیس اتیل تیزولین سولفونیک و ۲/۴۵ میلی مول پرسولفات پتاسیم در آب مقطر حل و به مدت ۱۵ ساعت در دمای محیط آزمایشگاه و در تاریکی نگه داشته شد. محلول آزینو بیس اتیل تیزولین سولفونیک با اتانول خالص تا حدی رقیق گردید که جذب آن در طول موج ۷۳۴ نانومتر قرائت شد. به ۰/۰۲ میلی لیتر عصاره متانولی نمونه‌ها و به ۰/۰۲ میلی لیتر محلول اتانولی استاندارد ترولکس، ۲ میلی لیتر محلول اتانولی آزینو بیس اتیل تیزولین سولفونیک اضافه و مخلوط شد. همچنین از محلول آزینو بیس اتیل تیزولین سولفونیک به عنوان نمونه کنترل استفاده گردید. بعد از ۶ دقیقه قرار دادن نمونه‌ها

فنیل پیکریل هیدرازیل، آزینو بیس اتیل تیزولین سولفونیک یا پتانسیل آنتی‌اکسیدانی معادل ترولکس، فسفومولیبیدات و اکسید نیتریک استفاده شد (۲۶-۲۱).

برای اندازه‌گیری فنل تام به روش فولین سیوکالتو، در لوله آزمایش به ۰/۱ میلی لیتر عصاره متانولی (با غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر) و ۰/۱ میلی لیتر محلول استاندارد اسید گالیک (غلظت ۳۰۰-۲۵ میکروگرم)، ۰/۵ میلی لیتر معرف فولین-سیوکالتو (رقیق شده با آب مقطر به نسبت ۱ به ۱۰) و ۰/۴ میلی لیتر کربنات سدیم ۷/۵ درصد اضافه و مخلوط گردید. بعد از ۳۰ دقیقه نگهداری در دمای آزمایشگاه، جذب نوری آن با اسپکتروفتومتر در طول موج ۷۶۵ نانومتر قرائت گردید. مقادیر فنل تام در عصاره نمونه‌ها، با استفاده از منحنی استاندارد بیان گردید.

برای اندازه‌گیری مقدار فلاونوئیدها با روش کلرید آلومنیوم (زیشن و همکاران) به ۱ میلی لیتر عصاره نمونه (غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر) و ۱ میلی لیتر محلول استاندارد روتین (۵۰۰-۵۰ میکروگرم بر میلی لیتر)، ۱ میلی لیتر آب مقطر و ۰/۱ میلی لیتر نیتريت سدیم ۵ درصد اضافه شد و پس از مخلوط نمودن، به مدت ۶ دقیقه در دمای آزمایشگاه قرار داده شد، سپس ۰/۲ میلی لیتر کلرید آلومنیوم ۱۰ درصد اضافه گردید و پس از ۵ دقیقه در دمای آزمایشگاه، یک میلی لیتر هیدروکسید سدیم یک مولار افزوده شد و بلافاصله جذب نوری در طول موج ۵۱۰ نانومتر قرائت گردید. مقادیر فلاونوئید تام در عصاره نمونه‌ها با استفاده از منحنی استاندارد محاسبه شد. در آزمون دی فنیل پیکریل هیدرازیل؛ ۲/۴ میلی گرم

در دمای محیط آزمایشگاه، ابتدا دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۷۳۴ نانومتر به وسیله اتانول خالص صفر گردید و سپس جذب نمونه‌ها قرائت شد. برای رسم منحنی استاندارد از محلول ترولکس با غلظت ۱۰۰-۱۰۰۰ میکرومول استفاده شد. درصد مهار یا درصد فعالیت خنثی سازی رادیکالی عصاره بر اساس فرمول مربوطه محاسبه گردید. فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره نمونه‌ها با استفاده از منحنی استاندارد برحسب میلی مول ترولکس برکیلوگرم بیان گردید. در آزمون فسفومولیدات در لوله‌های آزمایش درب پیچ دار، به ۰/۱ میلی لیتر از عصاره نمونه‌های مورد مطالعه (غلظت ۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) و به ۰/۱ میلی‌لیتر محلول استاندارد ترولکس (غلظت ۰/۴-۱/۶ میکرومول)، ۱ میلی لیتر از محلول معرف (اسید سولفوریک ۰/۶ مول، فسفات سدیم ۲۸ میلی‌مول و آمونیوم مولیدات ۴ میلی مول) اضافه و سپس مخلوط گردید. درب لوله‌های حاوی نمونه‌ها، استاندارد و محلول شاهد (شامل ۱ میلی‌لیتر معرف و ۰/۱ میلی‌لیتر اتانول است) بسته شد و به مدت ۹۰ دقیقه در دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد انکوبه گردید. بعد از سرد شدن لوله‌ها در دمای آزمایشگاه، جذب نوری نمونه‌ها در طول موج ۶۹۵ نانومتر در مقابل محلول شاهد قرائت گردید.

در آزمون اکسید نیتریک میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در این روش با استفاده از واکنش گریس-ایلو سوی اندازه گیری شد (۲۶). در این مطالعه به جای نفتیلن آمین ۵ درصد از محلول ۱ درصد نفتیل اتیلن دی آمین و دی هیدروکلرید ۰/۰۱ درصد استفاده شد. برای

انجام آزمایش، ۵ میلی‌لیتر از عصاره مورد آزمایش با ۲ میلی‌لیتر نیتروپروسید سدیم ۱۰ میلی مول و ۵۰ میلی‌لیتر از بافر فسفات سالین مخلوط شد و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵۰ دقیقه انکوبه گردید و سپس ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول حاصل با ۱ میلی‌لیتر معرف سولفا نیلیک اسید (شامل؛ ۰/۳۳ درصد اسید در ۲۰ درصد اسید استیک گلاسیال) مخلوط و پس از ۵ دقیقه ۱ میلی‌لیتر از محلول آبی نفتیل اتیلن دی آمین و دی هیدرو کلرید به آن اضافه شد که پس از مخلوط کردن در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه، جذب نوری محلول صورتی ایجاد شده در طول موج ۵۴۰ نانومتر قرائت شد. درصد مهار مانند روش دی فنیل پیکریل هیدرازین محاسبه گردید.

حیوانات مورد مطالعه در قفس‌های پلاستیکی نگهداری شده و روزانه یک بار (صبح‌ها) مقدار غذای آنها بازبینی می‌شد. در صورت کمبود به غذای آنها افزوده می‌گردید و رژیم غذایی آن‌ها غذای فشرده موش صحرایی بود که از کارخانه خوراک دام پارس (شرکت سهامی عام) تهیه شده بود. قفس‌ها در اتاقی به ابعاد چهار در پنج متر، با درجه حرارت شبانه روزی ۲۴ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۷۵ درصد، شرایط نوری ۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت روشنایی قرار گرفته و برای مدت ۷ روز نگهداری شدند. در این مطالعه ۴۸ سر از موش‌های صحرایی نر و سالم نژاد ویستار با محدوده وزنی ۲۳۰-۲۰۰ گرم استفاده شد که به صورت تصادفی در ۶ گروه ۸ تایی قرار گرفتند. موش‌ها در شرایط یکسان از لحاظ آب، غذا و دمای محیط نگهداری شدند. تزریق

تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد. گروه ۵ (گروه تیمار با ۴۰۰ میلی گرم عصاره فلفل سبز)؛ روزانه به مدت ۱۴ روز، میزان ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ شد و به طور هم‌زمان از روز سوم به بعد روزانه به مدت ۵ روز میزان یک میلی‌لیتر در کیلوگرم محلول تتراکلرید کربن با حلال روغن زیتون به نسبت مساوی (۰/۵ میلی‌لیتر تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد. گروه ۶ (گروه تیمار با ۴۰۰ میلی گرم عصاره جعفری)؛ روزانه به مدت ۱۴ روز، میزان ۴۰۰ میلی گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ شد و به طور هم‌زمان از روز سوم به بعد روزانه به مدت ۵ روز میزان یک میلی‌لیتر در کیلوگرم محلول تتراکلرید کربن با حلال روغن زیتون به نسبت مساوی (۰/۵ میلی‌لیتر تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد. گروه ۷ (گروه تیمار با ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره فلفل سبز)؛ روزانه به مدت ۱۴ روز میزان ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ شد و به طور هم‌زمان از روز سوم به بعد روزانه به مدت ۵ روز میزان یک میلی‌لیتر در کیلوگرم محلول تتراکلرید کربن با حلال روغن زیتون به نسبت مساوی (۰/۵ میلی‌لیتر تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد. از آنجایی که مقایسه اثر حفاظتی فلفل سبز با خواص آنتی‌اکسیدانی بیشتر نسبت به جعفری با خواص کمتر، در حذف سمیت ایجاد شده به واسطه تتراکلریدکربن و مقابله کبد (با بررسی اختلال ایجاد شده در تست‌ها مرتبط با عملکرد این بافت) در برداشت رادیکال‌ها قبل و بعد از مصرف عصاره سبزیجات، یکی از اهداف اصلی این تحقیق بود، به همین دلیل دوزهای مصرفی عصاره هر دو سبزی جهت درمان یکسان در نظر گرفته شد. پس از یک روز ناشتایی حیوانات به وسیله دی اتیل اتر بیهوش شده و مقدار ۳-۵ میلی‌لیتر خون از قلب آنها گرفته شد و در حین بیهوشی با استفاده از کشش

تتراکلرید کربن به صورت درون صفاقی و به صورت یک روز در میان صورت گرفت و از روغن زیتون به عنوان حلال استفاده شد (۲۷). گروه‌ها بدین شرح بودند؛ گروه ۱ (کنترل منفی)؛ روزانه یک‌بار، به مدت ۱۴ روز، نیم میلی‌لیتر آب مقطر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ و از روز سوم روزانه به مدت ۵ روز میزان ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم روغن زیتون به صورت داخل صفاقی تزریق شد. گروه ۲ (گروه کنترل مثبت)؛ روزانه یک‌بار به مدت ۱۴ روز، نیم میلی‌لیتر آب مقطر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ گردید و از روز سوم روزانه به مدت ۵ روز، میزان ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم محلول تتراکلرید کربن با حلال روغن زیتون به نسبت مساوی (۰/۵ میلی‌لیتر تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد. گروه ۳ (گروه تیمار با ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره فلفل سبز)؛ روزانه به مدت ۱۴ روز میزان ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ شد و به طور هم‌زمان از روز سوم به بعد روزانه به مدت ۵ روز میزان یک میلی‌لیتر در کیلوگرم محلول تتراکلرید کربن با حلال روغن زیتون به نسبت مساوی (۰/۵ میلی‌لیتر تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد. گروه ۴ (گروه تیمار با ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره جعفری)؛ روزانه به مدت ۱۴ روز، میزان ۲۰۰ میلی گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ شد و به طور هم‌زمان از روز سوم به بعد روزانه به مدت ۵ روز میزان یک میلی‌لیتر در کیلوگرم محلول تتراکلرید کربن با حلال روغن زیتون به نسبت مساوی (۰/۵ میلی‌لیتر تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد. گروه ۵ (گروه تیمار با ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره فلفل سبز)؛ روزانه به مدت ۱۴ روز میزان ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ شد و به طور هم‌زمان از روز سوم به بعد روزانه به مدت ۵ روز میزان یک میلی‌لیتر در کیلوگرم محلول تتراکلرید کربن با حلال روغن زیتون به نسبت مساوی (۰/۵ میلی‌لیتر تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد. گروه ۶ (گروه تیمار با ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره جعفری)؛ روزانه به مدت ۱۴ روز، میزان ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش گاوژ شد و به طور هم‌زمان از روز سوم به بعد روزانه به مدت ۵ روز میزان یک میلی‌لیتر در کیلوگرم محلول تتراکلرید کربن با حلال روغن زیتون به نسبت مساوی (۰/۵ میلی‌لیتر تتراکلریدکربن + ۰/۵ میلی‌لیتر روغن زیتون) به صورت داخل صفاقی تزریق شد.

مهرد گردنی از بین رفتند. جهت مطالعه بیوشیمیایی خون گرفته شده در لوله‌های بدون ضد انعقاد ریخته شد، نمونه‌ها نیم ساعت در دمای اتاق قرار گرفتند، سپس به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه، سانتریفیوژ شده و سرم آنها جدا گردید. سرم‌های جدا شده تا زمان انجام آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد، در فریزر نگهداری شدند. مواد شیمیایی مورد نیاز جهت عصاره‌گیری از شرکت‌های مرک و سیگما-آلدریج آلمان تهیه شدند و برای اندازه‌گیری جذب نوری نمونه‌ها از اسپکتروفتومتر تک پرتو با طول موج مرئی از شرکت فارماسیا (آلمان) استفاده شد. دوز متوسط کشنده عصاره هیدروالکی فلفل سبز و جعفری به طور جداگانه با استفاده از روش ریاضی کاربر (Karber) محاسبه شد (۲۸). دوز متوسط کشنده دهانی نیمی از حداقل مقدار ماده‌ای است که وقتی از راه دهان گاوژ شود سبب مرگ حیوانات مورد آزمایش گردد و مقدار آن بر حسب وزن ماده مورد تحقیق در واحد وزن حیوان مورد آزمایش محاسبه شد. برای تعیین دوز متوسط کشنده دهانی به روش استاندارد از شش گروه سه تائی موش نر از نژاد ویستار استفاده گردید. سپس از هر عصاره مورد آزمایش به طور جداگانه مقدار ۱۰۰۰ الی ۴۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن موش‌ها در یک نوبت به صورت دهانی تجویز گردید. وضعیت حیوانات بلافاصله پس از تجویز عصاره‌ها تا چهار ساعت به‌طور پیوسته و بعد تا ۷۲ ساعت هر چهار ساعت یک بار و سرانجام به مدت ۱۴ روز، روزانه تحت مراقبت قرار گرفته و هرگونه علائم غیرعادی من جمله مسمومیت نیز ثبت شد (۲۹). داده‌های

جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS با آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه و پس آزمون توکی تجزیه و تحلیل شدند.

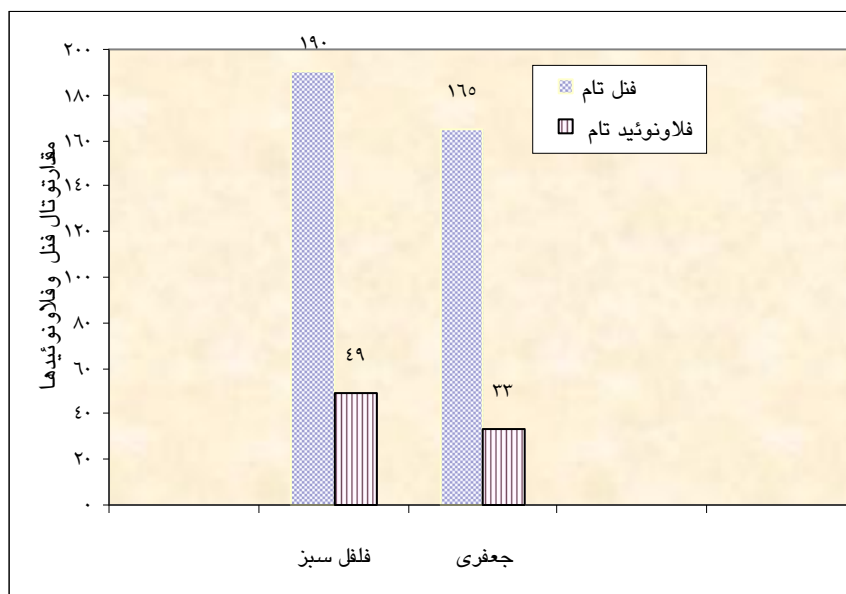
#### یافته‌ها

بر اساس نتایج حاصله سطح سرمی آنزیم‌های آلکالین فسفاتاز، آسپارات آمینوترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز در گروه کنترل مثبت نسبت به گروه کنترل منفی افزایش معنی‌داری نشان داد ( $p < 0/001$ ). در تمام گروه‌های دریافت کننده تتراکلریدکربن+ عصاره‌ها (گروه تیمار) کاهش قابل ملاحظه‌ای در فعالیت آنزیم‌های آلکالین فسفاتاز، آسپارات آمینوترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز در مقایسه با گروه کنترل مثبت دیده شد ( $p < 0/001$ ) (جدول ۱). افزایش معنی‌داری در میزان بیلی‌روبین و کاهش معنی‌داری در مقدار توتال پروتئین و آل‌بومین گروه کنترل مثبت نسبت به گروه کنترل منفی دیده شد ( $p < 0/001$ ). همچنین کاهش معنی‌داری در میزان بیلی‌روبین و افزایش معنی‌داری در مقدار توتال پروتئین و آل‌بومین گروه‌های تیمار، نسبت به گروه کنترل مثبت دیده شد ( $p < 0/005$ ). اختلاف معنی‌داری در میزان توتال بیلی‌روبین بین گروه‌های دریافت کننده عصاره + تتراکلرید کربن (گروه‌های ۶-۳) دیده نشد ( $p < 0/005$ ). در میزان آل‌بومین بین گروه ۱ و گروه‌های ۳ و ۶ اختلاف معنی‌داری دیده نشد ( $p < 0/005$ ). در گروه‌هایی که ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره فلفل سبز و جعفری استفاده کردند (گروه‌های ۳ و ۴) نسبت به گروه کنترل مثبت، بالاترین درصد تغییر مربوط به فعالیت آنزیم آسپاراتات

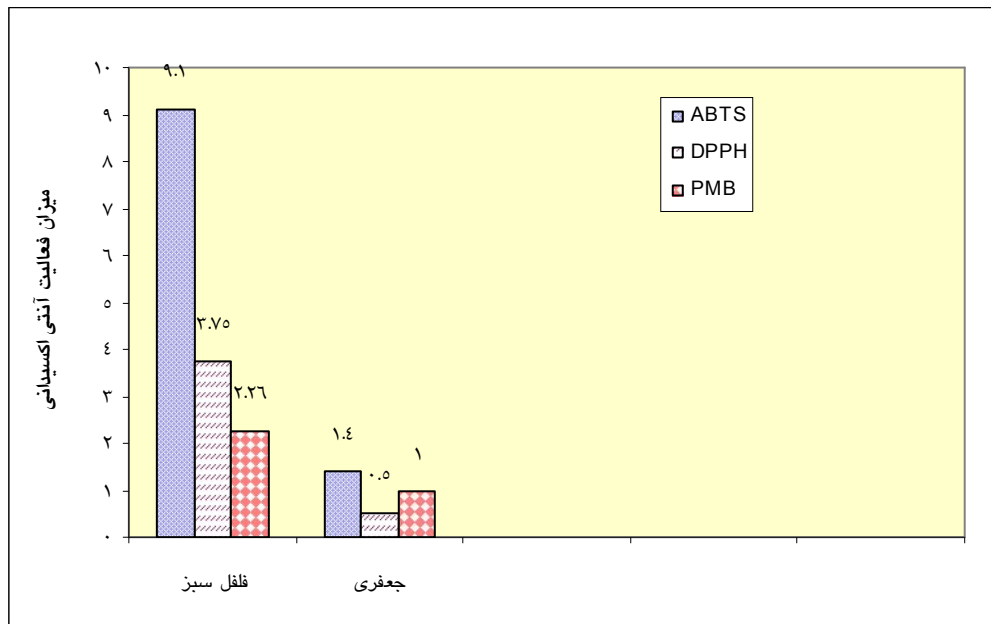


کننده عصاره (گروه‌های ۶-۳)، نتایج حاصل نشان می‌دهد مصرف دوز ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره نسبت به دوز ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره (هر دو نوع سبزی) در بهبود آسیب کبدی مؤثرتر واقع شده است. همچنین قدرت فلفل سبز را در تنظیم تست‌های کبدی نسبت به جعفری بالاتر نشان می‌دهد. مقدار توتال فنل، فلاونوئیدها و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در فلفل سبز بیشتر از جعفری به دست آمد (نمودارهای ۱ و ۲) در صورتی که درصد مهار رادیکال آزاد بر اساس آزمون اکسیدنیتریک، در جعفری بیشتر از فلفل سبز گزارش شد (نمودار ۳).

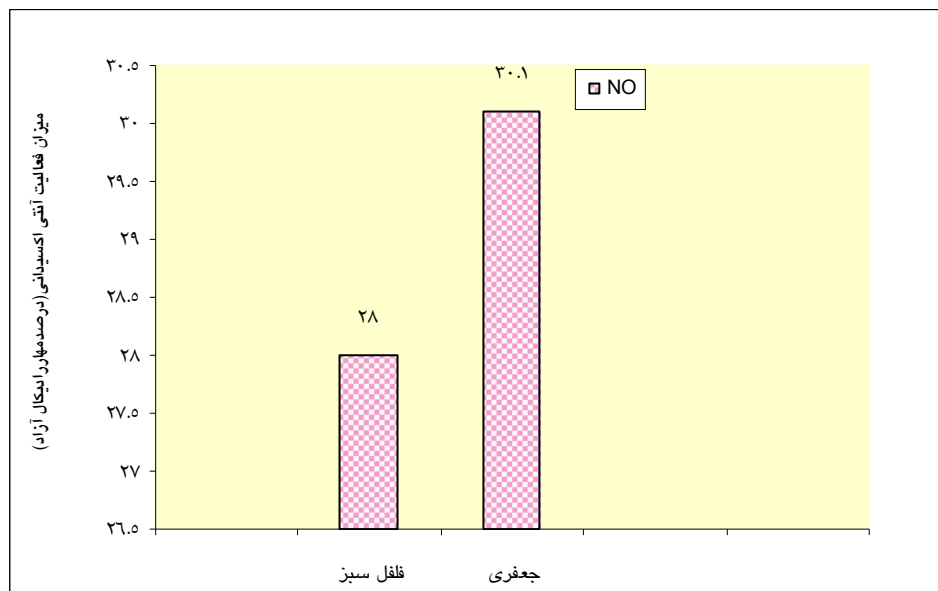
آمینوترانسفراز (۴۲/۹ درصد کاهش) با مصرف فلفل سبز و کمترین آن مربوط به میزان آل‌بومین (۳/۸ درصد افزایش) با مصرف جعفری می‌باشد. همچنین مقایسه گروه‌های مصرف کننده ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره فلفل سبز و جعفری (گروه‌های ۵ و ۶) با گروه کنترل مثبت، نشان می‌دهد در گروه مصرف کننده ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره فلفل سبز (گروه ۵) فعالیت آنزیم آسپارات‌آمینوترانسفراز با بیشترین تغییر همراه بوده (۴۶/۴ درصد کاهش) در صورتی که کمترین تغییر مربوط به مقدار توتال پروتئین (۹/۸ درصد افزایش) با مصرف عصاره جعفری (گروه ۶) می‌باشد. در کلیه گروه‌های مصرف



نمودار ۱: مقایسه مقدار توتال فنل (میلی‌گرم گالیک اسید درصد گرم) و فلاونوئیدها (روتین میلی‌گرم درصد) در سبزیجات فلفل سبز و جعفری



نمودار ۲: مقایسه میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در سبزیجات فلفل سبز و جعفری بر حسب میلی مول ترولکس بر کیلوگرم



نمودار ۳: مقایسه میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در سبزیجات انتخابی با روش نیتریک اکسید (درصد مهار رادیکال آزاد)

جدول ۱: مقایسه اثر عصاره جعفری و فلفل سبز بر میزان آنزیم های کبدی در موش صحرایی هیپاتوکسیک ناشی از تجویز تتراکلرید کربن

گروه	متغیر	آلانین آمینوترانسفراز (واحد بین المللی بر لیتر)	آسپاراتات آمینوترانسفراز (واحد بین المللی بر لیتر)	آلکالین فسفاتاز (واحد بین المللی بر لیتر)
کنترل منفی		52 ± 7	46 ± 5/5	68 ± 10
کنترل مثبت		183 ± 16/4	191 ± 17	202 ± 21
تیمار ۳		109 ± 12/5	115 ± 14/6	121 ± 18
تیمار ۴		121 ± 14	109 ± 12/6	130 ± 18/5
تیمار ۵		98 ± 9/6	109 ± 8	109 ± 13/3
تیمار ۶		110 ± 9/8	114 ± 11/4	118 ± 13/5

جدول ۲: مقایسه تأثیر عصاره سبزی‌های جعفري و فلفل سبز بر میزان توتال پروتئين، آلبومين و توتال بيلي‌روبين موش صحرایی هپاتوکسيک ناشی از تجویز تتراکلريد کربن

گروه	متغير	آلبومين (گرم بر دسی‌لیتر)	پروتئين توتال (گرم بر دسی‌لیتر)	بيلي‌روبين توتال (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
کنترل منفي		۳/۴±۱/۱	۶/۶±۲	۰/۴۹±۰/۲
کنترل مثبت		۲/۶±۰/۷	۵/۱±۱	۴/۸±۰/۸
تیمار ۳		۲/۸±۰/۸	۵/۵±۱/۳	۳/۸±۱
تیمار ۴		۲/۷±۰/۸	۵/۳۳±۱/۱	۳/۹±۰/۸
تیمار ۵		۳/۱±۰/۹	۵/۸±۱/۴	۳/۶±۱/۱
تیمار ۶		۳±/۷۷	۵/۶±۱/۵	۳/۸±۱/۳

## بحث

در مطالعه دیگری که به وسیله مهاجری و

همکاران در خصوص اثرات محافظتی عصاره الکلی ریشه شلغم بر آسیب کبدي ناشی از تجویز تتراکلريد کربن در موش صحرایی انجام شد، در گروه تیمار با عصاره شلغم افزایش معنی‌داری در میزان سطح سرمی توتال پروتئين و آلبومين و کاهش معنی‌داری در مقدار توتال بيلي‌روبين سرم نسبت به حالتی که فقط تتراکلريد کربن تجویز شد، مشاهده گردید. با این وجود درصد تغییرات نسبت به مطالعه حاضر کمتر بوده است که علت آن را می‌توان استفاده متفاوت از عصاره درمانی، رژیم غذایی دانست (۳۱). مطالعه آیت‌اللهی و همکاران بر روی اثرات درمانی حفاظتی سیلی مارین در سمیت حاد کبدي تتراکلريد کربن در موش صحرایی، نشان داد، در سطح آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین‌آمینو ترانسفراز تغییراتی ایجاد می‌شود (۳۲) که با نتایج مطالعه حاضر نسبتاً مشابهت دارد. در مطالعه دیگری که در سال ۱۳۹۰ به وسیله عیدی بر روی اثر محافظت سدیم مولیبیدات بر آسیب کبدي القاء شده به وسیله تتراکلريد کربن در موش صحرایی انجام شد، نشان داد

با توجه به این که در زمینه اثر حفاظت کبدي عصاره فلفل سبز و جعفري در برابر آسیب ناشی از تتراکلريد کربن و همچنین مقایسه توان فلفل سبز با خواص آنتی‌اکسیدانی بیشتر نسبت به جعفري در بهبود آسیب‌ها مطالعه‌ای یافت نشد، به همین دلیل نتایج این تحقیق در مقایسه با مطالعات مرتبط با موضوع مورد بحث قرار گرفت.

در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۹۰ به وسیله عیدی و همکاران در زمینه اثر محافظت کبدي عصاره متانولی میوه زرشک بر سمیت ناشی از تتراکلريد کربن در موش صحرایی انجام شد، مشخص گردید، تجویز تتراکلريد کربن به تنهایی سطح سرمی تست‌های کبدي (آلکالین فسفاتاز، آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین‌آمینو ترانسفراز) را به صورت معنی‌داری افزایش داد. در حالی که تیمار با عصاره متانولی میوه زرشک سطوح افزایش یافته آنزیم‌ها را به صورت معنی‌داری تقریباً تا حد نرمال کاهش داد (۳۰). که با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.

شود، ولی قادر به طبیعی کردن آزمایش‌های انجام شده و یا ترمیم کامل بافت کبدی نبود و به همین دلیل اختلاف معنی‌داری بین آزمایش‌ها در گروه‌های تیمار نسبت به کنترل منفی (روغن زیتون) دیده می‌شود. در آزمایش تعیین مقدار LD<sub>50</sub> در طول مدت مطالعه، هیچ‌گونه مورد مرگ و میر و عوارض مسمومیت با عصاره هیدروالکی سبزیجات انتخابی تا غلظت ۴۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن دیده نشد. پس میزان LD<sub>50</sub> هر دو عصاره هیدروالکی فلفل سبز و جعفری هر کدام به‌طور جداگانه به روش دهانی در موش‌های نر نژاد ویستار بیشتر از ۴۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن گزارش شد.

#### نتیجه‌گیری

با توجه به بهبود آسیب ناشی از تتراکلریدکربن به وسیله عصاره سبزیجات فلفل سبز و جعفری، می‌توان پیشنهاد نمود عصاره این سبزیجات به واسطه ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، دارای اثرات حفاظت کبدی می‌باشند. همچنین نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد، فلفل سبز که نسبت به جعفری فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری از خود نشان داد، در بهبود آسیب‌ها و نرمال کردن سطح تست‌های کبدی در مقایسه با جعفری مؤثرتر واقع شده است.

با توجه به این که کاربرد اصلی این تحقیق در پزشکی و جهت درمان بیماران می‌باشد، لذا پیشنهاد می‌گردد، جهت بررسی بیشتر اثر حفاظت کبدی عصاره سبزیجات در برابر آسیب‌های ناشی ترکیباتی مانند تتراکلریدکربن، آنزیم‌های کاتالاز، سوپر اکسید دیسموتاز

سطح آنزیم‌های سرمی بافت کبد (آلکالین فسفاتاز، آسپارات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز) در موش‌های تیمار شده با تتراکلرید کربن به صورت معنی‌داری افزایش می‌یابند، درحالی که تیمار هم زمان مولیبدات در دوزهای متفاوت در یک الگوی وابسته به دوز (مانند مطالعه حاضر)، کاهش معنی‌داری را به همراه داشته است (۳۳).

در این پژوهش افزایش معنی‌دار ایجاد شده در سطح سرمی آنزیم آلکالین فسفاتاز به وسیله تتراکلریدکربن، به واسطه مصرف عصاره فلفل و جعفری کاهش معنی‌داری پیدا کرده است. بنابراین می‌توان گفت استفاده از عصاره سبزیجات (فلفل سبز و جعفری) در غلظت‌های تجویز شده توانایی بهبود کلاستان در موش صحرائی را دارد (۳۴). در گروه‌های دریافت کننده عصاره، سطح سرمی ترکیبات بیوشیمیایی مورد اندازه‌گیری تقریباً به حد نرمال نزدیک شد. پس می‌توان گفت که مصرف عصاره‌ها در میزان تجویز شده و مدت زمان یاد شده اختلالی در کار و یا ساختار کبد ایجاد نمی‌کند. کاهش پروتئین و آلبومین از جمله علایم پیشرفت بیماری‌های مزمن کبدی است و میزان این کاهش شدت آسیب‌های کبدی را نشان می‌دهد، همچنین تتراکلریدکربن با ایجاد آسیب در سلول‌های کبدی باعث افزایش غلظت بیلی‌روبین می‌شود (۳۵ و ۳۶). که با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.

اگرچه مصرف عصاره دارای حفاظت کبدی بود و توانست به طور معنی‌داری باعث کاهش فعالیت ترانس آمینازهای کبدی و میزان بیلی‌روبین در گروه تیمار

پلاسمای اندازه‌گیری شوند. هم‌چنین اثرهیدروالکل بر روی تست‌های کبدی که در این تحقیق و اکثر مطالعات مشابه به عنوان حلال استخراج عصاره از آن استفاده شده است، نیز بررسی شود.

#### تقدیر و تشکر

این مطالعه با حمایت مالی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم پزشکی یاسوج و مرکز تحقیقات گیاهان دارویی این دانشگاه انجام شد.

## REFERENCES

1. Klaassen C, Watkins J. Toxic responses of the liver, In: Casaret & Doull's (editor) Essential of toxicology. 6<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill; 2001; 471-91.
2. Zeashan H, Amresh G, Singh S, Rao CV. Hepatoprotective and antioxidant activity of *Amaranthus spinosus* against CCl<sub>4</sub> induced toxicity. *J Ethnopharmacol* 2009; 125(2): 364-6.
3. Columbano GM, Coni P, Curto M. Induction of two different models of cell death, Apoptosis and necrosis in rat liver after a single dose of thioacetamide. *Am J Pathol* 1991; 139: 1099-109.
4. Mochizuki M, Shimizu S, Urasoko Y, Umeshita K, Kamata T, Kitazawa T, et al. Carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in pregnant and lactating rats. *J Toxicol Sci* 2009; 34(2): 175-81.
5. He S, Luo J, Wang Y, Wang Y, Fu H, Xu JL. Effects of extract from ginkgo biloba on carbon tetrachloride-induced liver injury in rats. *World J Gastroenterol* 2006; 12(24): 3924-8.
6. Chen J, Zhu Z, Hu T, Zhu Y. Structure activity relationship of natural flavonoids in hydroxyl radical scavenging effects. *Acta Pharmacol Sin* 2002; 23: 667-72.
7. Bruck R, Shirin H, Aeed H, Matas Z. Prevention of hepatic cirrhosis in rats by hydroxyl radical scavengers. *J Hepatol* 2001; 35: 457-64.
8. Carreon J, Jimenez G, Vega J. Genotoxic and antigenotoxic properties of *Calendula officinalis* extract in rat liver cell cultures treated with diethylnitrosamine. *Toxicol in Vitro* 2002; 16: 235-58.
9. Delattre J, Rousselot D. Oxidative stress free radicals and aging. *Biotech Lab Int.* 1998; 5: 21-3.
10. Yesilada E, Küpeli E. *Berberis crataegina* DC root exhibits potent anti-inflammatory, analgesic and febrifuge effects in mice and rats. *J Ethnopharmacol* 2002; 79(2): 237-48.
11. Wollenweber E, Dorr M, Rustayan A. *Dorema aucheri*, the first umbelliferous plant found to produce exudates flavonoids. *Phytochem* 1995; 38: 1417-27.
12. Yanardag R, Bolkent S, Tabakoglu-Oguz A, Ozsoy-Sacan O. Effects of (*Petroselinum crispum*) extract on pancreatic B cells and blood glucose of streptozotocin-induced diabetic rats. *Biol Pharm Bull* 2003; 26: 1206-10.
13. Eidi A, Eidi M, Badii L. Antinociceptive effects of ethanolic extract of parsley (*Petroselinum crispum* L.) leaves in mice. *J Pharm Biomed Sci* 2009; 19(3): 181-18.
14. Thomas SCLI. Vegetables and fruits: nutritional and therapeutic values, 2008.
15. Howard L, Talcott S, Brenes C, Villalon B. Changes in phytochemical and antioxidant activity of selected pepper cultivars (*Capsicum* species) as influenced by maturity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2000; 48: 1713-20.
16. Bramley P. Is lycopene beneficial to human health?. *Phytochemistry* 2000; 54: 233-6.
17. Namiki M. Antioxidants/antimutagens in food. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 1990; 29: 273-300.
18. Parthasarathy VA, Chempakam B, Zachariah TJ. *Chemistry of Spices*, CAB International, 2008.
19. Cao G, Prior R. Comparison of different analytical methods for assessing total antioxidant capacity of human serum. *USA: Clinical Chemistry*; 1998; 259.
20. Mirzaei A, Mirzaei N, Salehpour Z, Khosravani A, Amouei M. Phenolic, ascorbic contents and antioxidant activities of 21 Iranian fruits. *Life Science Journal* 2013; 10(7): 1240-5.
21. Gahanban A, Mahmoodzadeh A, Hasanzadeh A, Heidari R, Jamei R. Antioxidants and antiradicals in almond hull and shell (*Amygdalus communis* L.) as a function of genotype. *Food Chemistry* 2009; 115: 529-33.
22. State Pharmacopeia of USSR. Moscow, Medicina, 1989; 2, 324-34.
23. Von Gadow A, Joubert E, Hansmann C. Comparison of antioxidant activity of aspalathin with that of other plant phenols of Rooibos tea (*Aspalathon linearis*),  $\alpha$ -tocopherol, BHT, and BHA. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1997; 45: 632-8.
24. Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice E. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology* 1999; 26: 1231-7.

25. Prieto P, Pineda M, Aguila M. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the vitamin E. *Anal Biochem* 1999, 269; 337-41.
26. Oyaizu M. Studies on products of browning reaction: antioxidative activities of products of browning reaction: prepared from glucosamine. *Japanese Journal of Nutrition* 1986; 44: 307-15.
27. Mirzaei A, Mirzaei N, Mirzaei M, Delaviz H. Hepatoprotective effect of Iranian grape seed and Jift (a part of oak fruit) extracts against CCL4 induced-liver toxicity in rats. *ISMJ* 2011; 14(4): 230-9.
28. Turner R. Quantal responses and Calculation of LD50. In: Turner R, Hebborn P. *Screening Methods in Pharmacology*, Academic Press, 2<sup>ed</sup> ed. New York: 1965; 61-6
29. Twaij H, Kery A, Al-Khazraji N. Some pharmacological, toxicological and phytochemical investigations on *Centaurea phyllocephala*. *J Ethnopharmacol* 1983; 9: 299-314.
30. Eidi A, Zarin Ghalam J, Rezazade ShA, Adeli R. Oprotective effect of berberis vulgaris L. Extract on CCl4-induced toxicity in rats. *Kowsar Medical Journal* 2011; 16(3): 169-173.
31. Mohajeri D, Doustar Y, Mousavi G. Protective and antioxidant activities of turnip root ethanolic extract against cisplatin induced hepatotoxicity in rats. *Zahedan J Res Med Sci (ZJRMS)* 2012; 13(9): 8-15.
32. Ayatollahi H, Omid A, Katebi M, Sabbagh S. The protective therapeutic effect of Silymarin in acute hepatotoxicity of CCl4 in rats. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences* 1386; 9: 4, 11-7.
33. Eidi A. Hepatoprotective effect of sodium molybdate on carbon tetrachloride-induced liver damage in rats. *Qom University of Medical Sciences Journal* 2011; 5(2): 45-50.
34. Muriel P, Garcipiana T. Silymarin protects against paracetamol-induced lipid peroxidation and liver damage. *J Appl Toxicol* 1992; 12: 439-42.
35. Jayasekhar P, Mohanan PV, Rathinam K. Hepatoprotective activity of ethyl acetate extract of *Acacia catechu*. *Indian J Pharmacol* 1997; 29: 426-8.
36. Sethuraman MG, Lalitha KG, Raj Kapoor B. Hepatoprotective activity of *Sarcostemma brevistigma* against carbon tetrachloride-induced hepatic damage in rats. *Curr Sci* 2003; 84: 1186-7.

## Evaluation of Hepatoprotective Effects of Hydroalcoholic Extract of Green Pepper and Parsley on the Toxicity Induced by Carbon Tetrachloride in Rats

Adibfard E<sup>1\*</sup>, Mirzaei A<sup>2</sup>, Pourelmi T<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Basic Science, Payam Noor University, Tehran, Iran. <sup>2</sup>Research Institute of Medicinal Plants, Yasuj medical sciences university, Iran

Received: 23 April 2013 Accepted: 08 Sep 2013

### Abstract

**Background & aim:** Green pepper and parsley have high antioxidant properties due to flavonoids and polyphenolic compounds. The aim of this study was to investigate the hepatoprotective effects of hydroalcoholic extract of green pepper and parsley on the toxicity induced by carbon tetrachloride in rats.

**Methods:** In the present experimental study, 48 male Wistar rats were divided into six groups of eight. The first group (negative control) received olive oil, the second group receiving tetrachloride carbon and olive oil in equal proportions. The third and fourth groups (treatment groups) were treated with the tetrachloride carbon and olive oil equally and then exposed to extract of parsley and green pepper to the amount of 200 mg/kg separately. The fifth and six groups were treated with tetrachloride carbon and olive oil equally, and then separately exposed to 400 mg/kg of parsley and green pepper extract. The amount of total phenol and flavonoid samples and antioxidant activities were assessed by different methods. The collected data were analyzed by One-way ANOVA tests followed by Tukey test.

**Results:** Intraperitoneal injection of 202, 191 and 183 In.U/L of carbon tetrachloride to positive control increased the activity of alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase, respectively. The injection of carbon tetrachloride increased total bilirubin at the rate of 4.8 mg/dl and also decreased protein and albumin at rate of 5.1 and 2.6 g/dl. Mqdartvtal respectively 1/5 and 6/2 g, was dL ( p <0.001). In the groups treated with the extract the activity of alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase in the third to sixth groups were 121, 115 and 109, 130, 121 and 121, 112 109 and 98, 118, 114, and 119 respectively. The values of bilirubin, total protein and albumin, in the III group were: 3/8, 5/5 and 2/8, Group IV: 3/9, 5/3 and 2/7, the V: 3/6, 5/8 and 3/1, the VI: 3/8, 5/6 and 3, respectively. Finally, the amount of total bilirubin, total protein and albumin of groups' three to sixth were obtained 3.8, 0, and 2.8, 3.9, 0.2 and 2.7, 3.6, 0.8 and 2.6, 3.8, 0.6, and 3 respectively.

**Conclusions:** Administration of green pepper and parsley extract at doses of 200 mg and 400 mg/kg could have a protective effect against liver damage induced by carbon tetrachloride.

**Keywords:** green pepper and parsley, alkaline phosphatase, aspartate transaminase, alanine transaminase and protein.

\*Corresponding Author: Adybfrd E, Department of Basic Science, Payam Noor University, Tehran, Iran  
Email: Ebrahim\_Adibfard@yahoo.com