بررسی اثر روغن فرار میخک بر شاخص اکسیداسیون و تجمع زیستی سرب در بلدرچین ژاپنی

نویسندگان: الهه عسکری[۱]، عزیزالله فلاح مهرجردی[۲]، سعید حبیبیان دهکردی[۳]، شهاب بهادران[۴]، عبدالناصر محبی[۴]

۱.دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی و کنترل کیفی، دانشگاه شهرکرد

۲.نویسنده مسئول: دانشیار گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی ، دانشگاه شهرکرد

تلفن تماس: ۰۹۱۳۳۲۶۴۲۶۰ Email: fallah.aziz۵۵@yahoo.com

۳.دانشیار گروه علوم پایه، دانشگاه شهرکرد

۴.استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشگاه شهرکرد

طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی
دانشکده بهداشت یزد
سال پانزدهم
شماره: پنجم
آذر و دی ۱۳۹۵
شماره مسلسل: ۵۹

تاریخ وصول: ۱۳۹۴/۹/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۱۹

چکیده

مقدمه: برخی فلزات سنگین در غلظت‌های پایین سمی هستند و می‌توانند رادیکال آزاد ایجاد کنند که در نهایت منجر به آسیب سلولی شوند. روغن‌های فرار دارای خواص آنتی اکسیدانی هستند و توانایی جذب و به دام‌اندازی برخی عناصر سمی را دارند، در نتیجه مانع تجمع بافتی این فلزات می شوند.

روش بررسی: یک مطالعه تجربی روی ۲۸۰ بلدرچین در گروه‌های مختلف انجام شد.برای تست سنجش میزان اکسیداسیون چربی‌های بافتی در کبد و عضلات بلدرچین از تست (TBARS) و جهت تعیین میزان تجمع بافتی سرب از دستگاهICP-OES استفاده گردید. آنالیز داده‌ها توسط آزمون one-way ANOVA و تست تکمیلی Duncan با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ و سطح معنی‌داری $P<۰/۰۵$ انجام شد.

یافته ها: نتایج تست تیبارس در سنین ۲۱ و ۳۵ روزگی نشان داد که میانگین غلظت مالون دی آلدهید کبد و عضلات در گروه دریافت کننده سرب به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$)بالاتر از سایر گروه‌ها بود.نتایج حاصل از اندازه‌گیری سرب در سن ۲۱ روزگی نشان داد که در این سن تجمع سرب در کبد و عضلات زیر حد تشخیصی دستگاه است.در سن ۳۵ روزگی میانگین میزان تجمع سرب در بافت کبد و عضلات در گروه‌های دریافت کننده سرب به همراه ۴۵۰ ppm روغن فرار میخک، ۱۰۰ ppm روغن فرار میخک یا ۵۰۰ ppm ویتامین C به طور معنی‌داری نسبت به گروه دریافت کننده سرب پایین‌تر بود($p<۰/۰۵$).

نتیجه گیری: نتایج نشان داد که روغن فرار میخک در کاهش میزان غلظت مالون دی آلدهید و کاهش میزان تجمع سرب در بافت کبد و عضلات مؤثر بود.

واژه های کلیدی: روغن فرار میخک، سرب، تجمع بافتی، مالون دی آلدهید، بلدرچین.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

مقدمه

آلودگی محیط زیست و مواجهه‌ی شغلی با فلزات سمی مانند جیوه، کادمیوم و سرب می‌تواند باعث ایجاد بیماری‌های مزمن و بدخیم با عوارض قابل ملاحظه‌ای در اکثر بافت‌های بدن باشد. این عوارض که متعاقب مسمومیت با فلزات سمی رخ می‌دهد شامل سرطان‌زایی، ایمونوتوکسیسیتی (Immunotoxicity) و مسمومیت عصبی است که در پی ایجاد رادیکال‌های اکسیژن که عامل ایجاد استرس اکسیداتیو (Oxidative stress) و تغییر در خصوصیات بیوشیمیایی و فیزیکی بافت‌های بدن است، رخ می دهد(۱).

سرب یک فلز سنگین است و به طور وسیعی دارای کاربردهای صنعتی گوناگون بوده زیرا دارای خصوصیات فیزیکی و شیمیایی غیرمعمول است. سرب شبیه ارسنیک، کادمیوم و جیوه، یک فلز سمی پایدار در ارگانیسم‌های زنده است و برای مدت طولانی در آب، خاک و گردوغبار و نیز در تولیدات کارخانجات شامل فلزات باقی می‌ماند. رنگها و خاکهای حاوی سرب باعث خطرات جدی سلامتی در کودکان و بالغان می شود، زیرا جذب معدی- روده‌ای سرب در کودکان (۵۰-۴۰ درصد) بیشتر از بالغان (۱۰٪-۳) است. غلظت‌های ۱۰ µg/dl و یا بیشتر در خون سمی است و می تواند منجر به سرطان، بیماریهای قلبی- عروقی، اختلالات عصبی فشارخون و دیگر اختلالات شود(۴-۲).

مواجهه‌ی انسان با سرب اثرات مختلفی روی سیستم‌های عصبی، گردش خون، اسکلتی، کلیوی و سیستم‌های خون‌ساز و اندوکرین دارد.

مواجهه‌ی طولانی مدت با سرب منجر به آسیب کلیوی یا آدنو کارسینومای کلیوی(Renal adenocarcinoma) می شود. مسمومیت با سرب، به دلیل تمایل سرب به پروتئین‌ها و ظرفیت آن در تحریک کانال‌های کلسیم و آهن رخ می دهد (۱). شبیه دیگر فلزات سرطان زا، سرب از طریق القای استرس اکسیداتیو به ترکیبات سلولی آسیب می زند یکی از مکانیسم های اصلی در آسیب اکسیداتیو ایجادی توسط سرب، تولید مستقیم ROS هایی (Reactive Oxygen Species ((ROS)، مثل اکسیژن منفرد، H_2O_2 و هیدروپراکسیدها است. مکانیسم دیگر ایجاد آسیب توسط سرب این است که باعث کاهش سطوح کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز و گلوتایتون پراکسید است. این مکانیسم همچنین به توانایی سرب در افزایش پتانسیل سمی نسبت به سایر فلزات سرطان زا وابسته است. علاوه براین، این دو مکانیسم می توانند همزمان اتفاق بیفتند و منجر به افزایش میزان ROS و افت پتانسیل آنتی اکسیدانی سلولی شوند. همانطور که مسمومیت ناشی از سرب به دلیل تولید اکسیدانتهای فعال است، بسیاری از آنتی اکسیدان های خارجی شناسایی شده اند که پیشرفت بیماریهای ناشی از سرب را کند می کنند. به دام اندازهای اختصاصی سرب جهت درمان مسمومیت با سرب استفاده شده اند. در مجموع، استفاده از دام اندازهای سرب یا سایر موادی که دارای خواص آنتی اکسیدانی هستند در درمان مسمومیت با سرب و کاهش اثرات سرطان زایی مواجهه با سرب مفید است(۲-۵). آنتی اکسیدانها جهت نگهداری کیفیت مواد غذایی استفاده می شوند که به طور عمده از طریق ممانعت از تخریب اکسیداتیو ترکیبات چربی عمل می کنند. . آنتی اکسیدانهای طبیعی می توانند بدن انسان را از رادیکالهای آزاد حفاظت کنند و پیشروی بسیاری از بیماریهای مزمن را به تأخیر

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

بیندازند و همینطور رانسیدیته Rancidity حاصل از اکسیداسیون لیپیدی در غذاها را به تعویق بیندازند(۶).

دفاع داخل سلولی در برابر استرس اکسیداتیو بر پایه‌ی گلوتاتیون پراکسیداز(Glutatione Peroxidase)، کاتالاز (Catalase) و سوپراکسید دیسموتاز (Super oxide dismutase) است که این دفاع آنتی اکسیدانی طبیعی جهت مهار واکنش‌های اکسیداتیو ناکافی است. برخی ترکیبات طبیعی مثل ویتامین‌های A، C و E، ترکیبات فلاوونوئیدی و فنلی (Phenolic and Flavonoid Compounds) دارای خواص آنتی اکسیدانی هستند و توانایی جذب و به دام‌اندازی برخی عناصر سمی را دارند. ترکیبات فنلی روغن‌های فرار عامل مؤثری در به تأخیر انداختن روند مرگ برنامه ریزی شده سلول (Apoptosis) و نکروز ناشی از استرس اکسیداتیو در بافت‌ها است (۷).

روغن های فرار (Essential oils) مخلوط پیچیده ای از انواع ترکیبات فرار (۹۵-۸۵٪) و غیر فرار (۱۵-۲٪) مانند ترپن‌ها (Terpenes)، هیدروکربن‌ها (Hydrocarbons)، استرها (Esters)، آلدهیدها (Aldeydes) و کتون‌ها (Ketones) است.تفاوت بین تمامی انواع روغن های فرار در ترکیب بخش فرار آن است. این مواد اساساً به عنوان یک ماده معطر برای غذاها، نوشیدنی‌ها، لوازم آرایش و به عنوان افزودنی در برخی داروها استفاده می شوند (۸).

در سال‌های اخیر استفاده از روغن های فرار به دلیل جایگاه ویژه‌ی آنها به عنوان محرک رشد طبیعی و به منظور جایگزینی آنتی بیوتیک‌های محرک رشد در جیره طیور مورد توجه قرار گرفته است.روغن‌های فرار از طریق روش‌های مختلف اسانس-گیری به دست می‌آیند که شامل تقطیر، تحت فشار قرار دادن و استفاده از حلال‌ها می باشد. علاوه بر خصوصیات ضد باکتریایی روغن‌های فرار، بسیاری از این ترکیبات به عنوان آنتی اکسیدان، ضد قارچ، ضد کوکسیدیوز و ترکیبات دارای فعالیت آنزیمی قابل توجه هستند. فواید استفاده از روغن‌های فرار در بهبود بازدهی طیور گوشتی در مطالعات تجربی نشان داده شده است (۷).

مطالعات زیادی خواص آنتی اکسیدانی بسیاری از روغن‌های فرار را در آزمایشگاه نشان داده‌اند و به نظر می رسد این روغن‌ها برای انسان نیز مفید باشند. با توجه به اینکه بسیاری از عوامل سمی باعث ایجاد استرس اکسیداتیو و ایجاد رادیکال‌های آزاد می شوند، آنتی اکسیدان‌ها به دلیل خاصیت به دام اندازی این رادیکال‌ها، می توانند مانع برخی از عوارض ایجاد شده از جمله جهش‌زایی و سرطان‌زایی شوند (۷).

میخک گیاهی از خانواده میرتاسهMyrtaceaeبا نام علمی Syzygium aromaticum می‌باشد. از نظر ترکیبات شیمیایی، میخک دارای مقدار قابل ملاحظه ای (۱۵ تا ۲۰ درصد) روغن فرار است. علاوه بر روغن‌های فرار، میخک دارای ۱۳-۱۰ درصد تانن و یک ماده کریستالیزه به نام کاریوفیلن (Caryophyllen) و مقادیر مختلفی از اسیدهای تری ترپن و استر می‌باشد. گلیکوزیدهای میخک شامل الکل‌های آلیفاتیک، مونوترپنوئید، اوژنول، ایزواوژنول، فارنسول، سیتوسترول، نرولیدول و کمپسترول می‌باشد(۱۰-۸).

اصلی ترین ترکیب آن اوژنول با نام شیمیایی ۴-allyl-۲-methoxyphenol بوده که یک ترکیب فنلی غیر سرطان زا و غیر جهش زا است و ۹۵-۷۰ درصد وزن کل اسانس گل میخک را تشکیل می دهد. اضافه کردن این ماده تا میزان ۱۵۰۰ ppm به

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

عنوان یک ماده افزودنی به انواع غذاها توسط سازمان نظارت بر غذا و داروی آمریکا (Food and Drug Administration (FDA)) بی خطر ذکر شده است و مصرف روزانه ۲/۵ mg/kg آن برای انسان فاقد هر گونه خطری است (۱۱).

اوژنول دارای خواص آنتی اکسیدانی، ضد سرطانی، ضد تب، ضد ویروسی، ضد میکروبی، ضد قارچی، ضد آسمی، ضد تشنجی، ادرار آوری و شل کنندگی عضلانی نیز می باشد (۱۲).

یکی از مناسب ترین روش های اندازه گیری استرس اکسیداتیواز جمله استرس اکسیداتیو القایی ناشی فلزات سنگین، استفاده از تست تیبارس (TBARS) می باشد. این روش برای اندازه گیری اکسیداسیون چربی ها در گوشت و دیگر ترکیبات نظیر سرم و سیستم های بیولوژیکی استفاده می شود. این تست میزان مالون دی آلدهید و ترکیبات وابسته به آن را اندازه گیری می کند.

C. conturnix Japonica توسط EPA (Environmental Protection Agency) به عنوان یک مدل مناسب برای مطالعه ارزیابی اثر مواجهه با آلوده کننده های محیطی توصیه شده است (۱۳).لذا با توجه به احتمال تجمع سرب و ایجاد آسیب های سلولی در بافت های بلدرچین طی مواجهه مزمن با این فلز، هدف این مطالعه استفاده از روغن فرار میخک به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی و ممانعت کننده از تجمع بافتی سرب در بلدرچین است.

روش بررسی

در یک مطالعه تجربی تعداد ۲۸۰ قطعه جوجه بلدرچین یک روزه خریداری و تا ۷ روزگی با جیره پایه تغذیه شدند. در ۷ روزگی پس از وزن کشی، ۲۴۰ قطعه از جوجه‌ها در ۸ گروه که هر گروه متشکل از ۱۰ قطعه با ۳ تکرار بود، به گونه‌ای که میانگین وزن همه پن‌ها تقریباً یکسان بود، تقسیم‌بندی گردید. گروه‌های آزمایشی به شرح زیر بود:

گروه ۱: دریافت کننده جیره پایه در کل دوره آزمایش به عنوان گروه کنترل

گروه ۲: دریافت کننده جیره پایه و ۱۰۰ ppm سرب به صورت استات سرب در آب آشامیدنی در کل دوره آزمایش (از ۷ تا ۳۵ روزگی)

گروه ۳: دریافت کننده جیره پایه و ۵۰۰ ppm ویتامین C در جیره در کل دوره آزمایش

گروه۴: دریافت کننده جیره پایه و۱۰۰ میلی گرم روغن فرار میخک به ازای هر کیلوگرم جیره و ۱۰۰ ppmسرب به صورت استات سرب در آب آشامیدنی در کل دوره آزمایش

گروه ۵: دریافت کننده جیره پایه و ۱۰۰ میلی گرم روغن فرار میخک به ازای هر کیلوگرم جیره در کل دوره آزمایش

گروه۶: دریافت کننده جیره پایه و۴۵۰ میلی گرم روغن فرار میخک به ازای هر کیلوگرم جیره و ۱۰۰ ppmسرب به صورت استات سرب در آب آشامیدنی در کل دوره آزمایش

گروه ۷: دریافت کننده جیره پایه و ۴۵۰ میلی گرم روغن فرار میخک به ازای هر کیلوگرم جیره در کل دوره آزمایش

گروه۸: دریافت کننده جیره پایه و۵۰۰ ppm ویتامین C در جیره و ۱۰۰ ppmسرب به صورت استات سرب در آب آشامیدنی در کل دوره آزمایش

جوجه‌ها از ۱ تا ۳۵روزگی تحت شرایط استاندارد بر روی بستر پرورش یافتند. در کل دوره پرورش آب و دان به طور آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. جیره پایه بر اساس ذرت–سویا

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

فرموله شد که در مورد همه گروه‌ها در یک هفته‌ی اول یکسان بود. پس از هفته‌ی اول، مواجهه برای تمام گروه‌ها بر اساس گروه‌بندی تعیین شده صورت گرفت. شرایط پرورش از قبیل درجه حرارت، رطوبت، تهویه، برنامه نوری و واکسیناسیون برای همه گروه‌ها یکسان در نظر گرفته شد. در روزهای ۲۱ و۳۵ روزگی، هر گروه ۵ نمونه عضله (ران و سینه) و ۵ نمونه کبد در پاکت‌های پلاستیکی بسته‌بندی شد. سپس نمونه ها به منظور آزمون غلظت مالون دی آلدهید به روشTBARSو بررسی میزان تجمع بافتی سرب توسط دستگاه ICP-OESبه فریزر ۷۰- آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهرکرد منتقل شدند و مورد آزمایش قرار گرفتند.

روش آزمونTBARS:

به منظور تعیین میزان استرس اکسیداتیو بافتی میزان ۵ گرم نمونه (عضله و کبد) را با ۱۵ میلی لیتر آب مقطر در هموژنایزر هموژنیزه کرده و سپس مقدار ۱ میلی لیتر از این مخلوط را با ۲ میلی لیتر مخلوط تری کلرو استیک اسید (۱۵٪) و تیوباربیتوریک اسید (۰/۰۲ مولار) که دارای دارای دو حجم تری کلرو استیک اسید و یک حجم تیوباربیتوریک اسید بود به خوبی مخلوط شد. پس از آن به مدت ۱۵ تا ۳۰ دقیقه در حمام آب گرم ۹۰-۱۰۰ درجه قرار داده شده و پس از این مدت با سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰G به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. جذب نوری محلول رویی در طول موج ۵۳۲ نانومتر توسط اسپکتوفتومتر مورد قرائت قرار گرفت. برای صفر کردن دستگاه یه نمونه شاهد که به جای نمونه مورد آزمایش دارای یک میلی لیتر آب مقطر است مورد استفاده قرار گرفت.

محاسبه میزان مالون دی آلدهید بر اساس میلی گرم در هر کیلوگرم گوشت مورد محاسبه قرار گرفت(۱۴).

روش آزمون میزان تجمع بافتی با دستگاه ICP-OES:

در ابتدا جهت هضم نمونه ها، نیم گرم از بافت مورد نظر (کبد و عضلات) داخل یک بشر قرار گرفت. سپس۵ میلی لیتر اسید نیتریک ۶۵٪ به بشر اضافه گردید. در مرحله ی بعد ۲ میلی لیتر اسید کلریدریک ۳۷٪ و ۱ میلی لیتر آب اکسیژنه ی ۳۰٪ به مجموعه قبلی افزوده شد. پس از به هم زدن محتویات بشر، ظرف حاوی نمونه بر روی صفحه ی داغ با درجه حرارت ۵۰- ۴۰ درجه ی سانتیگرادقرار گرفت. در فواصل زمانی گوناگون با بررسی محتویات داخل بشر کفایت هضم مورد بررسی قرار می گرفت.

این کار تا جایی ادامه یافت که تمام نمونه ی بافت در محلول هضم، حل شده و به شکل ذرات مشاهده نشود. پس از تکمیل هضم، محتویات بشرتوسط میکروفیلترهای ۰/۴۵ میکرومتری، پالایش شد. نمونه ی پالایش شده با اضافه نمودن آب کروماتوگرافی به حجم ۲۵ میلی لیتر رسانده شد و در لوله های فالکن تا زمان انجام آزمایش نگهداری گردید. این نمونه ی پالایش شده آماده ی آنالیز با دستگاه ICP-OES بود. پارامترهای ابزاری دستگاه ICP-OES و طول موج استفاده شده برای اندازه گیری سرب در نمونه های کبد و عضله در جدول ۱ نشان داده شده است.

آنالیز کل داده‌ها توسط آزمون one-way ANOVA و تست تکمیلی Duncan با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ و سطح معنی داری P<۰/۰۵ مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

جدول ۱: پارامترهای ابزاری دستگاه ICP-OES و طول موج استفاده شده برای اندازه گیری سرب در نمونه های کبد و عضله

پارامتر / ویژگی	عنصر-طول موج (نانومتر)
نوع ابزار / GENESIS-EOP	سرب-۲۲۰/۳۵۳
قدرت (Power) / ۱۴۰۰ وات	
سرعت پمپ / ۲ Step	
جریان خنک کننده (Coolant Flow) / ۱۲ لیتر بر دقیقه	
جریان کمکی (Auxiliary Flow) / ۱ لیتر بر دقیقه	
جریان مه پاش (Nebulizer Flow) / ۱ لیتر بر دقیقه	
مه پاش (Nebulizer) / Modified LichteSpectro	
سرعت پیش پاشش (Pre-Flush) / ۴ دور سریع، ۱۵ ثانیه-۲ دور نرمال، ۳۰ ثانیه	
درجه حرارت اپتیک / ۲۹/۶۵ درجه سانتیگراد	

یافته ها

ترکیبات موجود در روغن فرار میخک استفاده شده در این مطالعه با استفاده از دستگاه (GC/MS) تعیین شدند. این ترکیبات شامل اوژنول۷۷/۶۳ درصد، ایزو اوژنول ۰/۶۵ درصد، بتا کاریوفیلن ۹/۵۴درصد، آلفاهومولن ۱/۳۳درصد، دلتا کادیلن ۰/۲درصد، اوژنول استات ۷/۰۷ درصدو کاریوفیلن اکسید ۰/۲۸درصد بودند.

یافته های حاصل از تست تیبارس:جدول ۲ بیانگر نتایج حاصل از انجام تست تیبارس کبد وجدول ۳ بیانگر نتایج حاصل از انجام تست تیبارس عضلات (سینه و ران) می باشد. بررسی نتایج حاصله نشان می دهد که مصرف ppm۱۰۰ استات سرب در آب آشامیدنی میزان غلظت مالون دی آلدهید را در گروه دریافت کننده آن در سنین ۲۱ و ۳۵ روزگی به میزان معنی داری افزایش داده است. در این بررسی نشان داده شده است که هر دو غلظت استفاده شده روغن فرار میخک و نیز ویتامین C به طور معنی داری نسبت به گروه دریافت کننده سرب میزان مالون دی آلدهید را کاهش می دهند. استفاده از روغن فرار میخک و ویتامین C در گروه هایی که این مواد را به تنهایی دریافت کرده اند باعث کاهش معنی دار میزان مالون دی آلدهید محاسبه شده توسط تیبارس نسبت به گروه کنترل شده است. مقایسه نتایج حاصل از تست تیبارس در ۲۱ روزگی با ۳۵ روزگی نشان می دهد که مواجهه طولانی مدت با سرب میزان مالون دی آلدهید موجود در بافت کبد و عضلات را افزایش می دهد و این اختلاف به لحاظ آماری معنی دار است ($p<۰/۰۵$). هر چند مقایسه یافته های تست تیبارس در هر دو روز نشان می دهد که روغن فرار میخک به میزان ۴۵۰ میلی گرم در هر کیلوگرم جیره کفایت بیشتری را برای کاهش میزان استرس اکسیداتیو حاصل از سرب در بافت کبد و عضلات داراست ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

یافته های حاصل از آنالیز ICP-OES:جدول ۴ بیانگر نتایج حاصل از انجام آنالیز ICP-OES در کبد و جدول ۵ بیانگر نتایج حاصل از انجام آنالیز ICP-OES در عضلات (سینه و ران) می باشد. نتایج حاصل نشان می دهد که میزان تجمع سرب در ۲۱ روزگی در بافت کبد و عضلات (سینه و ران) به دلیل کوتاه بودن دوره مواجهه زیر حد تشخیص محاسبه شده برای سرب توسط دستگاه بوده است.

نتایج حاصل از آنالیز در ۳۵ روزگی نشان دهنده تجمع سرب در بافتهای کبد و عضلات می باشد. این نتایج نشان داده اند که استفاده از روغن فرار میخک به میزان ۴۵۰ ppm در دان، توانایی به دام اندازی سرب و جلوگیری از تجمع بافتی آن را داراست.

این توانایی به طور معنی داری نسبت به گروه دریافت کننده روغن فرار میخک به میزان ppm۱۰۰ بیشتر است.

جدول ۲: میزان غلظت MDA برحسب mg/kg در بافت کبد در گروه های مورد مطالعه

گروه های مورد مطالعه	سرب ppm۱۰۰	میخک ppm۱۰۰ + سرب ppm ۱۰۰	میخک ppm۴۵۰ + سرب ppm ۱۰۰	ویتامین ppm۵۰۰C + سرب ppm۱۰۰
	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
۲۱ روزگی	۱/۷۵±۰/۰۱۷^{d}	۱/۱۴±۰/۱۰۲^{c}	۱/۱۵±۰/۰۷۵^{c}	۱/۲۶±۰/۰۹۱^{c}
۳۵ روزگی	۲/۵۵±۰/۱۳۵^{e}	۱/۶۰±۰/۰۷۳^{d}	۱/۳۴±۰/۱۱۰^{ad}	۱/۴۷±۰/۰۶۵^{ad}

	میخک ppm۱۰۰	میخک ppm۴۵۰	ویتامین ppm۵۰۰C	کنترل
	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
۲۱ روزگی	۰/۳۸±۰/۰۵۶^{b}	۰/۳۰±۰/۰۲۴^{b}	۰/۳۷±۰/۰۸۹^{b}	۰/۶۵±۰/۰۱۸^{a}
۳۵ روزگی	۰/۸۸±۰/۰۸۳^{b}	۰/۶۰±۰/۰۵۲^{c}	۰/۷۸±۰/۱۱۱^{bc}	۱/۲۲±۰/۰۸۷^{a}

حروف نامتشابه نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

جدول ۳: میزان غلظت MDA برحسب mg/kg در بافت عضله (سینه و ران) در گروه های مورد مطالعه

گروه های مورد مطالعه	سرب ppm۱۰۰	میخک ppm۱۰۰ + سرب ppm ۱۰۰	میخک ppm۴۵۰ + سرب ppm ۱۰۰	ویتامین ppm۵۰۰C + سرب ppm۱۰۰
	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
۲۱ روزگی	۱/۶۵±۰/۰۳۳^{f}	۱/۳۹±۰/۰۲۰^{e}	۱/۰۲±۰/۰۱۹^{c}	۱/۱۶±۰/۰۰۸^{d}
۳۵ روزگی	۳/۱۲±۰/۱۷۸^{f}	۱/۷۲±۰/۰۵۹^{e}	۱/۳۹±۰/۰۲۵^{d}	۱/۵۰۸±۰/۰۳۸^{c}

	میخک ppm۱۰۰	میخک ppm۴۵۰	ویتامین ppm۵۰۰C	کنترل
	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
۲۱ روزگی	۰/۴۳±۰/۰۵۴^{b}	۰/۲۶±۰/۰۲۰^{a}	۰/۳۸±۰/۰۳۳^{b}	۰/۴۵±۰/۰۳۸^{b}
۳۵ روزگی	۰/۶۸±۰/۰۲۸^{ab}	۰/۴۶±۰/۰۵۸^{a}	۰/۶۲±۰/۰۶۶^{ab}	۰/۷۳±۰/۰۳۹^{b}

حروف نامتشابه نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

جدول ۴: میزان تجمع سرب در بافت کبد برحسب µg/g

گروه های مورد مطالعه	سرب ppm۱۰۰	میخک ppm۱۰۰ + سرب ppm ۱۰۰	میخک ppm۴۵۰ + سرب ppm ۱۰۰	ویتامین ppm۵۰۰C + سرب ppm۱۰۰
	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
۲۱ روزگی	ND	ND	ND	ND
۳۵ روزگی	۵/۱۹±۰/۰۴۳^{e}	۳/۹۶±۰/۰۱۸^{d}	۲/۰۰±۰/۰۴۴^{b}	۲/۷۹±۰/۱۰۴^{c}

	میخک ppm۱۰۰	میخک ppm۴۵۰	ویتامین ppm۵۰۰C	کنترل
	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
۲۱ روزگی	ND	ND	ND	ND
۳۵ روزگی	ND^{a}	ND^{a}	ND^{a}	ND^{a}

حروف نامتشابه نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

Not Detected :ND

حد تشخیص: ۰/۱۴۸ میکروگرم در گرم

جدول ۵: میزان تجمع سرب در بافت عضله (سینه و ران) برحسب µg/g

گروه های مورد مطالعه	سرب ppm۱۰۰	میخک ppm۱۰۰ + سرب ppm ۱۰۰	میخک ppm۴۵۰ + سرب ppm ۱۰۰	ویتامین ppm۵۰۰C + سرب ppm۱۰۰
	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
۲۱ روزگی	ND	ND	ND	ND
۳۵ روزگی	۴/۹۴±۰/۰۹۲^{e}	۴/۳۹±۰/۰۷۳^{d}	۲/۶۲±۰/۱۰۹^{b}	۳/۳۸±۰/۰۶۱^{c}

	میخک ppm۱۰۰	میخک ppm۴۵۰	ویتامین ppm۵۰۰C	کنترل
	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
۲۱ روزگی	ND	ND	ND	ND
۳۵ روزگی	ND^{a}	ND^{a}	ND^{a}	ND^{a}

حروف نامتشابه نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

Not Detected :ND

حد تشخیص: ۰/۱۴۸ میکروگرم در گرم

بحث و نتیجه گیری

با توجه اینکه حدود ۷۰٪ هزینه‌های پرورش جوجه گوشتی مربوط به خوراک می‌باشد، اهمیت استفاده بهینه از خوراک در جهت تولید بیشتر گوشت و کاهش هزینه‌های تولید مشخص می‌شود. در صنایع غذایی نیز حفظ کیفیت به همراه افزایش زمان ماندگاری از طریق کاهش، حذف یا کنترل عوامل میکروبی بیماری‌زا یا فساد مواد غذایی صورت می‌گیرد. اکسیداسیون در زمان نگهداری مواد غذایی بویژه گوشت و فرآورده‌های آن می‌تواند باعث کاهش زمان نگهداری و اثرات نامطلوب در ظاهر، طعم و بوی ماده غذایی شود، لذا استفاده از مواد

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

نگهدارنده می‌تواند باعث جلوگیری از اثرات فوق گردد و ماندگاری مواد غذایی را افزایش دهد.

نتایج حاصل از آنالیز داده های تست تیبارس در کبد و عضلات گروه های مورد مطالعه نشان داد که میزان غلظت مالون دی آلدهید (mg/kg) در کبد و عضلات گروه های دریافت کننده سرب به طور معنی داری نسبت به گروه های دریافت کننده ی روغن فرار میخک و ویتامین C بالاتر بود. مقادیر حاصل از اندازه گیری غلظت مالون دی آلدهید در گروه های دریافت کننده ی سرب و روغن فرار میخک به طور معنی داری نسبت به گروه دریافت کننده ی سرب پایین تر بود. این نتایج با یافته های محققان زیر هم خوانی داشت.

Luna و همکاران در سال ۲۰۱۰ که اثرات آنتی‌اکسیدانی تیمول(Thymol) و کارواکرول (Carvacrol)را بر روی کیفیت گوشت طیور بررسی کردند. آن‌ها مقادیرmg/kg ۱۵۰ تیمول و کارواکرول را به جیره اضافه نمودند و بعد از دوره‌ی پرورش، میزان مورد نیاز عضله از تمامی گروه‌های مورد بررسی را، در دمای۴ درجه‌ی سانتی گراد نگهداری نمودند و با استفاده از روش (TBARS)Thiobarbituric acid reactive substances، اثر مثبت این ترکیبات را در جلوگیری از پیشرفت اکسیداسیون گزارش نمودند(۱۵).

Dorman و همکاران در سال ۲۰۰۰ در شرایط آزمایشگاه با اضافه کردن اسانس گل میخک به زرده تخم مرغ و اندازه گیریTBARSدر زمان‌های مختلف نشان دادند که گل میخک دارای اثرات آنتی اکسیدانی خوبی است (۱۱).

Aziza و همکاران در سال ۲۰۱۰ مقادیر مختلف ۲/۵٪، ۵٪ و۱۰٪ پودرCamelina را به جیره اضافه نمودند و اثرات آنتی اکسیدانی آن را بر گوشت مرغ تازه و همچنین نگهداری شده در یخچال ۴ درجه‌ی سانتی گراد به مدت ۲ تا ۷ روز را مورد بررسی قرار دادند. مقادیر ۵٪ و۱۰٪ باعث کاهش ۳۶ درصدی TBARS در مدت نگهداری ۲ روز در مقایسه با گروه کنترل شد، هر چند در روز ۷ نگهداری تأثیری نداشت(۱۶).

Smet و همکاران در سال ۲۰۰۸، با استفاده از روش TBARS، اثرات آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی را بر اکسیداسیون چربی‌ها و پروتئین‌ها بر روی گوشت طیوری که با آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و آنتی‌اکسیدانهای سنتزی همراه با آلفا-توکوفریل‌استات (α-Tocopheryl acetate)تغذیه شده و پس از کشتار در یخچال نگهداری شدند، بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به تنهایی اثر کمتری نسبت به استفاده‌ی همزمان آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی و آلفا-توکوفریل‌استات دارند(۱۷).

Young و همکاران در سال ۲۰۰۳ اثرات آنتی‌اکسیدانی آسکوربیک اسید(ppm ۱۰۰۰) و آلفا-توکوفرول (ppm ۲۰۰) را به جیره طیور گوشتی، در طول مدت پرورش اضافه نمودند و به مدت یک ساعت پس از کشتار در دمای یخچال (۴ درجه‌ی سانتی گراد) نگهداری کرده و اثرات مفید این مواد را بر کاهش TBARS گزارش نمودند(۱۸).

NihatErtas و همکاران در سال ۲۰۰۵ با افزودن مخلوطی از روغن‌های فرار گیاهان پونه، میخک و بادیان به جیره طیور گوشتی نشان دادند که این گیاهان به دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی بالا و نیز خواص ضد میکروبی و ضد کوکسیدیوزی در تحریک رشد و بهبود بازده طیور گوشتی نقش بسزایی دارند.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

این دانشمندان در طول یک دوره‌ی ۵ هفته‌ای میزان وزن‌گیری روزانه و میزان ضریب تبدیل را محاسبه کردند و دریافتند که روغن‌های فرار می توانند به عنوان عامل پیش‌برنده رشد در طیور مطرح باشند (۱۹).

در مطالعه‌ی Nwokocha و همکاران در سال ۲۰۱۲ بیان شد که استفاده از پودر خشک شده‌ی گوجه فرنگی در جیره رت‌ها دارای خواص آنتی اکسیدانی است و همچنین میزان آسیب‌های کبدی ناشی از تجمع کادمیوم، سرب و جیوه را کاهش می دهد (۲۰).

خواص آنتی اکسیدانی ویتامین Cبه دلیل دو گروه تیولی است که در به دام اندازی فلزات نقش دارد. آسکوربیک اسید تنها و یا در ترکیب با تیامین میزان دفع کلیوی سرب را افزایش می دهد و همچنین میزان تجمع کبدی و کلیوی سرب را کم می کند. مطالعات انجام شده در رت نشان می دهد که استفاده از غلظت های بالای آسکوربیک اسید در ممانعت از مسمومیت با سرب نقش بیشتری دارند(۲۱). در حقیقت اسید آسکوربیک میزان دسترسی به عناصر را تحت تأثیر قرار می دهد پس با این دیدگاه، برروی متابولیسم سرب، جیوه و آهن نیز تأثیر دارد(۲۲). همچنین ارزیابی اثرات آنتی اکسیدانی اسانس گل میخک در شرایط آزمایشگاهی نشان داده است که توانایی این اسانس در پاک سازی رادیکال‌های آزادی مانند α,α-dipheny l-β-picryl-hydrazyl (DPPH) و ۲,۲-azino-bis(۳-ethylbenzthiazoline-۶-sulfonic acid) (ABTS) قابل مقایسه و حتی در پاره‌ایی موارد بیش از ترکیبات آنتی اکسیدان استاندارد همچون آلفا توکوفرول (α-Tocopherol)، ترولوکس (Trolox)، Butylatedhy droxyanisole (BHA) و Butylatedhydroxytoluene (BHT) بوده است(۲۳, ۲۴). نتایج حاصل از مطالعه ی حاضر کفایت روغن فرار میخک و ویتامین C را در کاهش تجمع بافتی سرب در کبد و عضلات نشان می دهد (p<۰/۰۵).

مواجهه مزمن با سرب موجب تجمع این فلز در بافت های کبد و عضلات شده است، در صورتی که در دو هفته ی اول مواجهه میزان تجمع سرب در زیر حد تشخیص دستگاه ICP-OES بوده است.

شواهد نشان می دهد که برخی مواد غذایی از جمله ویتامین C دارای اثرات حفاظتی در برابر مسمومیت با سرب هستند. در این مطالعه نشان داده شده است که غلظت ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن از سرب به طور معنی داری باعث ایجاد آسیب های بافتی می شود که به توانایی تولید گونه های فعال اکسیژن ROS که مسئول ایجاد آسیب های اکسیداتیو و افزایش پراکسیداسیون لیپیدی است نسبت داده می شود.

همچنین نشان داده شده است که مواجهه با سرب به طور معنی داری باعث افزایش سطح پراکسید چربی د رکبد و مغز و کاهش فعالیت SOD و کاتالاز شده است.در مطالعه Patra و همکاران در سال ۲۰۰۱ نشان داده شده که میزان آسیب کلیوی به دوز سرب مصرفی بستگی دارد و آسیب های ایجادی درگلومرول و توبول های کلیوی با استفاده از ویتامین C کاهش یافته است. سرب به عنوان یک ماده ای که باعث مسمومیت عصبی می شود حائز اهمیت است زیرا بر روی ماده ی خاکستری اعصاب مرکزی و محیطی اثر می گذارد(۲۵).

مطالعات نشان می دهد که ویتامین C از چند طریق بدن را در برابر مواجهه با سرب حفاظت می کند:

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

کاهش توانایی سرب در واکنش با بیومولکول های بحرانی، کاهش میزان جذب روده ای سرب، افزایش دفاع آنتی اکسیدانی برای مهار پراکسیداسیون لیپیدی افزایش یافته توسط سرب(۲۶).

با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، می توان چنین استنباط نمود که روغن فرار میخک با مکانیسمی شبیه ویتامین C در جلوگیری از تجمع بافتی فلز سنگین سرب و جلوگیری از استرس اکسیداتیو عمل می کند. مطالعه حاضر بر این موضوع دلالت دارد که استفاده از مقادیر بالاتری از روغن فرار میخک در جیره بلدرچین ژاپنی، کفایت بیشتری نسبت به مقادیر پائین تر این روغن فرار و نیز ویتامین C در بهبود کیفیت گوشت بلدرچین ژاپنی دارد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه شهرکرد در قالب پایان نامه دانشجویی دکتری تخصصی بهداشت مواد غذایی انجام شده است که بدینوسیله تشکر و قدردانی می شود.

References

۱- Nwokocha CR, Owu DU, Nwokocha MI, Ufearo CS, Iwuala MOE. Comparative study on the efficacy of Allium sativum (garlic) in reducing some heavy metal accumulation in liver of wistar rats. Food and Chemical Toxicology ۲۰۱۲;۵۰(۲):۲۲۲-٦.

۲- Jakubowski M .Low-level environmental lead exposure and intellectual impairment in children—the current concepts of risk assessment. International journal of occupational medicine and environmental health ۲۰۱۱;۲٤(۱):۱-۷.

۳- Basha R, Reddy GR. Developmental exposureto lead and late life abnormalities of nervous system. ۲۰۱۰.

٤- Iqbal MP. Lead pollution-a risk factor for cardiovascular disease in Asian developing countries. Pakistan journal of pharmaceutical sciences ۲۰۱۲;۲۵(۱):۲۸۹.

۵- Lee J-C, Son Y-O, Pratheeshkumar P, Shi X. Oxidative stress and metal carcinogenesis. Free Radical Biology and Medicine ۲۰۱۲;۵۳(٤):۷٤۲-۵۷.

٦- Gülçin İ, Şat İG, Beydemir Ş, Elmastaş M, Küfrevioğ lu Öİ. Comparison of antioxidant activity of clove (Eugenia caryophylata Thunb) buds and lavender (Lavandula stoechas L.). Food Chemistry ۲۰۰٤;۸۷(۳):۳۹۳-٤۰۰.

۷- Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Biological effects of essential oils – A review. Food and Chemical Toxicology ۲۰۰۸;٤٦(۲):٤٤٦-۷۵.

۸- Keene JL, Noakes DLG, Moccia RD ,Soto CG. The efficacy of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout, Oncorhynchus mykiss (Walbaum). Aquaculture Research ۱۹۹۸;۲۹(۲):۸۹-۱۰۱.

۹- Nagababu E, Lakshmaiah N. Inhibitory effect of eugenol on non-enzymatic lipid peroxidation in rat liver mitochondria. Biochemical Pharmacology ۱۹۹۲;٤۳(۱۱):۲۳۹۳-٤۰۰.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

۱۰-Zheng GQ, Kenney PM, Lam LK. Sesquiterpenes from clove (Eugenia caryophyllata) as potential anticarcinogenic agents. Journal of natural products ۱۹۹۲;۵۵(۷):۹۹۹-۱۰۰۳.

۱۱- Anderson WG, McKinley RS, Colavecchia M. The Use of Clove Oil as an Anesthetic for Rainbow Trout and Its Effects on Swimming Performance. North American Journal of Fisheries Management ۱۹۹۷;۱۷(۲):۳۰۱-۷.

۱۲-Abdel-Wahhab MA, Aly SE. Antioxidant property of Nigella sativa (black cumin) and Syzygium aromaticum (clove) in rats during aflatoxicosis. Journal of applied toxicology : JAT ۲۰۰۵;۲۵(۳):۲۱۸-۲۳.

۱۳-Sant'Ana MG, Moraes R, Bernardi MM. Toxicity of cadmium in Japanese quail: Evaluation of body weight, hepatic and renal function, and cellular immune response. Environmental research ۲۰۰۵;۹۹(۲):۲۷۳-۷.

۱٤-Zhu M, Lee E, Mendonca A, Ahn DU. Effect of irradiation on the quality ofturkey ham during storage. Meat science ۲۰۰٤;٦٦(۱):٦۳-۸.

۱۵-Luna A, Lábaque MC, Zygadlo JA, Marin RH. Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. Poultry Science ۲۰۱۰;۸۹(۲):۳٦٦-۷۰.

۱٦-Aziza A, Quezada N, Cherian G. Antioxidative effect of dietary Camelina meal in fresh, stored, or cooked broiler chicken meat. Poultry science ۲۰۱۰;۸۹(۱۲):۲۷۱۱-۸.

۱۷-Smet K, Raes K, Huyghebaert G, Haak L, Arnouts S, De Smet S. Lipid and Protein Oxidation ofBroiler Meat as Influenced by Dietary Natural Antioxidant Supplementation. Poultry Science ۲۰۰۸,;۸۷(۸):۱٦۸۲-۸.

۱۸-Young J, Stagsted J, Jensen S, Karlsson A, Henckel P. Ascorbic acid, alpha-tocopherol, and oregano supplements reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. Poultry Science ۲۰۰۳;۸۲(۸):۱۳٤۳-۵۱.

۱۹-Ertas ON, Güler T, Çiftçi M, DalkIlIç B, Simsek ÜG. The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. International Journal of Poultry Science ۲۰۰۵;٤(۱۱):۸۷۹-۸٤.

۲۰-Nwokocha CR, Nwokocha MI, Aneto I, Obi J, Udekweleze DC, Olatunde B, et al. Comparative analysis on the effect of Lycopersicon esculentum (tomato) in reducing cadmium, mercury and lead accumulation in liver. Food and Chemical Toxicology ۲۰۱۲;۵۰(٦):۲۰۷۰-۳.

۲۱-Gurer H, Ercal N. Can antioxidants be beneficial in the treatment of lead poisoning? Free Radical Biology and Medicine ۲۰۰۰;۲۹(۱۰):۹۲۷-٤۵.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

۲۲- Hill C. Interactions of vitamin C withlead and mercury. Annals of the New York Academy of Sciences ۱۹۸۰;۳۵۵(۱):۲٦۲-٦.

۲۳-Gülçin İ, Elmastaş M, Aboul-Enein HY. Antioxidant activity of clove oil – A powerful antioxidant source. Arabian Journal of Chemistry ۲۰۱۲;٥(٤):٤۸۹-۹۹.

۲٤-Jirovetz L, Buchbauer G, Stoilova I, Stoyanova A, Krastanov A, Schmidt E. Chemical Composition and Antioxidant Properties of Clove Leaf Essential Oil. Journal of Agricultural and Food Chemistry. ۲۰۰٦;٥٤(۱۷):٦۳۰۳-۷.

۲٥-Patra R, Swarup D, Dwivedi S. Antioxidant effects of α tocopherol, ascorbic acid and L-methionine on lead induced oxidative stress to the liver, kidney and brain in rats. Toxicology ۲۰۰۱;۱٦۲(۲):۸۱-۸.

۲٦-El-Neweshy MS, El-Sayed YS. Influence of vitamin C supplementation on lead-induced histopathological alterations in male rats. Experimental and Toxicologic Pathology۲۰۱۱;٦۳(۳):۲۲۱-۷.

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

Received: ۲۰۱۵/۱۲/۵ *Accepted:* ۲۰۱۶/۰۱/۹

Effect of Clove (Syzygium aromaticum) Essential Oil on Oxidation Index and Bioaccumulation of Lead in Japanese Quail

Askari E(Ph.D student)[۱], Fallah Mehrjardi A(Ph.D)[۲], Habibian Dehkordi S(Ph.D)[۳], Bahadoran Sh(Ph.D)[۴], Mohebbi AN(Ph.D)[۴]

۱.Ph.D student of Food Hygiene, Department of Food Hygiene and Quality control, , Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

۲.Corresponding author: Associate Professor, Department of Food Hygiene and Quality control, , Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

۳.Associate Professor, Department of Basic Sciences, , Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

۴.Asistant Professor, Department of Clinical Sciences, , Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

Abstract

Introduction: Some heavy metals are toxic at low concentrations and can create free radicals which lead cell damage. Essential oils have antioxidative properties and ability to absorb and trap thereby prevents tissue bioaccumulation of these metals.

Methods: An experimental study was conducted on ۲۸۰ quails in different groups. To measure the amount of lipid oxidation in the liver and muscle tissue of quails TBARS test and to determine the tissue concentration of lead ICP-OES device were used. The data were analyzed by one-way ANOVA and Duncan as the post test using SPSS software version ۲۰ significant level of ۰.۰۵.

Results: The results of TBARS test at the ages of ۲۱ and ۳۵ days showed that the average of concentration of malondialdehyde in liver and muscle of the group received Pb was significantly higher ($p<۰.۰۵$) than the other groups. The results of the Pb measurement at ۲۱ days showed in this age, Pb accumulation was below the detection limit of the device. At ۳۵ days, the average Pb concentration in the liver and muscle of the groups received Pb with ۴۵۰ ppm of clove oil, ۱۰۰ ppm of clove oil, or ۵۰۰ ppm of vitamin C was significantly lower than the group received Pb($p<۰.۰۵$).

Conclusion: The results showed that the clove essential oil was effective in reducing of malondialdehyde concentration and reduced the bioaccumulation of Pb in liver and muscle of quails.

Keyword: Clove essential oil, lead, bioaccumulation, MDA, quail.

This Paper Should be Cited as:
Askari E(Ph.D), Fallah Mehrjardi A(Ph.D), Habibian Dehkordi S (Ph.D), Bahadoran Sh(Ph.D), Mohebbi AN(Ph.D). Effect of clove (Syzygium aromaticum) Essential Oil on Oxidation Index… Journal Tolooebehdasht Sci

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]

[Downloaded from tbj.ssu.ac.ir on 2026-10-06]