

بررسی اثرات روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد بر روی فاکتورهای هماتولوژیک، بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی موش صحرائی

لیلا زینت بخش^a، زهرا پیراوی ونک^{b*}، علیرضا مهاجر^c، تیمور شکری^d، علیرضا حسنی بافرانی^c

^aدانش آموخته کارشناسی ارشد صنایع غذایی، واحد سواد کوه، دانشگاه آزاد اسلامی و رییس گروه هماهنگی استانداردهای بین‌المللی

کدکس مواد غذایی ایران، سازمان ملی استاندارد، کرج، ایران

^bاستادیار پژوهشکده غذایی و کشاورزی پژوهشگاه استاندارد، کرج، ایران

^cعضو هیات علمی وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران

^dکارشناس ارشد پژوهشکده غذایی و کشاورزی پژوهشگاه استاندارد، کرج، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۸/۳۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۱۱/۲۶

۱۰۷

چکیده

مقدمه: با توجه به افزایش تولید، مصرف و مزایای تغذیه‌ای روغن‌های خوراکی تهیه شده به روش پرس سرد، بررسی سلامت و ایمنی مصرف روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد انجام شد که از طریق مقایسه فاکتورهای هماتولوژی، بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی بین موش‌های صحرائی دریافت کننده روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد و موش‌های صحرائی دریافت کننده روغن کلزای تصفیه شده، صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها: بر طبق راهنمای "آزمایش مواد شیمیایی - مطالعه سمیت در جوندگان، دوز تکرار ۹۰ روزه"، ۵۶ موش صحرائی به پنج گروه تقسیم بندی شدند. گروه‌ها شامل: گروه ۱ با جیره غذایی معمولی، گروه ۲ دریافت کننده غذای معمولی و روغن کلزای تصفیه شده با دوز (۵ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن) و گروه‌های ۳، ۴ و ۵ نیز علاوه بر غذای معمولی، دریافت کننده روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد، هر کدام در دوزهای به ترتیب ۲/۵ و ۵ و ۷/۵ (میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن) بودند. در پایان آزمایش تغییرات وزن بدن، مصرف غذا و آب، علائم مسمومیت، مشاهدات بالینی و معاینات چشم پزشکی در طول دوره (۹۰ روز) بررسی شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش در زمینه تغییرات وزنی، تعیین پارامترهای خونی و فاکتورهای بیوشیمیایی در تمامی موش‌های صحرائی بررسی گردید. میزان کاهش تری گلیسرید و آنزیم‌های کبدی (AST, ALT) در گروه‌های دریافت کننده روغن کلزای پرس سرد در مقایسه با گروه دریافت کننده روغن کلزای تصفیه شده از لحاظ آماری معنی دار بود ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: باتوجه به نتایج حاصله، روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد در دوزهای تجویز شده، بر فاکتورهای هماتولوژی، بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی موش صحرائی اثری نداشت.

واژه‌های کلیدی: روش پرس سرد، روغن کلزای، مشاهدات بالینی

مقدمه

اهمیت روغن‌ها و چربی‌ها در تغذیه انسان بر کسی پوشیده نیست. این ترکیبات جزء مواد اساسی اکثر سلول‌های زنده بوده و از منابع مهم تامین انرژی هستند، همچنین حاوی ویتامین‌های محلول در چربی و پیش‌سازهای مهم انواع هورمون‌ها می‌باشند. با توجه به اهمیت دانه‌های روغنی و افزایش سطح آگاهی مردم مبنی بر اثرات سمی و نامطلوب مواد شیمیایی مورد استفاده در استخراج روغن‌ها بر سلامتی و همچنین تاثیرات جبران ناپذیر حلال‌ها بر محیط زیست، جهت بهبود فرآیندها و جایگزین با سایر روش‌های سازگار با محیط زیست، تلاش‌هایی صورت گرفته است (Mazaheri, 2006). تحقیقات نشان داده که روش استخراج بر کیفیت و ویژگی‌های تغذیه‌ای روغن موثر است، به طوری که باعث ایجاد تغییر در ترکیب اسیدهای چرب، توکوفرول‌ها، فیتواسترول‌ها و کل محتوی فنولی می‌شود، به علاوه نشان داده شده که روغن‌های پرس سرد دارای شاخص‌های کیفیت مطلوب‌تری در مقایسه با روش‌های مبتنی بر حلال هستند (Mirzaee et al., 2014). در صنعت روغن‌کشی، تکنیک‌های متعددی جهت استخراج روغن بکارگرفته می‌شود که استخراج به روش حلال و استخراج مکانیکی (پرس گرم و سرد) از روش‌های معمول برای استخراج روغن‌های گیاهی می‌باشند. در روش استخراج با پرس، در مقایسه با روش استفاده از حلال‌های شیمیایی، روغن ارزشمند و با کیفیت بالا در مقادیر کم تولید می‌شود. گزارش شده که روغن‌های پرس سرد دارای غلظت کمتری FFA، عدد پراکسید، آنیسیدین و کلروفیل نسبت به پرس گرم هستند (Mirzaee et al., 2014). پرس گرم فرآیندی همراه با فشار و گرما است، در حالی که پرس سرد تنها با فشار و بدون استفاده از حرارت می‌باشد. روش پرس سرد معمولاً برای دانه‌های با محتوی روغن بالا، نظیر کلزا توصیه می‌شود (Yazdani et al., 2015). در روغن‌های تهیه شده به روش پرس سرد که توسط دستگاه‌های استخراج مکانیکی مانند پرس حلزونی بدون استفاده از حرارت تهیه می‌شوند، نه تنها تغییری در ماهیت روغن صورت نمی‌گیرد (کدیور و همکاران، ۱۳۸۹) بلکه روغن خصوصیات طبیعی و خصوصیات مرتبط با سلامتی خود را حفظ می‌کند (Yazdani et al., 2015). بر اساس

استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۳۹۲، بیشینه دمای خروجی برای چربی‌ها و روغن‌های تهیه شده به روش پرس سرد بیشتر از ۴۵ درجه سلسیوس نیست. همچنین هیچ یک از مراحل تصفیه روغن‌های خوراکی شامل خنثی‌سازی، رنگ‌بری و بی‌بو‌سازی در این گروه از روغن‌ها مجاز نمی‌باشد (Choo et al., 2007). پرس سرد بهترین روش جهت حفظ ترکیبات سودمندی است که در اثر حرارت دادن از بین می‌روند و در روغن‌های تهیه شده به روش پرس سرد، اسیدهای چرب ضروری به ویژه امگا۳، آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند توکوفرول‌ها مخصوصاً α توکوفرول یا ویتامین E و استرول‌ها، بیشتر حفظ شده و روغن حاصل دارای طعم، رنگ، بو و ارزش تغذیه‌ای بالاتری می‌باشد (Parry, 2006). مطالعات نشان داده که بخش‌های جزئی موجود در روغن‌ها بر عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی - عروقی موثرند و روش پرس سرد می‌تواند باعث حفظ این دسته از مواد در محصول نهایی شود (Deng et al., 2014). تولید این نوع روغن‌ها، در دنیا به خصوص در کشورهای آسیایی مرسوم و مصرف آن به دلیل حفظ ویژگی‌های طبیعی مانند عطر و طعم بکر در مصرف کنندگان نیز به طور چشمگیری افزایش داشته است. اخیراً بازار روغن‌های حاصل از پرس سرد در اروپا و امریکا نیز در حال توسعه است. به طور کلی سطح کیفی این روغن‌ها از روغن‌های مشابه که تصفیه شیمیایی می‌شوند، بالاتر است ولی راندمان استخراج نسبت به روش حلال و پرس گرم پائین‌تر می‌باشد (Anderson, 1996). دلیل اصلی افزایش تقاضا برای روغن‌های پرس سرد، بهبود ویژگی‌های تغذیه‌ای آن در مقایسه با سایر روغن‌های گیاهی است (Mirzaee et al., 2014). ممکن است به منظور استخراج بهینه روغن و بهبود خواص فیزیکیوشیمیایی آن از طریق پرس سرد، پیش‌تیمارهایی مانند پوست‌گیری، کاهش ذرات، شکستن، خرد کردن و تیمار هیدرولیز آنزیمی جهت ناپایدار سازی دیواره‌های سلولی، انجام شود. کلزا یکی از مهمترین گیاهان روغنی است، به طوری که بعد از سویا و پالم، مقام سوم در دنیا را داشته و حدود ۷ درصد تولید جهان را به خود اختصاص داده است (Yang et al., 2013). بر حسب استانداردهای موجود دنیا شاید بتوان این روغن گیاهی را تنها روغنی در سلسله گیاهی دانست که از دیدگاه تغذیه‌ای دارای چنین موازنه مناسبی بین اسیدهای

پرس سرد در ایران، بررسی اثر آن بر سلامت و تأثیرگذاری بر ایمنی مصرف‌کنندگان، ضروری به نظر رسید. براساس مطالعات انجام شده و استانداردهای ملی و بین‌المللی موجود، مبنای مقایسه اثر روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد، روغن کلزای تصفیه شده، قرار گرفت و فاکتورهای وزنی، هماتولوژی و بیوشیمیایی در موش‌های صحرایی نر و ماده بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

طبق راهنمای^۱ OECD با عنوان "آزمایش مواد شیمیایی - مطالعه سمیت در جوندگان، دوز تکرار ۹۰ روزه" تعداد ۵۶ عدد موش صحرایی نژاد SPRAGUE-DOWLEY در دو جنس نر و ماده با وزن حدود ۱۳۰ گرم و در هفته ۶ پس از تولد از موسسه واکسن و سرم سازی رازی تهیه شد که در شرایط آزمایشگاهی در دمای حدود ۲۲ درجه سلسیوس و حداقل رطوبت ۳۰٪ و با نور مصنوعی (توالی ۱۲ ساعت روشنایی ۱۲ ساعت تاریکی) نگهداری شدند. بر اساس راهنمای ذکر شده برای هر قفس دو موش از یک جنس انتخاب شد و شماره گذاری قفس‌ها و علامت‌گذاری حیوانات، انجام گردید. گروه بندی حیوانات به صورت تصادفی انجام و موش‌های نر و ماده، هر کدام به ۵ گروه تقسیم شدند. گروه ۱ با جیره غذایی معمولی رت، گروه ۲ علاوه بر غذای معمولی، دریافت کننده روغن کلزای تصفیه شده با دوز ۵ (میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن) بود و گروه‌های ۳، ۴ و ۵ علاوه بر غذای معمولی، روغن کلزای پرس سرد، هر کدام به ترتیب ۲/۵، ۵ و ۷/۵ (میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن) دریافت نمودند که روغن‌ها به صورت روزانه و از طریق گاواژ، تجویز شد (جدول ۱).

چرب تشکیل دهنده خود است. همچنین منبع غنی از توکوفرول هاست که دارای فعالیت‌های ویتامین E و آنتی‌اکسیدانی می‌باشند (Gunstone, 2004). روغن کلزا حاوی حدود ۶۱٪ اسید چرب تک غیر اشباع است که عمده آن اسید اولئیک (حدود ۵۶٪) است. به علاوه حاوی مقدار کمی اسید چرب اشباع در حدود ۸/۱٪ و میزان متوسطی اسید چرب غیر اشباع ۳۰/۷٪ است که اصلی‌ترین آنها اسید لینولئیک به مقدار ۲۱/۵٪ و اسید لینولنیک در حدود ۸٪ است و نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳ حدود ۲ به ۱ می‌باشد (Ackman, 1990). روغن کلزای استخراج شده به روش پرس سرد به دلیل محتوای اسیدهای چرب اشباع نشده مطلوب و حفظ آنتی‌اکسیدان‌هایی از جنس پلی‌فنل و توکوفرول و فقدان اسیدهای چرب ترانس به عنوان روغن سالم در نظر گرفته شده است. ویژگی‌های خاص گیاه کلزا و سازگاری آن با شرایط مختلف آب و هوایی، اهمیت این محصول را جهت تامین روغن خام مورد نیاز کشور نیز بیشتر نموده است. در روش استخراج برای دست یافتن به روغن کلزا با کیفیت بالا، انتخاب دقیق دانه از گونه‌هایی با کیفیت بالا، فشردن تحت یک فرایند ملایم، پالایش فیزیکی روغن بدون استفاده از مواد شیمیایی، حرارت و ذخیره‌سازی مناسب نیاز است (Matthus, 2004). رایج‌ترین وارسته‌ها در ایران هایولا و اوکاپی هستند، مطالعات نشان داده که وارسته هایولا دارای اسید اولئیک بالاتری در مقایسه با اوکاپی است و از نظر خصوصیات اکسیداتیو ثبات بیشتری را نشان می‌دهد. هر دو وارسته بدلیل وجود بتا-سیتوسترول بر کاهش کلسترول و در نتیجه سرطان موثرند (Yazdani et al., 2015). با توجه به افزایش مصرف و استخراج روغن کلزا به روش

جدول ۱- گروه بندی موش‌های صحرایی

ردیف	نام گروه	نوع تغذیه	دوز تجویز شده
۱	کنترل عدد ۱۰ رت	غذای رت+روغن کلزای تصفیه شده	۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن
۲	تیمار ۱۲ عدد رت	غذای رت +روغن کلزای پرس سرد	۲/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن
۳	تیمار عدد ۱۲ رت	غذای رت +روغن کلزای پرس سرد	۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن
۴	تیمار عدد ۱۲ رت	غذای رت +روغن کلزای پرس سرد	۷/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن

^۱ Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

در پایان هر هفته و تا پایان ۱۳ هفته (۹۰ روز) وزن موش‌ها ثبت گردید و نتایج مربوط به تغییرات وزنی بدن، علائم مسمومیت، مشاهدات بالینی و معاینات چشم پزشکی بررسی گردید. در پایان آزمایش و بلافاصله یک روز پس از گاوژ آخر، موش‌ها با دی اتیل اتر بیهوش شده و از قلب حیوانات خونگیری بعمل آمد و تعدادی از پارامترهای خونی مثل تعداد و درصد گلبول‌های سفید (WBC^۱) شامل: (لنفوسیت، مونوسیت و گرانولوسیت)، تعداد گلبول‌های قرمز (RBC^۲)، هموگلوبین (Hb^۳)، هماتوکریت (HCT^۴)، حجم متوسط گلبول قرمز (MCV^۵)، مقدار متوسط هموگلوبین سلولی (MCH^۶)، مقدار متوسط غلظت هموگلوبین سلولی (MCHC^۷)، دامنه پراکندگی حجم گلبول‌های قرمز (RDW^۸)، تعداد پلاکت‌ها در هر میلی‌لیتر مکعب خون (PLT^۹)، سایز پلاکت‌ها (MPV^{۱۰}) و کوچک یا بزرگ بودن پلاکت (PDW^{۱۱}) اندازه‌گیری شد. پس از جداسازی سرم خون با سانتریفوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه)، برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم نظیر کراتینین، اوره، گلوکز و آنزیم‌های کبدی مثل آلانین آمینوترانسفراز (SGOT or AST)، آسپاراتات آمینوترانسفراز (SGPT or ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP)، کلسترول تام، تری گلیسرید و توتال پروتئین بررسی شد. نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار SPSS و تست Mann-Whitney مورد آنالیز قرار گرفت. داده‌ها به صورت \pm standard deviation Mean نمایش داده شد و اختلاف بین یافته‌ها از لحاظ آماری معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0.05$).

یافته‌ها

- تغییرات وزنی

افزایش وزن بدن موش‌های صحرایی در دو جنس ماده و نر، در ۹۰ روز مصرف دوزهای مختلف از روغن کلزای پرس سرد در مقایسه با دریافت کلزای تصفیه شده، از لحاظ آماری تغییر معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$). تغییرات وزنی موش‌های نر در جدول ۲ نشان داده شده است.

- پارامترهای هماتولوژی

مقایسه پارامترهای هماتولوژی اندازه‌گیری شده، در هر دو جنس موش‌های صحرایی نر و ماده و بین گروه‌های دریافت کننده دوزهای مختلف روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد و گروه موش‌های دریافت کننده روغن کلزای تصفیه شده، از لحاظ آماری تغییر معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$) (نمودارهای ۱ و ۲).

- پارامترهای بیوشیمیایی

تجویز خوراکی روغن کلزای پرس سرد به مدت ۹۰ روز به موش‌های صحرایی نر، در دوزهای ۲/۵، ۵ و ۷/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، سبب کاهش تری گلیسرید و آنزیم‌های کبدی (آمینوترانسفراز (AST) و آلکالین فسفاتاز (ALP)) در تمام دوزهای تجویز شده گردید، که در مقایسه با گروه موش‌های دریافت کننده روغن کلزای تصفیه شده، فقط کاهش تری گلیسرید در دوزهای ۲/۵ و ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

جدول ۲- تغییرات وزنی موش‌های صحرایی نر*

گروه نر	وزن اولیه	وزن نهایی	میزان افزایش وزن	تغییر وزن (%)
روغن کلزای تصفیه شده	۱۳۷/۵±۷/۸۵	۲۹۱/۶±۳۲/۱۶	۱۵۵/۱±۲۴/۳۱	۱۱۳/۶
روغن کلزای پرس سرد ۲/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	۱۳۸/۴±۷/۶۲	۲۹۴±۳۰/۴۸	۱۵۵/۵۶±۲۳/۸۶	۱۱۲/۳۶
روغن کلزای پرس سرد ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	۱۳۹/۸±۱۱/۴۴	۲۹۱.۲±۴۴/۲	۱۵۱/۳۸±۳۲/۷۶	۱۰۸/۲۵
روغن کلزای پرس سرد ۷/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	۱۵۷/۶±۱۸/۲۵	۳۲۴±۱۳/۵۷	۱۶۶/۳۸±۴/۶۸	۱۰۵/۵۵

* (اعداد جدول میانگین سه تکرار \pm انحراف معیار هستند)

¹ White Blood Cell

² Red Blood Cell

³ Hemoglobin

⁴ Hematocrit

⁵ Mean Cell Volume

⁶ Mean Corpuscular Hemoglobin

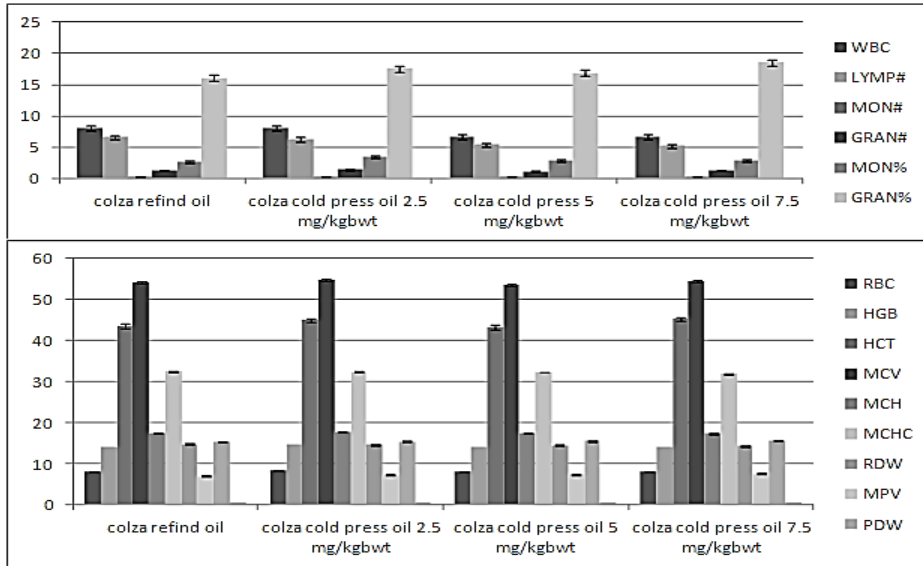
⁷ Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration

⁸ Red Blood Cell Distribution Width

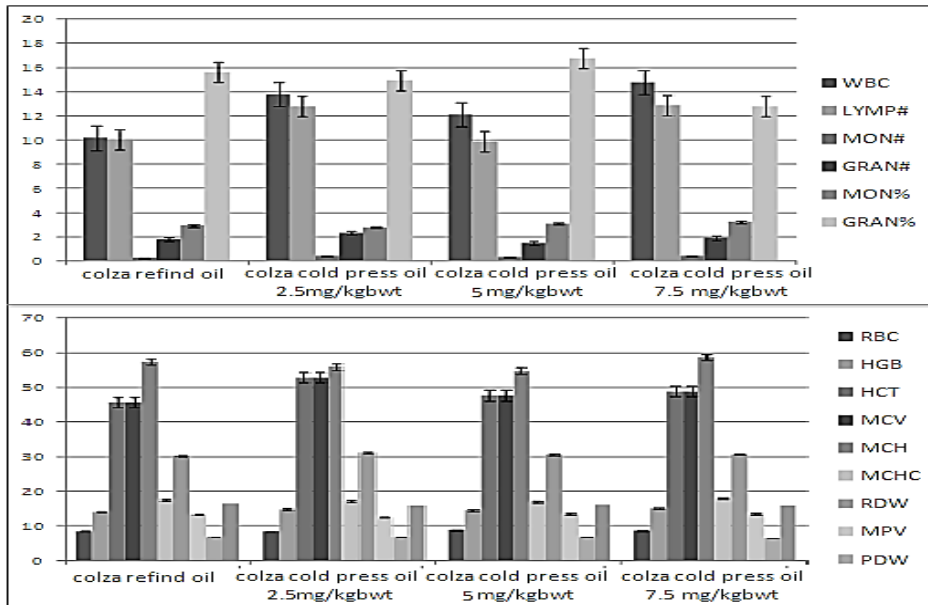
⁹ Platelet Count

¹⁰ Mean Platelet Volume

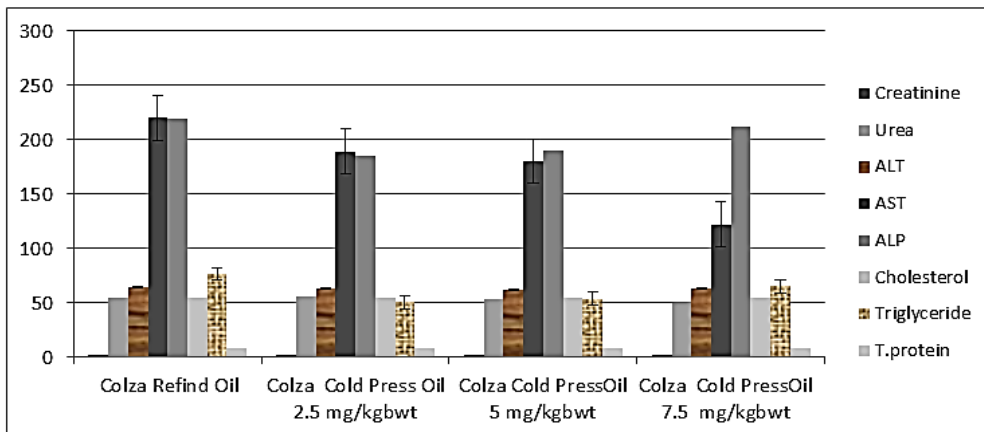
¹ Platelet Distribution Width



نمودار ۱- مقایسه پارامترهای هماتولوژی در موش های صحرائی ماده

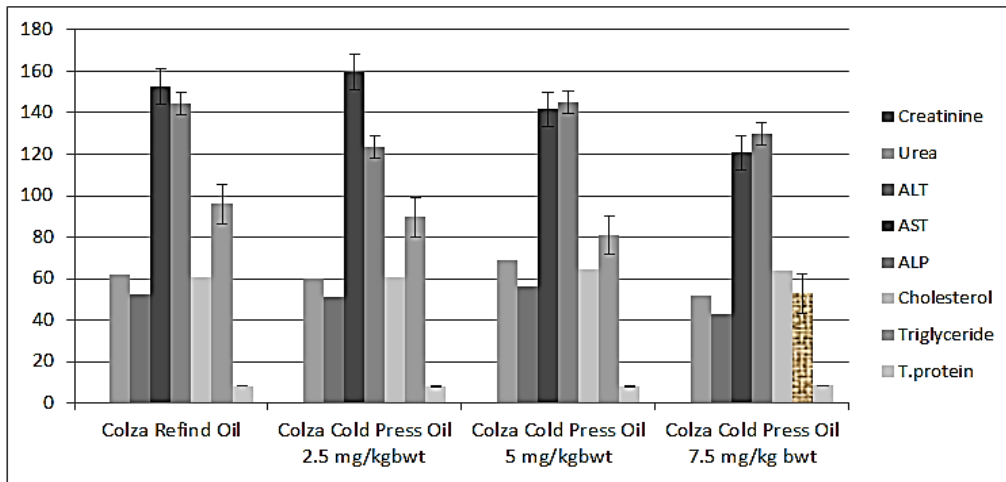


نمودار ۲- مقایسه پارامترهای هماتولوژی در موش های صحرائی نر



نمودار ۳- مقایسه پارامترهای بیوشیمیایی سرم موش های صحرائی نر

بررسی اثرات روغن کلزا بر روی فاکتورهای هماتولوژیک، بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی



نمودار ۴- مقایسه پارامترهای بیوشیمیایی سرم موش‌های صحرایی ماده

از پارامترهای خونی مورد بررسی، تغییر معناداری ایجاد نکرد ($P > 0.05$). مقایسه پارامترهای خونی موش‌های مورد استفاده در این تحقیق با مقادیر گزارش شده توسط چراغی و همکاران نشان داد که میزان RBC در هر دو جنس در دامنه نرمال (۹/۷۵-۶/۶۷) قرار داشته اما میزان WBC در هر دو جنس بالاتر از دامنه نرمال (۱۲/۶-۶/۶) مشاهده شد که می‌تواند ناشی از وجود بیماری عفونی در موش‌ها بوده باشد. مقدار هموگلوبین در موش‌های نر در دامنه نرمال (۱۴/۸-۱۳/۲) مشاهده شد، در حالی که در موش‌های ماده‌ها مقادیر کمتر از محدوده نرمال بود، که این آنمی می‌تواند ناشی از هیدراتاسیون بیش از اندازه، ایم و یا علل کاذب بوده باشد. مقایسه هماتوکریت موش‌ها با محدوده نرمال (۴۰-۳۲) نشان داد که هر دو جنس در محدوده هستند، اما مقادیر MCH در هر دو جنس بالاتر از حدود نرمال (۱۶/۲۹-۱۵/۱۴) بود که بیانگر بالاتر بودن متوسط هموگلوبین در هر سلول است. مقادیر MCHC در هر دو جنس نیز بالاتر از حد نرمال (۲۷/۶۷-۲۶/۶۳) در مشاهده شد که بیانگر هایپرکروم بودن گلبول‌های قرمز است. از طرف دیگر مقادیر PLT یا میزان پلاکت، در هر دو جنس کمتر از حدود مجاز (در نرها حدود ۴۸٪ و در ماده‌ها ۱۷٪) مشاهده شد. همچنین مقادیر RDW در نرها بیشتر از حد نرمال و در ماده کمتر از حد نرمال بود، که نشان دهنده میزان یکنواختی و یا عدم یکنواختی اندازه گلبول‌های سرخ خون است. کمتر یا بیشتر بودن این عدد نشانه عدم یک دست بودن گلبول‌های سرخ خون بوده که می‌تواند ناشی از استرس یا برخی بیماری‌ها باشد. مقادیر

در حالی که کاهش میزان آلکالین فسفاتاز (ALP) و آمینوترانسفراز (AST) در هیچ کدام از دوزهای تجویز شده معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). سایر پارامترهای اندازه‌گیری شده، مثل غلظت کلسترول، توتال پروتئین، کراتینین و اوره تغییرات قابل ملاحظه‌ای نداشتند. نمودارهای ۳ و ۴ به ترتیب مقایسه پارامترهای بیوشیمیایی موش‌های صحرایی نر و ماده را نشان می‌دهد.

در موش‌های ماده، تجویز خوراکی روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد به مدت ۹۰ روز در دوزهای ۲/۵، ۵ و ۷/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن سبب کاهش تری گلیسرید در تمامی دوزها و کاهش آنزیم‌های کبدی شامل (آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP)) در پاره‌ای از دوزهای تجویز شده در مقایسه با گروه دریافت کننده کلزای تصفیه شده گردید که فقط کاهش تری گلیسرید (در دوز ۷/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن) معنی‌دار بود ($P < 0.05$) و میزان آنزیم‌های کبدی و سایر پارامترهای اندازه‌گیری شده مثل غلظت کلسترول، توتال پروتئین، کراتینین و اوره در هیچ کدام از دوزهای تجویز شده معنی‌دار نبود ($P > 0.05$).

بحث

بررسی آنالیز آماری نشان داد که تجویز خوراکی روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد به مدت ۹۰ روز در هر دو جنس موش‌های نر و ماده در دوزهای ۲/۵، ۵ و ۷/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، در مقایسه با گروه موش‌های دریافت روغن کلزای تصفیه شده، در هیچ کدام

در پژوهش حاضر، تجویز روغن کلزای پرس سرد در ۳ دوز مصرفی در مقایسه با گروه موش‌های دریافت کننده روغن کلزای تصفیه شده نشان داد کاهش معنی‌دار ($P < 0.05$) تری گلیسرید در دوز ۷/۵ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن ایجاد می‌گردد که می‌تواند به علت وجود ترکیبات مختلف آنتی اکسیدانی موجود در روغن کلزای پرس سرد و کاهش اکسیداسیون لیپیدهای خون باشد که منجر به کاهش تری گلیسرید خون در دوز بالا شده است. غلظت آنزیم‌های کبدی با تجویز روغن کلزای پرس سرد نیز روند کاهش نشان دادند. بنابراین روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد هیچ گونه اثر سمی بر عملکرد کبد نداشت. کاهش میزان پارامترهای اندازه گیری شده مثل غلظت کلسترول، توتال پروتئین، کراتینین و اوره در هیچ کدام از دوزهای تجویز شده معنی دار نبود ($P > 0.05$).

نتیجه گیری

این تحقیق جهت ارزیابی اثر روغن کلزای تهیه شده به روش پرس سرد بر فاکتورهای هماتولوژیک، بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی موش صحرایی بر اساس راهنمای "آزمایش مواد شیمیایی - مطالعه سمیت در جوندگان، دوز تکرار ۹۰ روزه" انجام گردید که با توجه به نتایج حاصله در دوزهای مورد بررسی بر روی موش‌های صحرایی، اثرات خاصی مشاهده نگردید. از آنجا که روغن‌های پرس سرد عاری از اسیدهای چرب ترانس و غنی از آنتی اکسیدان طبیعی است، پس مصرف روغن کلزای تولید شده به روش پرس سرد، در رژیم غذایی خانوار سالم بوده و توصیه می‌گردد.

منابع

- بی نام . (۱۳۸۹). ویژگی‌های روغن کلزای خوراکی. استاندارد ملی ایران، شماره ۴۹۳۵، اصلاحیه شماره ۲.
بی نام. (۱۳۹۱). روغن‌های خوراکی تهیه شده به روش پرس سرد-ویژگی‌ها. استاندارد ملی ایران، شماره ۱۳۳۹۲، اصلاحیه اول.
کدیور، ش.، قوامی، م.، قراچورلو، م. و دلخوش، ب. (۱۳۸۹). ارزیابی شیمیایی روغن استخراج شده از ارقام

PCV یا درصد نسبی حجم گلبول‌های قرمز در واحد حجم خون، در نرها بیشتر از میانگین و در ماده کمتر از حد میانگین، اما در محدوده مجاز مشاهده گردید (Cheraghi *et al.*, 2013). مقایسه نتایج کلسترول با نتایج تحقیقات Olorunfemi و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که مقدار آن در موش‌ها در محدوده نرمال (۱۳۰-۴۰) بوده است. مقایسه نتایج با یافته‌های Cheraghi و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد مقدار کراتینین در موش‌های این تحقیق بالاتر، اما در محدوده نرمال (۰/۸-۰/۲) بوده است که می‌تواند ناشی از کاهش فیلتراسیون کلیوی و احتمالاً کمبود آب بدن ایجاد شده باشد.

افزایش وزن بدن موش‌های صحرایی در دو جنس ماده و نر، در ۹۰ روز مصرف دوزهای مختلف از روغن کلزای پرس سرد در مقایسه با دریافت کلزای تصفیه شده، از لحاظ آماری تغییر معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$). با توجه به اینکه هر گونه اثرات سمی، مستقیماً بر سلول‌های خونی تأثیر می‌گذارد، عدم مشاهده تغییرات معنادار در فاکتورهای هماتولوژیک، می‌تواند تاییدی بر عدم ایجاد اثرات خاص مصرف روغن کلزای پرس سرد در دوزهای تجویز شده باشد.

در گزارش سازمان بهداشت جهانی^۱ در سال ۲۰۰۴ و اولین مطالعات بررسی سمیت روغن‌ها (مطالعه بر ۱۶ نمونه روغن جمع‌آوری شده از بازار بلژیک) پس از شیوع سندروم TOS^۲ به نظر می‌رسید که سندروم حاد تنفسی و افزایش اتوزینوفیل‌ها در خون که قابل توجه‌ترین علائم مطالعات سم‌شناسی هستند، باید حادث گردد. ولی در مطالعاتی که از رت استفاده شده بود و با دوزهای ۱/۲۵، ۲/۵ و ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن تغذیه شده بودند، اختلاف معنی‌داری مشاهده و علائم بیماری نشان داده نشد و حتی نتایج حاصل از بالاترین دوز (۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) مورد مطالعه نیز منفی بود. همچنین نتایج مطالعات بیوشیمیایی و سم‌شناسی Badawy و همکاران (۱۹۹۴) بر روی موش‌هایی که به مدت ۶ هفته با رژیم غذایی حاوی روغن کلزا با اسیداروسیک بالا و اسیداروسیک پایین تغذیه شدند، نشان داد چربی کل، کلسترول تام و آنزیم‌های کبدی (GOT و GPT) تغییرات معناداری نداشتند.

^۱ World Health Organization

^۲ Toxic Oil Syndrome

Gunstone, F. D. (2004). Rapeseed and Canola Oil Production Processing Properties and user, Published by Blackwell Publishing.

Matthäus, B. & Brühl, L. (2003). Quality of cold-pressed edible rapeseed oil in Germany, Federal Center for Cereal, Potato and Lipid Research, Institute for Lipid Research, 47(6), 413-419.

Mazaheri, A. (2006). New technology in oils and fats science, Journal of Vegetable Oil Industry, 37, 12-14.

Mirzaee Ghazani, S., Guadalupe, G. & Alejandro, G. (2014). Micronutrient content of cold-pressed, hot-pressed, solvent extracted and RBD canola oil: Implications for nutrition and quality. European Journal of Lipid Science and Technology, 116, 1-8.

Olorunfemi, A., Eseyin, A., Iboro, I. & Arnold, C. (2006). Biochemical changes in serum of Rat treated with aqueous extract of the fruit of *Telfairia Occidentalis*. African Journal of Biomedical Research, 9, 235 – 237.

Parker, T. D., Adams, D. A., Zhou, K., Harris, M. & Yu, L. (2003). Fatty acid composition and oxidative stability of cold pressed edible seed oils, Journal of Food Science, 68, 1240-1243.

Parry, J. W. (2006). Value-Adding factors in cold-pressed edible seed oils and flours, University of Maryland, College Park.

Siger, A. (2007). The content and antioxidant activity of phenolic compounds in cold-pressed plant oils, Faculty of Food Science and Nutrition.

Vogtmann, H., Christian, R. & Hardin, A. (1975). The Effects of high and low erucic acid rapeseed oils in diets for rats, International Journal of Vitamin and Nutrition Researches, 45(2), 221-229.

Yang & Mei. (2013). Minor components and oxidative stability of cold-pressed oil from rapeseed cultivars in China, Journal of Food Composition and Analysis, 29, 1-9.

Yazdani-Nasab, Z. & Piravi-Vanak, Z. (2015). A Study on the Specifications of Cold Pressed Colza Oil. Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture, 7(1), 47-52.

مختلف دانه کلزا، مجله علوم غذایی و تغذیه، سال هفتم، شماره ۲.

Ackman, R. G. (1990). Canola fatty acids- an ideal mixture for health, nutrition and food use In Canola and Rapeseed, New York, Pp: 81-89.

Anon. (1998). Guideline for the Testing of Chemical, Repeated Dose 90-day Oral Toxicity Study in Rodents. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), No: 408

Anderson, D. (1996). A primer on oils processing technology. In Y. H. Hui (Ed) Bailey's industrial oil and fat products. John Wiley & Sons, Inc., New York. (Vol.4, pp 10-17)

Badawy, H. (1994). Biochemical and toxicological studies on the effect of high and low erucic acid rapeseed oil on rats, Food Science and Nutrition Department and Animal Reproduction Department, National Research.

Benedetto, T. (1992). Toxic oil syndrome, Ten years of progress. WHO Regional Publications Copenhagen. No. 42.

Biljana, B., Rabrenovi, B., Dimi, M., Novakovi, V. & Tesevi, N. (2014). The most important bioactive components of cold pressed oil from different pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seeds. LWT - Food Science and Technology, 521-527.

Cheraghi, J., Ehsan, H., Reza, H. & Reza, S. (2013). Hematologic parameters study of male and female rats administrated with different concentrations of Silver Nanoparticles. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5 (7), 789-796.

Choo, W., Birch, J. & Dufour, L. (2007). Physicochemical and quality characteristics of cold-pressed flaxseed oils, Journal of Food Composition and Analysis, 20, 202-211.

Deng, Q., Xiao, Y., Jiqu, X., Lan, W., Fenghong, H., Qingde, H., Changsheng, L. & Fangli, M. (2014). Effects of endogenous and exogenous micronutrients in rapeseed oils on the antioxidant status and lipid profile in high-fat fed rats. Lipids Health Dis, 13, 198.