مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

مطالعه سمیت تحت مزمن روغن کاملینا و تاثیر آن بر فاکتورهای بیوشیمیایی و پارامترهای خون شناسی

ملیکا زندی[۱]، زهرا پیراوی ونک[۲*]، رضوان موسوی ندوشن[۳]، احسان زایرزاده[٤]

۱- دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم زیستی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- دانشیار، پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده های کشاورزی، پژوهشگاه استاندارد، کرج، ایران.

۳- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم زیستی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

٤- گروه پژوهشی سم شناسی غذایی، پژوهشکده صنایع غذایی و کشاورزی، پژوهشگاه استاندارد، کرج، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱ /۰۷/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۱

کلمات کلیدی:

روغن کاملینا،

اسیدهای چرب غیر اشباع،

فاکتورهای خونی.

DOI: 10.22034/FSCT.19.133.327

DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.133.26.1

* مسئول مکاتبات:

zpiravi@gmail.com

چکیده

روغن کاملینا حاوی مقادیر زیادی اسیدهای چرب غیر اشباع و ترکیبات فنولی است که این ترکیبات بر میزان فاکتورهای خونی نظیر چربی خون تاثیر دارند. وجود این ترکیبات باعث کاهش رسوب چربی در رگها و کاهش جهشزایی و سرطانزایی عواملی مانند بنزوپیرن میشود. هدف از این پژوهش ارزیابی ایمنی و تاثیر روغن کاملینا به عنوان روغن خوراکی در رشد، بافت و فاکتورهای خونی رت‌های نژاد ویستار به منظور امکان بررسی استفاده آن در تغذیه انسان است. در طی این دوره (۹۰ روز) تعداد ٤۰ سر موش ویستار نر در ٤ گروه تحت تجویز روغن کاملینا با دوزهای ۰/۱، ۱ و ۱۰ میلی‌لیتر به صورت روزانه در مقایسه با گروه کنترل، در پارامترهای خونی و بیوشیمیایی نظیر فاکتورهای چربی خون، آنزیم ALT، AST،ALP و گلبول های سفید و قرمز خونمورد ارزیابی قرار گرفت.در فاکتورهای ALT، Cr، LDL، میزان کلسترول کل، WBC ، PDW و RBC تفاوت معنی داری بین گروهها وگروه کنترل مشاهده نشد.اما کاهش میزان اوره، TG، AST، RDW، MCHC درگروههای مختلف در مقایسه با گروه کنترل اتفاق افتاد و این میزان کاهش با تفاوت معنی داری همراه بود. میزان گلوکز خون در دو گروه با جیره غذایی۱و۱۰ میلی لیتر تفاوت معنی دار مشاهده گردید. همچنین مواجهه این روغن با دوزهای مورد مطالعه هیچگونه عوارض پاتولوژیک و بالینی در حیوانات مورد مطالعه در مقایسه با حیوانات گروه کنترل در مدت زمان سه ماهه ایجاد نکرد. همچنین نتایج این مطالعه نشان دادروغنکاملینا با توجه به مقدار بالای اسیدچرب غیراشباع (اسید لینولنیک و اسید لینولئیک)، توکوفرول و سایر آنتیاکسیدان‌ها میتواند در افزایش ایمنی سطح سلولی بدن و سلامتی انسان موثر باشد.

۱-مقدمه

با توجه به نیاز امروزه کشور به روغنهای خوراکی، شناسایی گیاهان حاوی ترکیبات اسید چرب مناسب که توانایی رشد در شرایط آب و هوایی کشور را داشته باشند از اهمیت بالایی برخوردار است. براین اساس روغن کاملینا که یکی از روغن‌های جدید گیاهی است که با توجه به شرایط ویژه زراعی آن و سازگاری بسیار بالای آن در شرایط مختلف زراعی و اقلیمی در کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است[۱]. کاملینا (CamelinaSativa) گیاهی روغنی-دارویی و متعلق به خانواده براسیکاسه است که با نام‌های کتان کاذب، کتان وحشی، کنجد آلمانی وgoldofpleasure شناخته میشود. علاوه بر مصارف خوراکی در تهیه سوخت زیستی هم کاربرد دارد[۲]. این گیاه حاوی اسیدهای چرب غیراشباع بالا، پلی فنول، ویتامینE و کاروتن است. حدود۳۰ تا ٤۰ درصد وزن خشک دانه کاملینا ترکیبات روغنی است که به ترتیب ٦٤ درصد اسید چرب غیراشباع چندگانه،۳۰ درصد اسید چرب غیراشباع یگانه و ٦درصد اسید چرب اشباع میباشد[۳]. روغن کاملینا حاوی مقادیر بالای اسیدهای چرب آراشیدیک اسید، لینولئیک اسید، آلفا لینولنیک اسید، ایکوزا دی انوئیک اسید و اسیدهای چرب امگا ٦ و میزان بالای ترکیبات توکوفرول حاوی ترکیبات فعال زیستی نظیر ساپونین‌های چای، فلاونوئیدها، ترپنوئیدها و پلی‌فنول‌ها است. تحقیقات فارماکولوژیک مدرن نشان داده است که این ترکیبات میتواند برروی کاهش محتوای کلسترول، تری گلیسیرید،LDL1 و محافظت از قلب و پیشگیری از سرطان موثر باشد[٤]. همچنین در یافت اسیدهای چرب اشباع شده در رژیم غذایی یک عامل مهم تعیین کننده در افزایش سطحLDL است. از اینرو، این دسته از اسیدهای چرب برای مدت طولانی ارتباط مستقیمی با خطر قلبی عروقی دارد (اثر مشابه برسطح کلسترول وHDL2 معمولا نادیده گرفته میشود). در این مورد بحث هنوز ادامه دارد، اما اجماع نظرات برای نست که مصرف چربی اشباع شده باید محدود شود [۵]. در روغنها علاوه بر ترکیبات فنولی و اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع، ترکیبات دیگری نظیر هیدروکربنهای آروماتیک چندحلقهای نیز وجود دارند. برخی از این PAHs[۳] که به عنوان ترکیبات جهش زا و سرطانزا شناخته شده اند در مواد غذاییاز کربوهیدراتها در دماهای بالا در عدم حضور اکسیژن و یا از اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب به وجود میآیند (نظیر بنزوپیرن). هرچند تولید این ترکیبات در دماهای۱۰۰ تا۱۵۰درجه سانتیگراد نیز گزارش شده است[٦]. همچنین آلودگی بهPAHsدر روغـنهـای خـوراکی در طی فرآیندهای خشک کردن دانههای روغنی و یا آلودگی در حین فرآیند استخراج بوسیله حلال صورت میگیـرد[۷]. بررسیها نشان میدهد وجود آنتی اکسیدانها و ترکیبات فنولی میتوانند در تعیین مقدار PAHs در محصولات حرارت داده شده موثر است.از سوی دیگر وجود اسیدهای چرب ضروری موجود در این روغن علاوه بر نیاز بدن به این اسیدهای چرب میتواند سبب کاهش میزان تری گلیسرید در خون و کاهش بیماریهای قلبی عروقی در جامعه گردد[۹،۸]. در این مطالعه با توجه به غنی بودن روغن کاملینا از ترکیبات آنتی اکسیدانی و اسیدهای چرب ضروری، هدف بررسی میزان تاثیرگذاری این ترکیبات بر کاهش PAHs و میزان فاکتورهای خون در موجودات زنده است تا با بکـار بـردن فرمولاسـیون مناسـب بتوان راهکاری برای کاهش بنزوپیرن در مواد غذایی یافت.

۲- مواد و روشها

۲-۱-سویه مورد استفاده در تحقیق

در این تحقیق از گونه بومی دانه‌های کاملینا DH1025 استفاده شد.

۲-۲-جمعیت مورد مطالعه

در این مطالعه از ٤۰ راس موش صحرایی نژاد ویستار در گروه‌های ٤ گانه برای بررسی ارزیابی سمیت تحت مزمن روغن کاملینا استفاده شد.

۲-۳-نگهداری و آماده سازی حیوانات

٤۰ سر موش صحرایی نر بالغ از نژاد ویستار با میانگین وزن (۲۲۰±۲۲) گرم به صورت تصادفی به ۵ گروه ده تایی تقسیم

1. Low-density lipoprotein
2. high-density lipoprotein
3. Ploycyclic Aromatic Hydrocarbons

شدند. این حیوانات از بخش حیوانات آزمایشگاهی انستیتو پاستور خریداری شدند. روش نگهداری مطابق با روش Ahmed و همکاران انجام شد[۱۰].

Table 1 Doses used to treat animals

Studied groups	name
1	control (normal saline)
2	Treatment of animals with a dose of 0.1 ml of camellia oil in the diet
3	Treatment of animals with a dose of 1 ml of camellia oil in the diet
4	Treatment of animals with a dose of 10 ml of camellia oil in the diet

۲-٤-روش آماده سازی سموم و تعیین دوز

برای مشخص کردن دوزهای مورد استفاده در این مطالعه، از پروتکل استاندارد OECD شماره ٤٠٨ تحت عنوان سمیت تحت مزمن خوراکی-روش دوز ثابت استفاده شد.

۲-٥-مرحله خون‌گیری از حیوانات

پس از پایان مدت زمان سپری‌شده (۹۰ روز) حیوانات توسط اتر بیهوش شده و نهایتا از قلب حیوانات خون‌گیری انجام شد. ابتدا سر سرنگ در طرف چپ قفسه سینه از بین دنده‌های پنج و شش عبور داده شد و به طرف قلب جلو رانده و عمل خونگیری انجام شد. نمونه‌های خون توسط دستگاه سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و سرم آن‌ها جهت انجام آزمایشات بیوشیمیایی جدا شد.

۲-٦-اندازه‌گیری مارکرهای هماتولوژی

فاکتورهای هماتولوژی با استفاده از دستگاه سل کانتر مدل زیمنس (ADVIA 120, Hematology system) ساخت کشور آلمان انجام شد. مارکرهای هماتولوژیک WBC[4]، RBC[5]، PLT[6]، LYM[7]، MCHC[8] و MCH، Mcv[9] و Hbg[10] اندازه‌گیری شد[۱۱].

۲-۷- اندازه‌گیری مارکرهای بیوشیمیایی

مارکرهای بیوشیمیایی با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر مدل (BT3000)ساخت کشور ایتالیا و کیت مورد استفاده از شرکت بیوسیستم ساخت کشور اسپانیا انجام شد. نمونه‌های خون توسط دستگاه سانتریفیوژ با دور۳۰۰۰ به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ و برای اندازه گیری مارکرهای بیوشیمیایی جدا شد. فاکتورهای بیوشیمیایی نظیر AST[11]، ALP[12]، Cr[13] و BUN[14] مورد بررسی قرار گرفت[۱۱].

۲-۸-مرحله کالبد گشایی حیوان

پس از خونگیری از حیوان جهت مشاهده ضایعات پاتولوژیک از ارگان‌های مختلف نظیر قلب، ریه، کلیه، کبد به طور کامل یا قسمتی از بافت برداشته شده و در ظروف حاوی بافر فرمالین ۱۰درصد جهت ارسال به آزمایشگاه پاتولوژی قرار داده شد. ظروف ارسالی دارای برچسب مشخصات و همچنین حاوی اطلاعات مربوط به سم مصرف‌شده و توضیحاتی در خصوص مکان برداشت بافت بوده و برای آسان‌تر شدن آزمایشات بافت‌شناسی به هریک از نمونه‌های تهیه شده شماره‌ای اختصاص یافت که بیانگر نوع و مشخصات بافت بود. برای انجام مرحله فیکساسیون و پایداری بافت‌ها از فرمالین ۱۰ درصد بافر استفاده شد. نمونه‌ها به مدت ١٤ روز در فرمالین قرار داده شدند.

۲-۹-آزمایشات پاتولوژی

در این مرحله نمونه‌های مورد نظر طبق پروتکل استاندارد در ظروف دستگاه تیشو پروسسور با درصد الکلهای مختلف قرار داده شد. سپس نمونه‌ها در پارافین مذاب قرار گرفتند، این ماده داخل بافت نفوذ کرده و در شکاف و درز بافت نفوذ کرده و در دمای آزمایشگاه بافت سفت و سخت شده و قابل برش با دستگاه میکروتوم شد. در مرحله بعد، از نمونه های قالب گیری شده به وسیله میکروتومبه ضخامت ۵ میکرون برش داده شد و رنگ آمیزی نمونه ها بر روی لام انجام میگیرد. برای مشاهده و آنالیز

4. white blood cells
5. Red Blood Cell Count
6. Platelet
7. lymphocytes
8. Mean Corpuscular Hemoglobin
9. Mean Corpuscular Volume
10. Hemoglobin
11. Aspartate Amino transferase
12. Alkaline Phosphatase
13. Creatinine
14. Blood Urea Nitrogen

لام‌ها از میکروسکوپ (Labomed Lx 400 USA)استفاده شد.

۲-۱۰-نحوه انجام روش‌های آماری

داده‌های بدست آمده از هر گروه با استفاده از نرم افزار آماری *SPSS*و با استفاده از آزمون ANOVA-ONE WAYمورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. سطح معنی داری تفاوت بین نمونه‌ها (P<۰/۰۵) در نظر گرفته شد و نتایج بدست آمده در جدول‌های جداگانه جهت آنالیز و مقایسه قرار گرفت.

۳-نتایج

۳-۱-علائم بالینی

نتایج علائم بالینی نشان داد که پس از تجویز خوراکی روغن کاملینا با دوزهای۰،۱/۱ و ۱۰ میلی لیتر روغن کاملینا به مدت سه ماه، هیچگونه علائم بالینی غیرعادی نظیر علائم عصبی، اختلالات گوارشی، عوارض تنفسی، سمیت جلدی و غیره در حیوانات مورد مطالعه در گروههای مواجهه در مقایسه با گروه کنترل مشاهده نشد.

۳-۲-تغییرات وزنی

پس از تجویز خوراکی روغن کاملینا با دوزهای ۰/۱، ۱ و۱۰ میلی لیتر به مدت سه ماه در موش های صحرایی تغییرات معنی داری از نظر وزن در حیوانات مورد بررسی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده گردید و افزایش وزن حیوانات مورد مطالعه در گروههای مورد بررسی نسبت به گروه کنترل نشان داده شد(جدول ۳).

Table 2 Weight changes in low, medium and high dose groups fed with camellia oil.

Final weight	initial weight	Studied groups
364±32 [b]	202±20 [a]	Control
342±35 [a]	200±22 [a]	First
372±34 [c]	204±22 [a]	Second
388±37 [d]	201±24 [a]	Third

*Different lower-case letter indicate in significant difference p<0.05

۳-۳-پارامترهای بیوشیمیایی

مواجهه خوراکی حیوانات مورد مطالعه با دوزهای ۰/۱، ۱ و۱۰ میلی لیتر روغن کاملینا به مدت سه ماه، تغییرات معنی داری درپارامترهای بیوشیمیایی، آنزیم آلانین آمینو ترانس فراز (ALT)، کراتینین (Cr)، لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و میزان کلسترول کل (Cholestrol) در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جدول ٤).

Table 3 Biochemical parameters in low, medium and high dose groups fed with camellia oil.

	Control	First	Second	Third
Glucose(mg/dL)	87.85 ± 9.33[a]	87.85 ± 8.25[a]	106.5 ± 5.74[b]	106.12 ± 5.01[b]
Urea(mg/dL)	35.5 ± 4[b]	32.3 ± 2.98 [ab]	29.33 ± 2[a]	30 ± 2.06 [a]
Cr(mg/dL)	0.68 ± 0.1 [a]	0.67 ± 0.07 [a]	0.68 ± 0.06[a]	0.65 ± 0.05[a]
ALT(U/L)	52.28 ± 5.22 [a]	56.12 ± 7.79[a]	58.75 ± 5.7[a]	59.8 ± 9.39[a]
AST(U/L)	134.11 ± 11.12[b]	116.33 ± 6.5[ab]	88 ± 13.72 [a]	100 ± 14.84[ab]
CHO(mg/dL)	56.37 ± 5.34 [a]	69.78 ± 5.56 [a]	72.4 ± 10.61 [a]	64 ± 5.58 [a]
HDL	19.1 ± 2.81 [a]	18.7 ± 1.83 [a]	27.55 ± 4.03 [b]	17.6 ± 2.12 [a]
LDL	13.6 ± 1.58 [a]	13.4 ± 1.17 [a]	12.2 ± 1.13 [a]	12.4 ± 1.07 [a]
TG	35.5 ± 5.42 [b]	29.4 ± 4.53 [a]	34.4 ± 4.22 [ab]	30 ± 5.89 [a]

Control = First, low dose = Second, medium dose = Third, high dose.
urea, creatinine (Cr), alanine aminotransferase (LTA), aspartate aminotransferase (AST), cholesterol (CHO), high-density lipoprotein (HDL), low-density lipoprotein (LDL), triglyceride(TG). *Significant differences are shown in lowercase letters.

در لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL)، میزان این ترکیب در دوز متوسط تفاوت معنی داری با سایر گروهها و گروه کنترل داشت. میزان فاکتور تری گلیسرید خون نیز در گروهها نسبت به گروه شاهد کاهش داشته است. کاهش میزان آسپارتات آمینو ترانس

فراز(AST)، اوره خون (urea)، تری گلیسرید (TG) در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد که براساس جدول ٤ بیشترین میزان اختلاف را با گروه دوز متوسط داشته است و تفاوت معنیداری بین گروه کنترل و گروه دوز متوسط مشاهده شد. همچنین نشان دادمیزان گلوکز خون در حیوانات تغییرات محسوسی در حد متوسط و بالاتر از حد مجاز ایجاد کرد.

۳-٤-فاکتورهای هماتولوژیک

مواجهه خوراکی حیوانات مورد مطالعه با دوزهای۰/۱، ۱ و۱۰ میلی لیتر روغن کاملینا به مدت سه ماه، هیچگونه تغییرات معنی داری در فاکتورهای هماتولوژی نظیرگلبولهای سفید (WBC)، گلبولهای قرمز (RBC)، هماتوکریت (HCT) و هموگلوبین HGB، شمارش پلاکت (PLT)، پروکلسیتونین (PCT)، متوسط اندازه پلاکتها (MPV) و قطر پلاکتها (PDW) در مقایسه با گروه کنترل ایجاد نکرد. همچنین کاهش قطر گلبولهای قرمز خون (RDW)، غلظت متوسط هموگلوبین گلبولهای قرمز(MCHC)، مقدار وزن هموگلوبین در یک گلبول قرمز (MCH) و حجم متوسط گلبول قرمز (Mcv) در گروههای دوز کم و متوسط نسبت به گروه کنترل مشاهده نشد و در گروه دوز بالا میزان این فاکتورها بالاتر است.همچنین با توجه به حدود غلظت نرمال این فاکتورها در موش صحرایی، این تغییرات در حدود نرمال قرار میگیرند (جدول ۵).

Table 4 Changes in hematological parameters in low, medium and high dose groups fed with camellia oil.

	Control	First	Second	Third
WBC (10^3/mm)	5.8 ± 2.4^a	7.35 ± 1.7^a	8.46 ± 2.12^a	7.29 ± 1.7^a
RBC×(10^6 /µl)	7.22 ± 1^a	8.04 ± 0.46^a	8.02 ± 0.4^a	8 ± 0.34^a
HGB (g/dL)	13.46 ± 1.61^a	14.26 ± 0.67^a	13.95 ± 0.63^a	14.99 ± 0.66^a
HCT)(%	38.86 ± 4.96^a	41.64 ± 2.52^a	40.87 ± 1.86^a	42.33 ± 1.46^a
MCV(fl)	53.91 ± 1.44^c	51.80 ± 1.54^{ab}	51.10 ± 1.36^a	52.93 ± 1.11^{bc}
MCH(pg)	18.7 ± 0.71^b	17.75 ± 0.71^a	17.43 ± 0.69^a	18.75 ± 0.6^b
MCHC(g/dL)	34.69 ± 0.62^{ab}	34.28 ± 0.82^a	34.14 ± 0.6^a	35.41 ± 0.5^b
PLT (10^3/mL)	649.143 ± 121.9^a	570.75 ± 127.59^a	563.28 ± 145.38^a	584 ± 88.28^a
RDW	13.47 ± 0.83^b	12.23 ± 0.44^a	12.33 ± 0.44^a	13.32 ± 0.78^b
PCT	0.15 ± 0.09^a	0.15 ± 0.09^a	0.15 ± 0.08^a	0.17 ± 0.06^a
MPV	3.84 ± 1.18^a	3.23 ± 0.64^a	3.77 ± 1.1^a	3.38 ± 0.88^a
PDW	16.13 ± 0.95^a	16.05 ± 0.74^a	15.78 ± 0.95^a	15.83 ± 0.86^a

Control = First, low dose = Second, medium dose = Third, high dose.
White blood cells (WBC), red blood cells (RBC), hemoglobin (HGB), hematocrit (HCT), mean red blood cell volume (Mcv), weight of hemoglobin in a red blood cell (MCH)), mean hemoglobin concentration of red blood cells (MCHC)), platelet count (PLT), red blood cell diameter (RDW), procalcitonin (PCT), mean platelet size (MPV) and platelet diameter (PDW). *Significant differences are shown in lowercase letters.

۳-۵-تغییرات ارزیابی هیستوپاتولوژیک

مواجهه خوراکی حیوانات مورد مطالعه با دوزهای ۰/۱، ۱ و ۱۰ میلی لیتر روغن کاملینا در جیره غذایی به مدت سه ماه، هیچگونه عارضه پاتولوژیک معنی دار نظیر خونریزی، نکروز، پرخونی، هایپرپلازی، دژنراسیون، التهاب، و غیره در بافتهای مورد بررسی در مقایسه با گروه کنترل ایجاد نکرد (شکل ۱).

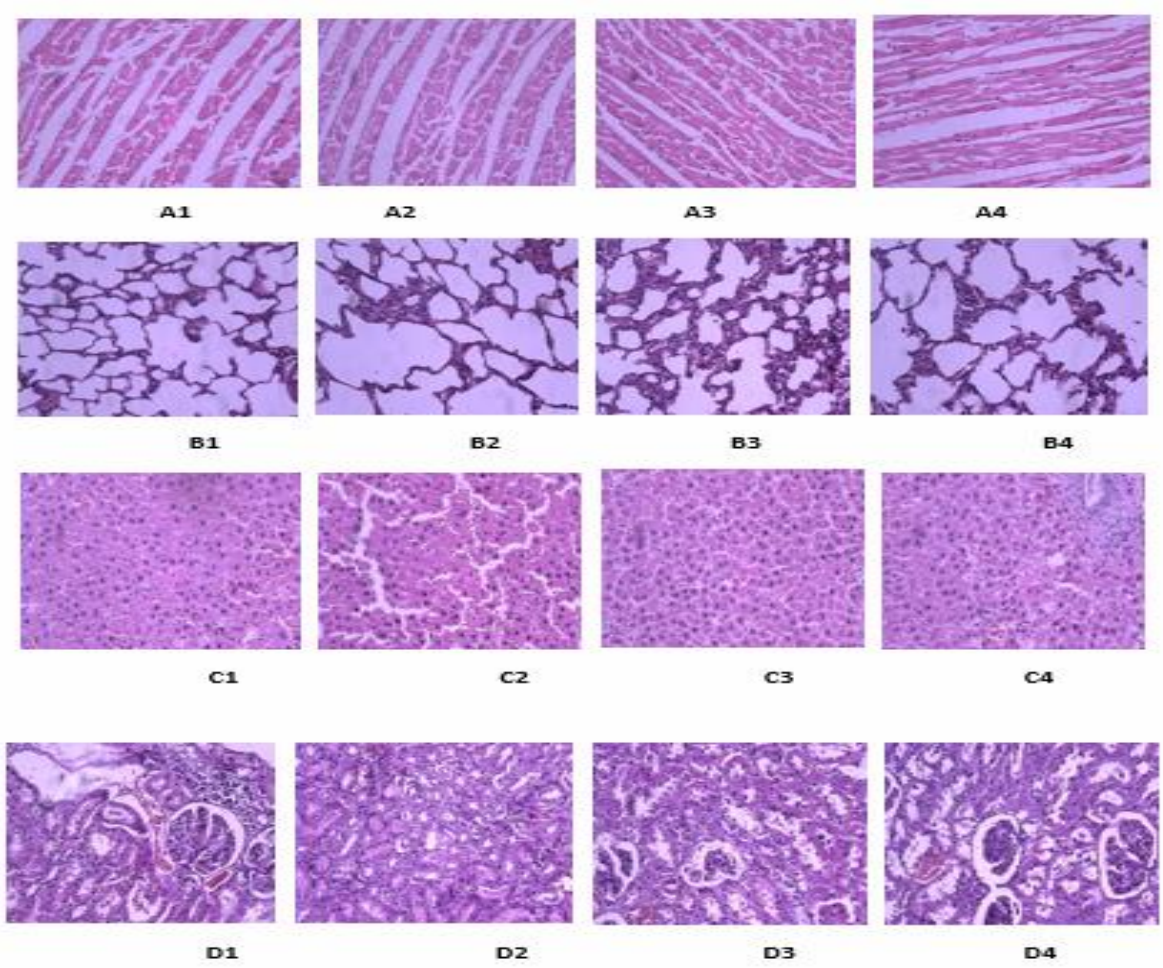

Fig 1 Normal heart tissue in animals, respectively, control, low dose, medium dose and high dose groups (A1,A2,A3,A4).
Normal lung tissue in animals, respectively, control groups, low dose, medium dose and high dose (B1, B2, B3, B4).
Normal liver tissue in animals, respectively, control groups, low dose, medium dose and high dose (C1, C2, C3, C4).
Normal kidney tissue in animals, respectively, control groups, low dose, medium dose and high dose (D1, D2, D3, D4).(40x magnification).

٤- بحث و نتیجه گیری

بسیاری از محققان و سازمان‌های بهداشت عمومی ارتباط غیرقابل انکار بین استفاده از روغنهای حاوی اسیدهای چرب ضروری و بخصوص اسید چرب لینولئیک و بروز کمتر بیماریهای قلبی-عروقی و همچنین تخریب عصبی و سرطانزا تایید میکنند. علاوه بر اثراتاسیدهای چرب غیراشباع و ضروری، کاهش خطرات عروق کرونر را باید به پلی فنل‌های موجود در این روغنها نسبت داد[۱۲]. با بررسی علائم بالینی پس از تجویز خوراکی روغن کاملینا با دوزهای۰،۱/۱ و۱۰میلی لیتر به مدت سه ماه، هیچگونه علائم بالینی غیرعادی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده نشد و علاوه بر این از نظر وزنی نیز پس از تجویز خوراکی روغن کاملینا با دوزهای۰/۱، ۱و ۱۰ میلی لیتر به مدت سه ماه افزایش معنی داری از نظر وزن در حیوانات مورد بررسی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده گردید. بر اساس تحقیقات انجام شده توسط چانگ و همکاران بر تاثیر روغن کاملینا در میزان وزن و فاکتورهای خونی موشها به این نتیجه رسیدند که رژیم غذایی حاوی روغن کاملینا افزایش وزن در موشها نشان داده شد و همچنین روغن کاملینا بر ویژگیهای لیپیدی سرم خون موش تاثیر میگذارد و میزان سطح TC۱۵به طور قابل توجهی

15. Total cholesterol

کاهش یافت. این نتایج نشان داد که مکمل روغن کاملینا با مصرف متوسط چربی میتواند بر میزان سلامتی، کنترل وزن بدن و فاکتورهای چربی خون موثر باشد[۱۳]. همچنین روغن کاملینا می‌تواند متابولیسم لیپو پروتئین با چگالی بالا(HDL) را برای کوچک کردن ذرات HDL تقویت کند و با تنظیم متابولیسم چربی خون و محافظت از عملکرد کبد دارای فعالیت کاهش دهنده چربی است[۱٤]. به طور کلی می توان گفت مواجهه خوراکی حیوانات مورد مطالعه در گروه دوز بالای روغن کاملینا به مدت سه ماه باعث افزایش غیر معنی دار گلبول های سفید و تفاوت معنی دار در گلبول قرمز خون شد که می توان علت آن را علاوه بر اثرات مفیدی که اسیداولئیک و اسید لینو لئیک و اسیدهای چرب ضروری دیگر بر میزان فاکتورهای خونی می گذارند به سایر اجزای جزئی با خواص آنتی اکسیدانی و ضدالتهابی، موجود در این روغن نسبت داد[۱۵]. کاهش میزان آسپارتات آمینو ترانس فراز (AST)، اوره خون (urea)، در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد که مطابق با بررسیهای آفری منساوهمکاران بود. در بررسی محققانبه بررسی افزودن روغن کاملینا و چیا در جیره غذایی ماهی.Sparusaurata, L پرداختند و به این نتیجه رسیدند که گرچه گنجاندن روغن کاملینا یاچیا، ترکیبات اسیدهای چرب رژیم‌های غذایی آزمایشی را تغییر داد، اما تفاوت‌های جزئی در قابلیت هضم اسیدهای چرب و همچنین کاهش میزان تریگلیسیرید و کلسترول را نشان داد، درحالیکه سطح گلوکز تحت تأثیر قرار نگرفت. افزودن روغن‌های کاملینا یا چیا در رژیم‌های غذایی این ماهی ها، ژن‌های مسئول سنتز اسیدهای چرب، لیپولیزلیپیدها و لیپوژنز را افزایش داد که رسوب چربی را تقویت کرد. این منجر به تغییرات بافت شناسی شد و مشخصه آن تجمع قطرات چربی در روده ماهی بود. با توجه به اینکه قطرات لیپید اندامک‌های درون سلولی هستند که لیپیدهای خنثی را برای استفاده به عنوان منبع انرژی در سنتز غشاء و تولید لیپید ذخیره می‌کنند و زمانی که چربی‌های بلعیده شده اکسید نمی‌شوند، تجمع می‌یابند. تجمع لیپیدها منجر به جابجایی هسته ها و اندامکهای سیتوپلاسمی در روده ماهی تغذیه شده با جیره های غذایی در مطالعه شد[۱٦]. علاوه بر اثرات کاهشی در فاکتورهای خونی، تاثیرات ضد آریتمی و آنتی اکسیدانی دانه های روغنی و اسیدهای چرب غیراشباع با زنجیره بلند مانند ایکوزاپنتانوئیک (EPA) و دوکوزاهگزانوئیک (DHA) بر روی تریگلیسیرید، عملکرد پلاکت، فشار خون و بر تولید کمتر چسبندگی و پروتئینهای پیش التهابی توسط دیواره شریان نشان داد[۱۷، ۱۸]، و تاثیر مصرف روغنهای حاوی EPA وDHA به میزان دو بار در هفته به میزان ۵۰۰ میلی لیتر در برای پیشگیری از بیماری قلبی و عروقی ثابت شده است. دریافت کافی امگا ۳ و امگا ٦ در رژیم غذایی از طریق دانه های روغنی (بزرک، کانولا، و روغن سویا و گردو) یعنی اسید آلفالینولنیک (ALA؛ ۱۸:۳:۳) با کاهش قابل توجه خطر عروق کرونر و مرگ ناگهانی، به ویژه در افراد مسن همراه است[۱۹،۲۰، ۲۱]. از طرفی کاهش میزان LDL در خون نیز مطابق با بررسی انجام شده توسط کارونن در سال ۲۰۰۲ است. براساس بررسیهای انجام شده توسط کاروونن و همکاران ،که اثرات روغن کاملینا بر چربی خون و ترکیبات اسیدهای چرب آن را با روغن کلزا و روغن زیتون مقایسه کردند. آلفا لینولنیک اسید در چربی خون افرادی که از روغن کاملینا مصرف کرده بودند۲/۵ برابر افرادی که روغن کلزا و٤ برابر افرادی که روغن زیتون مصرف کرده بودند گزارش شد. همچنین ۲ متابولیت آلفا لینولنیک اسید(ایکوزاپنتانوئیک اسید و دوکوزاپنتانوئیک اسید) در افرادی که روغن کاملینا مصرف کرده بودند به طور معنی‌داری بالاتر بود. میزان LDLدر گروهی که از روغن کاملینا مصرف کردند۱۲/۲درصد گروه روغن کلزا ٥/٤ درصدو گروه روغن زیتون ۷/۷ درصد کاهش را نشان داد. در نتیجه روغن کاملینا در مقایسه با روغن کلزا و روغن زیتون تاثیر بیشتری بر میزان کاهش LDLداشت[۲۲]. نتایج در این تحقیق نشان داد روغن کاملینا با توجه به مقدار بالای اسید چرب غیراشباع به خصوص اسید لینولنیک و اسید لینولئیک، توکوفرول و سایر آنتیاکسیدان‌ها می‌تواند در افزایش ایمنی سطح سلولی بدن و سلامتی انسان موثر باشد و با توجه به سازگاری این گیاه روغنی به شرایط مختلف آب و هوایی و احتیاجات آبی کم و مقاومت در برابر بیماری‌ها و آفات، ارزیابی ایمنی روغن کاملینا به عنوان روغن خوراکی حائز اهمیت است. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که پس از تجویز خوراکی روغن کاملینا با دوزهای۰/۱، ۱ و۱۰ میلی لیتر روغن کاملینا به مدت سه ماه،در فاکتورهای خونی نظیرTG، گلوگز خون، اوره، AST، MCV، MCHC با کاهش معنی داری همراه بود. البته لازم است این

مطالعه در جیره های غذایی با دوزهای مختلف و نمونه های بیشتر صورت گیرد.

۵- منابع

[1]Kahrizi, D., Kazemitabar, S. K., Ghazi, S.,Karimi, N., Feizi, M., Rostami-Ahmadvadi, H., Soorni, J., Falah,F., Raziei, Z., Bakhsham, M., &Rahimi, T. 2017. A review on biotechnological research on Camelina sativaoilseed crop in 2nd international and 10th national biotechnology congress of Islamic Republic of Iran August, 29-31.

[2] Mierina, I., Adere, L., Krasuaska, K., Zoltnere, E., Skrastina, D.Z., & Jure, M. 2017. Antioxidant properties of camelina sativa oil and press-cakes.Proceedings of the Latvian academy of sciences. Section B, 6 (71), 515–521.

[3]McVay, K.A. 2008. Camelina production in Montana, MT200701AG Revised 3/2008.

[4] Liao, Z., Yin, D., Wang, W., Zeng, G., Liu, D., Chen, H., Huang, Q., & He, M. 2009. Cardioprotective effect of sasanquasaponin preconditioning via bradykinin-NO pathway in isolated rat heart.Phytother Res, 23, 1146–1153.

[5]Krauss, R.M., & Kris-Etherton, P.M 2020. Public health guidelines should recommend reducing saturated fat consumption as much as possible: Debate Consensus. Am Journal Clin Nutr,112, 25–26.

[6] Shibamoto, T., &Bjeldanes, L.F. 2009. Introduction to food toxicology.Academic press.

[7] Cirillo, T., Montuori, P., Mainardi, P., Russo, I., Triassi, M., &Amodio-Cocchieri, R. 2006. Multipathway polycyclic aromatic hydrocarbon and pyrene exposure among children living in Campania (Italy). Journal of Environmental Science and Health Part A, 41(10), 2089-2107.

[8] Nichols, P. D., Glencross, B., Petrie, J. R.,& Singh, S. P. 2014. Readily available sources of long-chain omega-3 oils: is farmed Australian seafood a better source of the good oil than wild-caught seafood. Journal Nutrients, 6, 1063–1079.

[9] Sprague, M., Dick, J. R. &Tocher, D. R. 2016. Impact of sustainable feeds on omega-3 long-chain fatty acid levels in farmed Atlantic salmon,1- 21.

[10]Ahmed, H.O.A., Wanga, A., Mariod, A., &Hammoda,T.A. A. 2020. Camellia oil saponins: Solid phase extraction and its effect on mice blood and organs. Grasas Y Aceites,71 (2), 1700-3495.

[11] Liao, J.W., Yeh, J.Y., Lin, Y.C., Wei, M.M., &Chung., Y.C. 2009. Mutagenicity and safety evaluation of water extract of fermented toonasinensisroemor leaves. Jounarl Food Sci,74(1), 7–13.

[12] Visioli, F., Franco, M., Toledo, E., Luchsinger, J., Willett,W.C., Hu, F.B.,&Martinez-Gonzalez, M.A. 2018. Olive oil and prevention of chronic diseases: Summary of an International conference. Nutr.Metab.Cardiovasc, 28, 649–656.

[13] Chung.Y.S.,Choi.J.R., &Lee.S. 2019. Oral Administration of Camelina Oil Effects on Body Weight and Serum Lipid of Mice.KSBB Journal, 34(1), 10-14.

[14] Deng, Q., Huang, F., Huang, Q., Xu, J., & Liu, C. 2011. Lipid-lowering evaluation of cold-pressed Camelina sativa oil. Journal of Food, Agriculture & Environment, 9(4), 157-162.

[15] Oram, J.F. &Bornfeldt, K.E. 2004. Direct effects of long-chain non-esterified fatty acids on vascular cells and their relevance to macrovascular complications of diabetes. Front Biosci, 9, 1240– 53.

[16] SamuelOfori-Mensah, S., Yıldız., M., VahapEldem, V., Çigdemurku, C., & Kaplan, C. 2022. Effect of dietary inclusion of camelina or chia oil on fatty acid digestibility, histology, blood biochemistry and molecular biomarkers in juvenile gilthead sea bream (Sparusaurata, L.). Turkish Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 22(11), 1-15.

[17] Giordano, E., &Visioli, F. 2014. Long-chain omega 3 fatty acids: Molecular bases of potential antioxidant actions. Prostaglandins Leukot.Essent. Fatty Acids . 90, 1–4.

[18] Heshmati, J., Morvaridzadeh, M., Maroufizadeh, S., Akbari, A., Yavari,M., Amirinejad, A., Maleki-Hajiagha, A., &Sepidarkish, M. 2019.Omega-3 fatty acids supplementation and oxidative stress parameters: A systematic review and meta-

analysis of clinical trials. Pharmacol Res, 149, 104-462.

[19]Innes, J.K., & Calder, P.C.2020. Marine Omega-3 (N-3) Fatty Acids for Cardiovascular Health: An Update for. Int Journal MolSci, 21, 13-62.

[20] Moza_arian, D., &Rimm, E.B. 2006. Fish intake, contaminants, and human health: Evaluating the risks and the benefits, 296, 1885–1899.

[21]Visioli, F., & Hagen, T.M. 2007. Nutritional strategies for healthy cardiovascular aging: Focus on micronutrients. Pharmacol Res, 55, 199–206.

[22]Karvonen, H.M., Aro,A., Niina,S., Tapola, S.,Salminen,I., Matti, I., Uusitupa,J., &Sarkkinen,E.S. 2002.Effect of Alpha - Linolenic Acid–Rich Camelina sativa Oil on Serum Fatty Acid Composition and Serum Lipids in Hypercholesterolemic Subjects. Metabolism, 51(10),1253-1260.

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Study of subchronic toxicity of camelina oil and its effect on biochemical factors and hematological parameters

Zandi, M. [1], Piravi-vanak, Z. [2*], Mousavi Nadushan, R. [3], Zayerzadeh, E. [4]

1. Ph.D student of Food Science, Department of food science and technology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran,iran.
2. Associate Professor in Edible oils and fats, Research Center of Food Industries and Agriculture, Standard Research Institute of Iran, Karaj, Iran.
3. Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
4. Department of Food Toxicology, Food Technology and Agricultural Products Research Center, Standard Research Institute, Karaj, Iran.

ABSTRACT

Camelina oil contains large amounts of unsaturated fatty acids and phenolic compounds, which affect the amount of blood factors such as blood lipids. The presence of these compounds reduces the deposition of fat in the veins and reduces the mutagenicity and carcinogenicity of factors such as benzopyrene. The aim of this research is to evaluate the safety and effect of camellia oil as an edible oil on the growth, tissue and blood factors of Wistar rats in order to investigate its use in human nutrition. During this period (90 days), 40 male Wistar rats in 4 groups were administered Camelina oil with doses of 0.1, 1 and 10 ml daily compared to the control group, in blood and biochemical parameters such as lipid factors. Blood, ALT, AST, ALP and white and red blood cells were evaluated. In ALT, Cr, LDL, total cholesterol, WBC, PDW and RBC factors, no significant difference was observed between the groups and the control group. But the reduction of urea, TG, AST, RDW, MCHC occurred in different groups compared to the control group, and this reduction was associated with a significant difference. A significant difference was observed in blood glucose level in two groups with 1 and 10 ml diet. Also, the exposure of this oil to the studied doses did not cause any pathological and clinical effects in the studied animals compared to the control group animals in a period of three months. Also, the results of this study showed that due to the high amount of unsaturated fatty acids (linolenic acid and linoleic acid), tocopherol and other antioxidants, camellia oil can be effective in increasing the immunity of the cellular level of the body and human health.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2022/ 10/ 15
Accepted 2022/ 11/ 12

Keywords:

Camelina oil,
Unsaturated fatty acids,
Blood factors.

DOI: 10.22034/FSCT.19.133.327
DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.133.26.1

*Corresponding Author E-Mail:
zpiravi@gmail.com