Archive Of SID

تولیدات دامی
دوره ۱۸ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۵
صفحه‌های ۲۸۶-۲۷۳

اثرات استفاده از سطوح مختلف کافور بر عملکرد و غلظت سرمی هورمون‌های تیروئیدی و تستوسترون در بلدرچین ژاپنی

اصغر صداقت[۱]، محمدامیر کریمی ترشیزی[۲*]، و شعبان رحیمی[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه علوم طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳. استاد گروه علوم طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ وصول مقاله:۱۳۹۴/۰۶/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۱۱/۰۵

چکیده

تأثیر سطوح مختلف کافور بر عملکرد، وزن اندام‌های داخلی، هورمون‌های تیروئیدی و تستوسترون، جمعیت باکتریایی روده و فساد اکسیداتیو گوشت با استفاده از تعداد ۲۰۰ قطعه بلدرچین، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار به مدت شش هفته بررسی شد. تیمارها شامل سطوح صفر، ۶۲/۵، ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ ppm کافور حل شده در روغن سویا بودند. در ۴۲ روزگی از بلدرچین‌ها خون‌گیری به عمل آمد و سپس کشتار شدند. اثر کافور بر وزن بدن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل، وزن لاشه و اندام-های درونی و غلظت هورمون‌های تیروئیدی معنی‌دار نبود. افزودن کافور به جیره سبب افزایش خطی هورمون تستوسترون در بلدرچین‌های نر شد (P<۰/۰۵). تغذیه جیره‌های حاوی کافور جمعیت باکتری‌های هوازی و کلی‌فرم‌های روده را کاهش و جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیک و باکتری‌های اسپورزا را افزایش داد (P<۰/۰۵). همچنین، با افزودن کافور به جیره در مقدار MDA گوشت نیز یک رفتار دوگانه مشاهده شد، به‌طوری‌که دوزهای ۶۲/۵، ۱۲۵ و ۲۵۰ppm کافور سبب افزایش مقدار MDA گوشت گردید (P<۰/۰۵). بنابراین، طبق نتایج حاصل به‌نظر می‌رسد داروی گیاهی کافور می‌تواند بر هورمون تستوسترون و کیفیت گوشت تأثیر مثبتی داشته باشد. از این‌رو پیشنهاد می‌شود که کافور جهت ارتقاء و بهبود عملکرد تولیدمثلی در نرها استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: اکسیداسیون، بلدرچین ژاپنی، تستوسترون، عملکرد، کافور

*نویسنده مسئول
Email: karimitm@modares.ac.ir

www.SID.ir

Archive Of SID

مقدمه

گوشت بلدرچین جزء گروه گوشت سفید بوده و تقاضا برای مصرف آن نیز در حال افزایش است. پرورش بلدرچین در ایران از دو دهه گذشته آغاز شده و در سال های اخیر رشد زیادی داشته است [۱]. باتوجه به شرایط اقلیمی کشور و سازگاری خوب بلدرچین با آب‌وهوای گرم، پرورش آن نسبت به پرورش سایر طیور ساده‌تر است.

کافور ماده‌ای چسبناک، سفید، جامد شفاف معطر و یک ترپنویید با فرمول شیمیایی $C_{10}H_{16}O$ است. کافور از چوب درخت همیشه سبز *Camphor laurel* و بعضی از درختان خانواده *Laurel* و یا به شکل مصنوعی تولید می‌شود. تحقیقات زیادی در خصوص موش ها انجام شده است، ولی تاکنون تأثیر آن در طیور گزارش نشده است. کافور دارای خواصی نظیر ضدعفونی‌کنندگی، ضدحشره، ضد-میکروبی، ضدویروسی و از دیدگاه تغذیه، معطر بودن و استفاده به عنوان افزودنی غذایی و شیرینی‌ها می‌باشد. همچنین، دارای کاربردهای فراوان دیگر در حوزه دارویی و پزشکی و مواد آرایشی می‌باشد [۱۱]. کافور حاوی ترکیبات اکسیدانی است و بر مغز، کبد و کلیه اثر می گذارد. این ماده به‌راحتی از سد جفتی عبور کرده و بر رشد و نمو جنین اثر می‌گذارد [۲]. کافور در توله خوک‌ها به عنوان مهارکننده کانال‌های کاتیونی عصبی TRPA1 (Transient receptor potential cation channel, subfamily A, member 1) مرتبط با چشایی عمل می‌کند. در تحقیق حاضر، در دوزهای بالای کافور (بیش از ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) خوش‌خوراکی بسیار کاهش یافت [۱۷].

نتایج مطالعه‌ای که اثر کافور بر بافت‌شناسی رحم در موش‌های آبستن بررسی شده بود، حاکی از کاهش تعداد غدد رحمی و تحلیل اپیتلیوم حفره داخلی رحم و همچنین گشاد شدن رگ‌های خونی همراه با خونریزی بود. تعداد زیادی از گلبول‌های سفید خون و سیتوپلاسم واکوئوله مشاهده شد [۱۵]. جذب کافور می‌تواند از طریق پوست، سیستم تنفسی و دستگاه گوارش صورت پذیرد. این مولکول با عبور از سد خونی-جفتی می‌تواند اثرات سمی برای جنین داشته باشد. کافور از طریق کونژوگه شدن با اسید گلوکورونیک در کبد، محلول در آب می‌گردد [۱۶].

ترکیب ۴-متیل‌بنزیلیدن‌کافور (4-MBC) یکی از مشتقات کافور است که در محصولات آرایشی از قبیل کرم‌های ضدآفتاب جهت حفاظت پوست از اشعه‌های مضر استفاده می‌شود. این ترکیب به گروهی از مواد شیمیایی به نام مختل‌کننده غدد درون‌ریز (EDs) تعلق دارند. ترکیبات مذکور با سیستم تولیدمثلی و تیروئیدی در ارتباط هستند و به عنوان آگونیست یا آنتاگونیست گیرنده‌های هورمون بر بیان mRNA گیرنده‌ها و ژن‌های هورمون‌های استروئیدی اثر می‌گذارند و توسط این هورمون‌ها تنظیم می‌شوند [۸]. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر افزودن کافور به جیره، بر عملکرد، وزن اندام‌ها، هورمون‌های تیروئیدی و تستوسترون، جمعیت باکتریایی روده و فساد اکسیداتیو گوشت در بلدرچین ژاپنی بود.

مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر، از تعداد ۲۰۰ قطعه بلدرچین یک‌روزه مخلوط جنس نر و ماده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار (۱۰ قطعه در هر قفس) استفاده شد. بالاترین غلظت حل شده شکل کریستالی کافور در روغن، مقدار ۰/۳ گرم کافور در یک میلی‌لیتر روغن به دست آمد و به عنوان محلول پایه جهت تهیه غلظت‌های مختلف استفاده شد. تیمارها شامل سطوح صفر، ۶۲/۵، ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ ppm کافور حل‌شده در روغن سویا انتخاب شدند و به ازای هر کیلوگرم خوراک دو میلی‌لیتر از هر غلظت به جیره افزوده شد، یعنی دوزهای مذکور به‌ازای هر کیلوگرم جیره اعمال می‌شد.

www.SID.ir

Archive Of SID

طول مدت آزمایش شش هفته بود و جیره‌ها برای تأمین مواد مغذی توصیه شده بلدرچین تنظیم شدند (جدول ۱) [۱۹]. آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. برنامه نوری به صورت ۲۴ ساعت روشنایی بود. شرایط پرورش پرندگان از لحاظ دما، رطوبت و تهویه به طور استاندارد و تحت کنترل بود.

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره رشد بلدرچین‌های ژاپنی

اقلام جیره	مقدار مورد استفاده (درصد جیره)
ذرت	۵۵/۵۷
کنجاله سویا (۴۴ درصد)	۴۰/۸۶
کربنات کلسیم (۳۸ درصد)	۱/۲۶
دی‌کلسیم فسفات	۰/۷۲
گلوتن	۰/۵۱
نمک طعام	۰/۳۳
مکمل ویتامینی †	۰/۲۵
مکمل معدنی ††	۰/۲۵
دی ال–متیونین	۰/۱۲
ترئونین	۰/۱۱
لایزین	۰/۰۲
مواد مغذی محاسبه شده	
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۸۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۳/۱۷
کلسیم (درصد)	۰/۷۷
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۲۹
متیونین (درصد)	۰/۴۸
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۸۵
لیزین (درصد)	۱/۲۶
ترئونین (درصد)	۰/۹۸
سدیم (درصد)	۰/۱۴

† مقادیر تأمین شده در هر کیلوگرم جیره: ویتامین A: ۹۰۰۰IU، ویتامین D_3: ۲۰۰۰ IU، ویتامین E: ۱۸ IU، ویتامین K_3: ۲ IU، ویتامین B_1: ۷۷۵/۱ IU، ویتامین B_2: ۰/۶۵ IU، ویتامین B_3: ۸/۹ IU، ویتامین B_5: ۷/۲۹ IU، ویتامین B_6: ۹۴/۲ IU، ویتامین B_9: ۱ IU، ویتامین B_{12}: ۰/۰۱۵ IU، ویتامین بیوتین: ۰/۱ IU و کولین کلراید: ۵۰۰ IU.

†† مقادیر تأمین شده در هر کیلوگرم جیره: ۲/۹۲ میلی‌گرم منگنز، ۵۰ میلی‌گرم آهن، ۷/۸۴ میلی‌گرم روی، ۱۰ میلی‌گرم مس، ۰/۷۲ میلی‌گرم ید و ۰/۲ میلی‌گرم سلنیم.

www.SID.ir

Archive Of SID

باتوجه به عدم امکان تعیین جنسیت جوجه‌ها تا پیش از سه هفتگی، اندازه گیری وزن بدن و مصرف خوراک پس از سه هفتگی که نسبت جنسی (سه نر و سه ماده در هر قفس) در قفس‌ها متعادل شد، به‌صورت هفتگی صورت گرفت، ولی تیمارها از یک‌روزگی اعمال شد. محاسبه ضریب تبدیل در هر مقطع پرورش از تقسیم مصرف خوراک بر افزایش وزن در همان مقطع به‌دست آمد. وزن اندام‌های داخلی نیز در زمان کشتار با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری و برحسب وزن نسبی گزارش شدند.

در روز ۴۲ آزمایش یک پرنده نر و یک پرنده ماده از هر تکرار انتخاب و کشتار شدند. محتویات بخش ایلئوم روده کوچک بلافاصله پس از کشتار جمع‌آوری شد. برای جداسازی و شمارش باکتری‌های منتخب محتویات روده، یک گرم نمونه تازه گوارشی در شرایط آسپتیک، با محلول بافر PBS کاملاً مخلوط و به نسبت یک به ۱۰ رقیق‌سازی شد. ۱۰ میکرولیتر نمونه از هر رقت در دو تکرار روی سطح محیط کشت آگار گسترش یافت. برای شمارش جمعیت کل باکتری‌های هوازی و همچنین اسپورزاها از محیط کشت پلیت کانت آگار، برای باکتری‌های اسید لاکتیک از محیط کشت MRS و برای کلی‌فرم‌ها از محیط کشت مک‌کانکی استفاده شد. پس از گذشت ۲۴ تا ۴۸ ساعت گرمخانه‌گذاری، شمارش باکتری‌ها انجام شد و به‌عنوان واحد تشکیل‌دهنده کلنی در هر گرم نمونه بیان شد. جهت سهولت آنالیز از اعداد نهایی لگاریتم بر مبنای ۱۰ گرفته و گزارش شدند.

پس از خون‌گیری و جداسازی پلاسما به‌منظور سنجش میزان تستوسترون (کیت تجاری، مونوباند، آمریکا) و هورمون‌های تیروئیدی پلاسما (کیت تجاری پارس آزمون، تهران، ایران) از روش الایزا استفاده شد. از روش سریع، حساس و اختصاصی تیوباربیتوریک اسید برای تعیین پراکسیداسیون چربی در نمونه‌های بافت حیوان، غذا و خوراک دام استفاده شد. در این روش، برای اندازه گیری میزان مالون دی‌آلدئید (MDA) به عنوان نشانگر پراکسیداسیون لیپیدها در نمونه های گوشت، استخراج با اسید انجام شد. میزان MDA نمونه های گوشت بعد از کشتار در نمونه‌های تازه و پس از هفت روز نگهداری در یخچال چهار درجه سلسیوس با استفاده از معرف اسید تیوباربیوتیک اندازه‌گیری شد [۴].

به‌منظور تعیین pH گوشت، ابتدا یک گرم نمونه گوشت تازه آسیاب شده و به آن نه میلی‌لیتر آب مقطر افزوده شد. pH نمونه‌ها پس از ۳۰ ثانیه همگن‌سازی با استفاده از دستگاه pH متر (827 pH lab, Metrohm) اندازه‌گیری شد.

داده‌ها با استفاده نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۴)، رویه مدل خطی برای مدل ۱ تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \varepsilon_{ij} \qquad (1)$$

در این رابطه، Y_{ij} مقدار مشاهده شده، μ میانگین جمعیت، T_i اثر تیمار، B_j اثر j اُمین بلوک و ε_{ij} اثر خطای آزمایشی است.

به‌منظور بررسی تابعیت‌های خطی و درجه دوم بین سطوح مختلف کافور و متغیرهای مورد بررسی از عبارت Contrast مربوط به رویه مدل خطی استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر کافور بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل معنی‌دار نبود (جدول ۲). مصرف کافور در خرگوش به میزان ۶۸۱ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن در روز، سبب کاهش در افزایش وزن بدن و مصرف خوراک شد، اما هیچ‌گونه ناهنجاری یا اختلالی مشاهده نشد [۱۴]. همچنین، در مطالعه تأثیر 4-MBC در زمان قبل از بلوغ

www.SID.ir

Archive Of SID

موش‌ها وزن بدن نیز در نرها و ماده‌ها تحت تأثیر تیمار قرار نگرفت [۵] که با مطالعه حاضر مبنی بر عدم تأثیرپذیری وزن بدن مطابقت دارد. میزان اسیدآمینه گاماآمینوبوتیریک اسید، آسپارتات و گلوتامات در اثر اعمال 4-MBC در مغز موش‌های نر کاهش یافته است، ولی در ماده‌ها، میزان آسپارتات افزایش، گاماآمینوبوتیریک اسید کاهش و میزان گلوتامات تغییر معنی‌داری نداشته است [۵]. اسیدآمینه‌های مذکور در سیستم عصبی مرکزی به عنوان پیامبر عمل می‌نمایند و می‌توانند بر مصرف غذا تأثیر گذاشته، به نحوی که افزایش استفاده از گاماآمینوبوتیریک اسید در جوجه‌های گوشتی و بوقلمون‌ها سبب افزایش مصرف خوراک شده است [۱۲].

اثر تیمارها بر وزن لاشه، چربی محوطه بطنی و اندام-های داخلی معنی‌دار نبود (جدول ۳). در موش‌هایی که 4-MBC را قبل از بلوغ دریافت کردند، وزن تخمدان و رحم در ماده‌ها [۲۱، ۲۲] و وزن بیضه در نرها [۲۲] افزایش یافت و تأخیر در شروع سن بلوغ نیز مشاهده شد، اما در این آزمایش برخلاف نتایج ذکر شده هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در وزن تخمدان و بیضه مشاهده نشد. احتمالاً تفاوت در مدت زمان استفاده و همچنین تفاوت در نوع ترکیب استفاده شده (4-MBC محصول مخلوطی است که یکی از ترکیبات غالب آن کافور می‌باشد)، در مقایسه با مطالعه حاضر که کافور خالص استفاده شده بود، می‌تواند دلیل این امر باشد.

جدول ۲. تأثیر کافور بر میانگین وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل در چهار تا شش هفتگی در بلدرچین‌های ژاپنی

تیمار کافور (ppm)	وزن بدن (گرم)			مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل
	چهار هفتگی	پنج هفتگی	شش هفتگی		
۰	۱۴۵/۲۵	۱۷۱/۹۶	۲۰۲/۱۸	۵۱۲/۱۱	۴/۷۵
۶۲/۵	۱۴۶/۵۸	۱۷۸/۲۵	۲۰۱/۴۱	۵۰۳/۵۸	۴/۹۳
۱۲۵	۱۴۸/۴۱	۱۸۵/۳۳	۲۱۴/۳۳	۵۳۰/۵۸	۴/۵۰
۲۵۰	۱۴۶/۰۰	۱۸۰/۰۸	۲۰۷/۸۳	۵۳۹/۸۳	۴/۹۸
۵۰۰	۱۴۰/۱۶	۱۷۶/۷۵	۲۰۷/۵۰	۵۲۳/۱۶	۴/۷۸
SEM	۱/۲۶	۱/۹۱	۱/۸۸	۶/۴۷	۰/۱۰
P-value	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۴۴	۰/۶۶
	تابعیت				
خطی	۰/۰۹	۰/۸۱	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۸۷
درجه دوم	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۸۴

SEM – خطای معیار میانگین‌ها

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ۳. اثر سطوح مختلف کافور بر بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی (درصد) بلدرچین ژاپنی

تیمار کافور (ppm)	لاشه	چربی محوطه بطنی	پیش‌معده	سنگدان	جگر	طحال	بیضه	تخمدان	قلب	بورس
۰	۶۲/۷۲	۳/۱۸	۰/۳۳	۲/۰۲	۱/۷۲	۰/۰۴	۲/۵۱	۵/۷۴	۰/۸۴	۰/۰۷
۶۲/۵	۶۱/۴۲	۳/۰۰	۰/۳۲	۱/۸۷	۱/۵۳	۰/۰۳	۲/۰۹	۴/۸۰	۰/۸۵	۰/۰۵
۱۲۵	۵۷/۲۳	۴/۱۹	۰/۳۳	۱/۷۱	۱/۷۲	۰/۰۳	۲/۴۸	۵/۶۴	۰/۸۰	۰/۰۶
۲۵۰	۶۰/۵۱	۳/۲۱	۰/۳۴	۲/۱۹	۱/۸۹	۰/۰۶	۲/۶۱	۵/۳۲	۰/۸۱	۰/۰۸
۵۰۰	۶۱/۸۵	۲/۰۴	۰/۳۴	۲/۴۸	۲/۳۷	۰/۰۳	۲/۲۷	۵/۹۰	۰/۷۵	۰/۰۶
SEM	۰/۷۳	۰/۳۹	۰/۰۰۹	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۰۰۴	۰/۰۸	۰/۷۳	۰/۰۱	۰/۰۰۵
P-value	۰/۱۴	۰/۶۱	۰/۹۶	۰/۰۵	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۳۳	۰/۹۹	۰/۴۱	۰/۲۹
	تابعیت									
خطی	۰/۸۷	۰/۲۹	۰/۶۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۵۶	۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۰۸	۰/۹۰
درجه دوم	۰/۰۷	۰/۳۸	۰/۹۸	۰/۳۳	۰/۵۵	۰/۲۰	۰/۳۹	۰/۸۵	۰/۹۷	۰/۳۱

SEM – خطای معیار میانگین‌ها

جدول ۴. تأثیر سطوح مختلف کافور بر هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون

تیمار کافور (ppm)	T_3 (نانوگرم در میلی‌لیتر)	T_4 (میکروگرم در دسی‌لیتر)	T_3/T_4	T_2 (نانوگرم در میلی‌لیتر)
۰	۱/۱۴	۱/۵۹	۰/۷۱	۰/۳۲^{d}
۶۲/۵	۱/۲۰	۱/۶۸	۰/۷۴	۰/۷۵ ^{bc}
۱۲۵	۱/۳۲	۱/۳۹	۰/۶۴	۰/۶۲ ^{c}
۲۵۰	۰/۹۴	۲/۰۸	۰/۴۱	۰/۸۹^{b}
۵۰۰	۱/۶۵	۱/۹۳	۰/۷۹	۱/۷۲^{a}
SEM	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۲۰	۰/۱۱
P-value	۰/۸۴	۰/۵۱	۰/۴۴	< ۰/۰۰۰۱
		تابعیت		
خطی	۰/۴۸	۰/۲۶	۰/۷۶	< ۰/۰۰۰۱
درجه دوم	۰/۵۴	۰/۷۰	۰/۸۶	۰/۲۰

T_2 - تستوسترون، T_3 – تری‌یدوتیرونین، T_4 - تیروکسین و T_3/T_4 – نسبت تری‌یدوتیرونین به تیروکسین

a-d - تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM – خطای معیار میانگین‌ها

www.SID.ir

Archive Of SID

در جدول ۴ تأثیر کافور بر هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون نشان داده شده است. سطوح اعمال شده کافور تأثیر معنی‌داری بر میزان هورمون تیروکسین (T_4)، تری‌یدوتیرونین (T_3) و نسبت تیروکسین به تری-یدوتیرونین (T_3/T_4) نداشت، ولی در هورمون تستوسترون تفاوت معنی‌داری مشاهده شد، به‌طوری‌که با افزایش میزان کافور بر میزان تستوسترون سرم خون افزوده شده است. بالاترین غلظت تستوسترون (۱/۷۲ نانوگرم در میلی‌لیتر) مربوط به بیشترین میزان کافور مورد استفاده (۵۰۰ ppm) و کمترین غلظت آن (۰/۳۲ نانوگرم در میلی‌لیتر) مربوط به تیمار شاهد بود. به عبارت دیگر، کافور در دوزهای مورد استفاده در این آزمایش سبب تحریک جنسی شد. بنابراین کافور می‌تواند وابسته به دوز عمل کند. نتیجه تحقیق اثر کافور بر فعالیت جنسی موش‌های نر نشان داد که در زمان مصرف ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن کافور، عملکرد و میل جنسی افزایش یافت. به نظر می‌رسد که تأثیرات کافور ممکن است ناشی از نوسانات عملکرد سیستم عصبی سیمپاتیک یا تأثیر آن بر تستوسترون سرم خون باشد [۱۰]. همچنین، کافور توانست بر عملکرد بیضه موش تأثیر بگذارد، به‌طوری‌که در موش‌های نر منجر به گشاد شدن رگ‌ها و تکثیر سلول‌های جنسی می‌شود که می‌تواند در بلوغ توبول‌های اسپرم‌ساز مؤثر باشد [۱۸]. کافور می‌تواند به عنوان یک ماده اصلی و پایه‌ای در ساخت استروئیدهای آروماتیک استفاده شود [۱۰].

4-MBC اثر استروژنیک خفیفی را در موش‌ها پس از دریافت به صورت دهانی یا زیرپوستی دارد [۲۱]. نتیجه تحقیقات در موش‌های نر نشان‌دهنده کاهش میزان LH و FSH در زمان اعمال 4-MBC بود، اما این نتیجه در ماده‌ها برعکس بود، یعنی 4-MBC سبب افزایش LH و FSH در ماده‌ها شد. میزان GnRH نیز در موش‌های نر کاهش معنی-دار و در ماده‌ها تفاوت غیرمعنی‌داری داشت. همچنین در موش‌های نر میزان اسیدآمینه آسپارتات، گلوتامات و گاماآمینوبوتیریک اسید (یک اسیدآمینه مهارکننده) کاهش معنی‌داری نشان دادند، اما در ماده‌ها میزان آسپارتات افزایش و گاماآمینوبوتیریک اسید کاهش معنی‌داری داشتند و میزان گلوتامات نیز معنی‌دار نبود. تفاوت پاسخ به 4-MBC در موش‌های نر و ماده ممکن است نتیجه تفاوت-های تنظیمی مربوط به هر دو جنس نر و ماده باشد. همچنین، به‌خوبی نشان داده شده است که سیستم آمینواسیدی یعنی تحریک آسپارتات و گلوتامات و مهار گاماآمینوبوتیریک اسید ترشح هیپوتالاموسی GnRH را تنظیم می‌کنند.

ترکیبات شیمیایی موسوم به مختل‌کننده غدد درون‌ریز سیستم اندوکرین را دستخوش تغییر می‌کنند. 4-MBC به این گروه از ترکیبات تعلق دارد. نتایج بیانگر تأثیر 4-MBC بر پارامترهای نوروآندوکرینی محور گونادها در هر دو جنس نر و ماده موش‌ها می‌باشد. این یافته‌ها با مطالعات اخیر که تغییر در وزن گونادها و غلظت استروئیدها را گزارش کرده‌اند، مطابقت دارد که با تغییر تستوسترون در مطالعه حاضر مطابقت دارد، ولی در زمینه وزن گونادها همراستا نمی‌باشد [۸ و ۲۲]. با این حال، استفاده موضعی این داروها در انسان، همراه با دیگر سرکوب‌کننده‌ها تغییری در سطح گونادوتروپین‌ها نداشته، اما سبب کاهش سطح تستوسترون شده است [۱۱].

در نرها استروژن‌ها بخشی از مکانیسم‌های فیدبک منفی در سطح هیپوتالاموس را دربرمی‌گیرند [۲۰]. بنابراین اگرچه گفته شده که 4-MBC دارای فعالیت استروژنیک می‌باشد، ولی مکانیسم سرکوب‌کنندگی آن نیز گزارش شده است که احتمالاً به تسهیل مکانیسم عکس‌العمل منفی تولید شده توسط فعالیت استروژن در هیپوتالاموس برمی‌گردد. ضمن اینکه مکانیسم احتمالی دیگر که ممکن است در این تغییرات شرکت کند، تحریک تغییرات در بیان گیرنده‌های

www.SID.ir

Archive Of SID

استروژن در هیپوتالاموس توسط 4-MBC می‌باشد.

نورون GnRH ناحیه پری‌اپتیک در موش‌های نر زیرواحد بتای mRNA گیرنده استروژن و پروتئین آن را بیان می‌کند که احتمالاً مسئول فیدبک منفی استروژن می‌باشد [۹]. تمام موارد گفته شده از فرضیه تشدید فیدبک منفی هیپوتالاموسی که منتج به کاهش آزادسازی GnRH و هورمون گونادوتروپین می‌شود را تأیید کرده که می‌تواند توجیه‌کننده نتایج تحقیقاتی باشد که کاهش سطح گونادوتروپین‌ها را گزارش کرده‌اند. از طرف دیگر، این دارو عمدتاً به صورت زیرپوستی استفاده شده بود، لذا این متابولیت ممکن است نقش کمتری را ایفا کرده باشد و این امر می‌تواند دلیلی بر تفاوت نتایج تحقیقات مختلف باشد. از این‌رو، برخلاف باور عمومی مبنی بر کاهش میل جنسی در اثر تجویز کافور، بر اساس نتایج تحقیق حاضر کافور از طریق تحریک مکانیسم‌های ساخت و ترشح هورمون تستوسترون در بلدرچین نر میل جنسی را افزایش داده است.

در رابطه با pH گوشت نیز تقریباً روند مشابهی (یعنی با افزایش غلظت کافور pH نیز افزایش یافته است) مشاهده شد، به جز بالاترین غلظت کافور که کمترین pH را نشان داد. بالاترین pH نیز مربوط به تیماری بود که ۲۵۰ ppm کافور دریافت می‌کردند (شکل ۱). pH نهایی بالای گوشت به عنوان پیامدی از تخلیه گلیکوژن ذخیره‌ای ماهیچه قبل از کشتار می‌باشد که تأثیر بسیار زیادی بر کیفیت گوشت می‌گذارد. pH بالای گوشت سبب تیره شدن رنگ گوشت شده و گوشت را نسبت به آلودگی‌های باکتریایی مستعدتر می‌کند و تأثیر منفی بر طعم و مزه آن می‌گذارد. در عین حال، این نوع گوشت تردی بالایی خواهد داشت. کاهش pH یکی از فاکتورهایی است که می‌تواند سبب مهار رشد پاتوژن‌ها در گوشت شود. برخی محققین فعالیت پروتئولیتیک متمایزی را مسئول تردی می‌دانند. بر اساس این فرضیه در گوشت با pH بالا (بیش از ۶/۳) فعالیت پروتئازهای خنثی نظیر کالپین مورد توجه است و در pH پایین (کم‌تر از ۵/۸) فعالیت کاتپسین افزایش می‌یابد [۲۴].

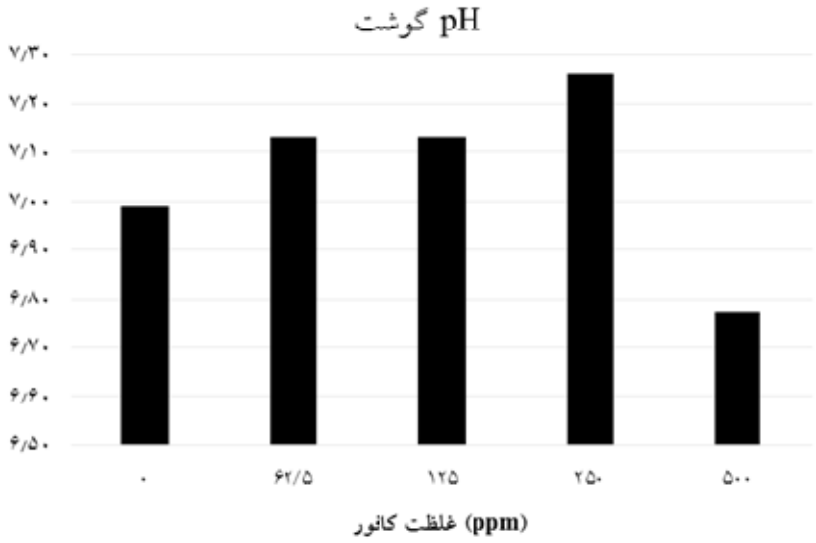
تفاوت در pH_{24} (pH نهایی) تأثیر بسیار زیادی بر ویژگی‌های عملکردی گوشت طیور می‌گذارد. pH پایین گوشت منتج به ظرفیت نگهداری آب (WHC) ضعیف و بافت ضعیفتری می‌شود [۶]. مشکل اصلی pH بالای گوشت ظاهر تیره‌تر آن می‌باشد که بر رنگ محصولات فرآوری شده از گوشت و نهایتاً پذیرش از طرف مصرف‌کننده تأثیر منفی می‌گذارد. انحلال‌پذیری پروتئین کل و پروتئین سارکوپلاسمی در گوشت با pH بالا به‌طور معنی‌داری خیلی بیشتر از گوشت‌های با pH پایین و متوسط می‌باشد [۶]. انحلال‌پذیری پروتئین نشانگر مناسبی از دناتوره‌شدن پروتئین است که اساساً مرتبط با تعادل آبدوستی یا آبگریزی پروتئین است. به هر حال، پاتوژن‌ها به ویژه در pH بالای گوشت می‌توانند به سطح خطرناک خود برسند. بنابراین باتوجه به رابطه بین pH، تردی و آبداری گوشت می‌توان نتیجه گرفت که افزایش pH در آزمایش حاضر نشان‌دهنده افزایش تردی و آبداری گوشت و کاهش اتلاف آب گوشت می‌باشد، ضمن اینکه مستعدتر به آلودگی به پاتوژن‌هاست و براساس مطالب ذکر شده رنگ تیره‌تر و بازارپسندی کمتری دارد.

در آزمایش حاضر با افزایش دوز کافور مقدار pH گوشت به صورت خطی افزایش یافت، ولی بالاترین دوز (۵۰۰ppm) کاهش محسوسی را نشان داد، به‌طوری‌که پایین‌ترین مقدار pH گوشت را داشت (شکل ۱). از آنجایی‌که کافور برای دفع خود از بدن نیاز دارد که به صورت محلول در آب درآید، این کار از طریق کونژوگه شدن با اسید گلوکورونیک صورت گرفته و از طریق کلیه دفع می‌گردد [۱۶]. بنابراین، ممکن است بالاترین غلظت مورد استفاده کافور سبب تشدید دفع اسید گلوکورونیک

www.SID.ir

Archive Of SID

شده و با توجه به ارتباط و دخالت اسید گلوکورونیک در متابولیسم و تغییر شکل حیاتی گلوکز و گلیکوژن، احتمالاً میزان ذخیره گلیکوژن را کاهش داده و منجر به کاهش pH گوشت شده باشد. به‌طور خلاصه، اگرچه فراسنجه‌های دیگری از کیفیت گوشت در این آزمایش بررسی نشد، ولی باتوجه به ارتباط این فراسنجه‌ها با pH گوشت می‌توان گفت بالاترین مقدار کافور در این آزمایش بهترین کیفیت گوشت را داشت.



شکل ۱. تأثیر سطوح مختلف کافور بر *pH* گوشت بلدرچین‌های ژاپنی

تعداد کل باکتری‌های هوازی در پایین‌ترین دوز کافور و تیمار شاهد بیشترین (۸/۷۱ و ۸/۹۶ Log cfu/g) و در بالاترین دوز کافور دارای کمترین تعداد (Log cfu/g ۷/۵۳) بود (جدول ۵). بیشترین تعداد باکتری‌های اسید لاکتیک نیز در بالاترین دوز کافور مشاهده شد (Log cfu/g ۶/۳۶). تعداد کلی‌فرم‌ها نیز در تیمار ۲۵۰ و ppm ۵۰۰ کمترین میزان (۷/۶۶ و Log cfu/g ۷/۶۰) را داشت، درحالی‌که در پایین‌ترین دوز کافور و تیمار شاهد بیشترین تعداد (۸/۷۷ و Log cfu/g ۸/۷۰) را دارا بوده است. تعداد اسپورزاها نیز در تیمار ppm ۱۲۵ و سپس شاهد کمترین (۴/۷۴ و Log cfu/g ۵/۲۴) و در بالاترین دوز کافور بیشترین تعداد (Log cfu/g ۶/۳۶) را داشته است.

بنابراین، کافور بر طبق مستندات و شواهد علمی مبنی بر داشتن خاصیت ضدمیکروبی در این پژوهش نیز همین نتایج حاصل شد و توانست اکوسیستم میکروبی روده را تغییر دهد. نتایج تحقیقات متعدد در زمینه روغن‌های اسانسی مختلف چندین گونه گیاهی که ترکیب اصلی آنها کافور بود، فعالیت ضدمیکروبی آن را نشان می‌دهد. فعالیت معنی‌دار این روغن‌ها بر ضدباکتری‌های گرم مثبت *Enterococcus hirae* و همچنین بر ضدقارچ *Candida albicans* و *Saccharomyces cerevisiae* نیز گزارش شده است.

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ۵. تأثیر کافور بر جمعیت باکتریایی روده بلدرچین (Log cfu/g)

تیمار کافور (ppm)	کل باکتری‌های هوازی	باکتری‌های اسید لاکتیک	کلی فرم‌ها	اسپورزاها
۰	۸/۷۱^{a}	۵/۶۴^{b}	۸/۷۰^{a}	۵/۲۴^{c}
۶۲/۵	۸/۹۶^{a}	۵/۷۳^{b}	۸/۷۷^{a}	۵/۷۰^{b}
۱۲۵	۸/۱۱^{b}	۵/۷۵^{b}	۷/۹۹^{b}	۴/۷۴^{d}
۲۵۰	۷/۸۳^{b}	۴/۳۶^{c}	۷/۶۶^{c}	۶/۲۰^{a}
۵۰۰	۷/۵۳^{c}	۶/۳۶^{a}	۷/۶۰^{c}	۶/۳۶^{a}
SEM	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۶
P-value	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱
	تابعیت			
خطی	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱
درجه دوم	۰/۰۰۷	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱	۰/۸۵

a-d – تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM – خطای معیار میانگین‌ها

در رقت ۰/۰۱، روغن رزماری که حاوی عمدتاً کافور می‌باشد، یکی از مؤثرترین روغن‌های ضدباکتریایی بود که فعالیت ضدباکتریایی بر علیه دو باکتری گرم‌منفی *Pseudomonas fluorescens* و *Serratia liquefaciens* و چهار باکتری گرم‌مثبت *Brochothrix thermosphacta*، *Carnobacterium piscicola*، *Lactobacillus curvatus* و *Lactobacillus sake* داشت. بنابراین، کافور به عنوان جزئی از ترکیبات روغن‌های اسانسی ممکن است در کنار این ترکیبات یک رفتار هم‌افزایی (سینرژیسم) داشته باشد و خاصیت ضدمیکروبی آن در ترکیبات مختلف متفاوت باشد.

از لحاظ علمی فعالیت‌های بیولوژیکی زیادی از قبیل خاصیت ضدباکتریایی، ضدقارچی، ضدجهش‌زا، ضدسرفه و خاصیت حشره‌کشی کافور ثابت شده است، اما مهمتر این است که در بسیاری از موارد روغن‌های اسانسی غنی از کافور و نه کافور خالص استفاده شده است. به همین دلیل، درصد بالای کافور ممکن است این فعالیت‌ها را نداشته باشد، درحالی‌که به نظر می‌رسد این اثرات مربوط به اثر سینرژیسم کافور با مواد دیگر موجود در روغن‌های اسانسی نظیر ۱و۸ سینئول (1,8- cineole) باشد. کافور خالص فعالیت مشابهی با روغن اسانسی ندارد. بنابراین، تحقیقات بیشتری روی کافور خالص به دنبال مطالعات روغن‌های اسانسی مورد نیاز است [۷].

جدول ۶ تأثیر کافور بر میزان مالون‌دی‌آلدهید (MDA) گوشت بلدرچین‌ها در دو زمان نگهداری (نمونه تازه گوشت بلافاصله پس از کشتار و پس از یک هفته

www.SID.ir

Archive Of SID

نگهداری در دمای چهار درجه سلسیوس) را به تفکیک جنس نر و ماده نشان می‌دهد. در گوشت نرها بلافاصله پس از کشتار پایین‌ترین غلظت کافور بالاترین میزان MDA را داشت، درحالی‌که بالاترین غلظت کافور و تیمار شاهد کمترین میزان MDA را دارا بودند. پس از هفت روز نگهداری گوشت میزان MDA روند خاصی را دنبال کرد، به‌طوری‌که کمترین میزان MDA در تیمار شاهد و تیمار پایین‌ترین غلظت کافور دیده شد و بالاترین میزان MDA در دوزهای بالاتر کافور دیده شد که از نظر آماری هم به صورت خطی و هم درجه دوم معنی‌دار بودند (P<۰/۰۵).

جدول ۶. تأثیر کافور بر میزان MDA گوشت بلدرچین ژاپنی در دو زمان نگهداری (میکروگرم در گرم)

تیمار کافور (ppm)	نر		ماده	
	نمونه تازه	هفت روز پس از کشتار	نمونه تازه	هفت روز پس از کشتار
۰	۰/۰۹^{b}	۰/۵۹^{c}	۰/۱۱^{b}	۰/۳۹^{b}
۶۲/۵	۰/۱۲^{a}	۰/۶۳^{c}	۰/۰۹^{b}	۰/۸۶^{a}
۱۲۵	۰/۱۰^{ab}	۲/۷۳^{a}	۰/۱۴^{a}	۱/۰۶^{a}
۲۵۰	۰/۰۸^{b}	۲/۶۶^{a}	۰/۱۵^{a}	۰/۹۱^{a}
۵۰۰	۰/۰۹^{b}	۱/۷۱^{b}	۰/۱۱^{b}	۰/۵۳^{b}
SEM	۰/۰۰۵	۰/۲۴	۰/۰۰۶	۰/۰۷
P-value	۰/۰۳۰	< ۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۴
		تابعیت		
خطی	۰/۰۷۰	< ۰/۰۰۰۱	۰/۹۴	۰/۴۴
درجه دوم	۰/۷۹۰	< ۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۸	< ۰/۰۰۰۱

a, b, c – میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، از نظر آماری تفاوت دارند (P<۰/۰۵).

SEM – خطای معیار میانگین‌ها

در ماده‌ها نیز در نمونه گوشت بلافاصله پس از کشتار تفاوت بین تیمارها از روند درجه دوم تابعیت می‌کرد، به‌طوری‌که کمترین میزان MDA در تیمار شاهد و بالاترین دوز کافور مشاهده شد و پس از یک هفته نگهداری گوشت نیز همین روند تابعیت درجه دوم مشاهده شد(P<۰/۰۵).

نتایج تحقیق حاضر گویای اثر دو وجهی پراکسیدانی و آنتی‌اکسیدانی کافور می‌باشد که در این رابطه نتایج مختلفی وجود دارد. برخی افزایش فعالیت سوپراکسید دیسموتاز (SOD) و افزایش استرس اکسیداتیو را گزارش کرده‌اند [۲۳]. SOD آنزیمی است که در خط مقدم مسیر آنتی-اکسیدانی قرار دارد و سبب حذف رادیکال‌های اکسیژن، ترمیم سلول‌ها و کاهش آسیب وارده به آنها توسط سوپراکسید که رایج‌ترین رادیکال آزاد در بدن است، می-

www.SID.ir

Archive Of SID

شود [۳]. کاهش سطح MDA و SOD توسط کافور اشاره به فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن دارد که با دوز بالای کافور مورد استفاده در تحقیق حاضر مطابقت دارد [۱۳].

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها

داروی گیاهی کافور توانست بر هورمون تستوسترون و میل جنسی و کیفیت گوشت تأثیر مثبتی داشته باشد. بنابراین بر طبق نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر و با توجه به عدم تأثیرگذاری معنی‌دار سطوح مختلف کافور بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در دوزهای استفاده شده، فقط با نظر به تأثیرگذاری کافور بر فاکتورهای جانبی همانند غلظت تستوسترون پیشنهاد می‌شود که کافور جهت ارتقاء و بهبود عملکرد تولیدمثلی در نرها استفاده شود. این کار ممکن است در گله‌های مادر نتیجه بهتری داشته باشد و بنابراین در جهت افزایش راندمان تولیدمثلی در خروس‌های گله مادر برای کاهش تعداد خروس‌ها و نهایتاً کاهش استرس ناشی از رفتارهای هجومی بین خروس‌ها توصیه می‌شود. از طرف دیگر، به دلیل تأثیرگذاری بر باکتری‌های منتخب روده پیشنهاد می‌شود به صورت برون-تنی و درون‌تنی آزمایش‌هایی در جهت سنجش اثر کافور بر پاتوژن‌های طیور طراحی و اجرا گردد. به دلیل عدم تأثیرگذاری محسوسی در وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی توصیه‌ای برای استفاده از این ماده در فارم‌های گوشتی نمی‌شود، ولی از جهت اینکه pH گوشت در دوز ۵۰۰ppm کمترین مقدار را داشت می‌توان برای بهبود کیفیت گوشت استفاده از این دارو را توصیه کرد.

منابع

۱. شکوهمند م (۱۳۸۷) پرورش بلدرچین. چاپ دوم، انتشارات نوربخش.

۲. عابدینی م، حمایت خواه جهرمی و، فروزان فر م و خاوریان م (۱۳۹۰) بررسی اثر کافور بر محور هورمونی هیپوفیز-گناد و اسپرماتوژنز در موش کوچک آزمایشگاهی نر بالغ نژاد Balb/C. یافته‌های زیست‌شناسی. ۷(۴):۳۱-۲۶.

3. Ayres S, Abplanalp W, Liu JH and Subbiah MR (1998) Mechanisms involved in the protective effect of estradiol-17β on lipid peroxidation and DNA damage. American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism. 274(6): 1002-1008.

4. Botsoglou NA, Fletouris DJ, Papageorgiou GE, Vassilopoulos VN, Mantis AJ and Trakatellis AG (1994) Rapid, sensitive, and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissue, food, and feedstuff samples. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 42(9): 1931-1937.

5. Carou M, Deguiz M, Reynoso R, Szwarcfarb B, Carbone S, Moguilevsky J, Scacchi P and Ponzo O (2009) Impact of the UV-B filter 4-(Methylbenzylidene)-camphor (4-MBC) during prenatal development in the neuroendocrine regulation of gonadal axis in male and female adult rats. Environmental Toxicology and Pharmacology. 27(3): 410-414.

6. Chan JT, Omana DA and Betti M (2011) Effect of ultimate pH and freezing on the biochemical properties of proteins in turkey breast meat. Food Chemistry. 127(1): 109-117.

Chen W, Vermaak I and Viljoen A (2013) Camphor—a fumigant during the black death and a coveted fragrant wood in ancient Egypt and Babylon—a review. Molecules. 18(5): 5434-5454.

www.SID.ir

Archive Of SID

7. Durrer S, Maerkel K, Schlumpf M and Lichtensteiger W (2005) Estrogen target gene regulation and coactivator expression in rat uterus after developmental exposure to the ultraviolet filter 4-methylbenzylidene camphor. Endocrinology. 146(5): 2130-2139.

8. Hrabovszky E, Steinhauser Ar, Barabás K, Shughrue PJ, Petersen SL, Merchenthaler IN and Liposits Z (2001) Estrogen receptor-β immunoreactivity in luteinizing hormone-releasing hormone neurons of the rat brain. Endocrinology. 142(7): 3261-3261.

9. Jamshidzadeh A, Sajedianfard J, Nekooeian AA, Tavakoli F and Omrani GH (2006) Effects of camphor on sexual behaviors in male rats. Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences. 2(4): 209-214.

10. Janjua NR, Mogensen B, Andersson AM, Petersen JH, Henriksen M, Skakkebæk NE and Wulf HC (2004) Systemic absorption of the sunscreens benzophenone-3, octyl-methoxycinnamate, and 3-(4-methyl-benzylidene) camphor after whole-body topical application and reproductive hormone levels in humans. Journal of Investigative Dermatology. 123(1): 57-61.

11. Jonaidi H, Babapour V and Denbow D (2002) GABAergic control of food intake in the meat-type chickens. Physiology and Behavior. 76(4): 465-468.

12. Lee HJ, Hyun E-A, Yoon WJ, Kim BH, Rhee MH, Kang HK, Cho JY and Yoo ES (2006) *In vitro* anti-inflammatory and anti-oxidative effects of Cinnamomum camphora extracts. Journal of Ethnopharmacology. 103(2): 208-216.

13. Leuschner J (1997) Reproductive toxicity studies of D-camphor in rats and rabbits. Arzneimittelforschung. 47(2): 124-128.

14. Linjawi SA (2009) Effect of camphor on uterus histology of pregnant rats. Medical Science. 16(2): 77-90.

15. Manoguerra AS, Erdman AR, Wax PM, Nelson LS, Martin Caravati E, Cobaugh DJ, Chyka PA, Olson KR, Booze LL and Woolf AD (2006) Camphor poisoning: an evidence-based practice guideline for out-of-hospital management. Clinical Toxicology. 44(4): 357-370.

16. Michiels J, Missotten J, Ovyn A, Dierick N, Fremaut D and De Smet S (2012) Effect of dose of thymol and supplemental flavours or camphor on palatability in a choice feeding study with piglets. Czech Journal of Animal Science. 57: 65-74.

17. Nikravesh MR and Jalali M (2009) The effect of camphor on the male mice reproductive system. Urology Journal. 1(4): 268-272.

18. NRC (1994) Nutrient requirements of poultry: National Academy Press Washington, DC.

19. Rochira V, Zirilli L, Genazzani AD, Balestrieri A, Aranda C, Fabre B, Antunez P, Diazzi C, Carani C and Maffei L (2006) Hypothalamic–pituitary–gonadal axis in two men with aromatase deficiency: evidence that circulating estrogens are required at the hypothalamic level for the integrity of gonadotropin negative feedback. European Journal of Eendocrinology. 155(4): 513-522.

20. Schlumpf M, Cotton B, Conscience M, Haller V, Steinmann B and Lichtensteiger W (2001) *In vitro* and *in vivo* estrogenicity of UV screens. Environmental Health Perspectives. 109(3): 239.

21. Schlumpf M, Schmid P, Durrer S, Conscience M, Maerkel K, Henseler M, Gruetter M, Herzog I, Reolon S and Ceccatelli R (2004) Endocrine activity and developmental toxicity of cosmetic UV filters-an update. Toxicology. 205(1): 113-122.

www.SID.ir

Archive Of SID

22. Shata FY, Eldebaky H and El Hameed ARA (2014) Effects of Camphor on Hepatic Enzymes, Steroids and Antioxidant Capacity of Male Rats Intoxicated with Atrazine. Middle-East Journal of Scientific Research. 22(4): 553-560.

23. Yu L and Lee Y (1986) Effects of postmortem pH and temperature muscle structure and meat tenderness. Journal of Food Science. 51(3): 774-780.

www.SID.ir