

## مقایسه اثر زردچوبه و ویتامین E در بهبود پروفایل لیپیدی و شاخص‌های بیوشیمیایی کبد و کلیه در بلدرچین ژاپنی

مجید غلامی آهنگران\*

گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

\*مسئول مکاتبات: mgholami6@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۲/۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۲

### چکیده

هدف از این مطالعه، مقایسه زردچوبه و ویتامین E بر شاخص‌های بیوشیمیایی کبد و کلیه در بلدرچین ژاپنی است. بدین منظور، ۱۸۰ جوجه یک‌روزه بلدرچین ژاپنی در ۴ گروه با ۳ تکرار به صورت تصادفی تقسیم شدند و از سن یک‌روزگی تا ۴۲ روزگی در شرایط یکسان پرورش یافتند. تمام گروه‌ها از ابتدای دوره از جیره پایه استاندارد مطابق توصیه NRC استفاده کردند. گروه ۱ به همراه جیره پایه، زرد چوبه را به میزان ۰/۵٪ جیره دریافت کردند. گروه ۲ به همراه جیره پایه، زردچوبه را به میزان ۱٪ جیره دریافت کردند. گروه ۳ به همراه جیره پایه ویتامین E به میزان ۰/۲۵٪ جیره دریافت کردند. گروه ۴ که گروه کنترل بوده از جیره پایه استفاده کردند. تمامی جوجه‌ها در سن ۴۲ روزگی کشتار شدند و پس از کشتار نمونه‌های سرمی جهت سنجش کلسترول تام، HDL، LDL، تری‌گلیسرید، پروتئین تام، اسید اوریک و آنزیم‌های کبدی (ALT و AST) اخذ شد. نتایج مطالعه اخیر نشان می‌دهد استفاده از زردچوبه به میزان ۰/۵ و ۱ درصد در جیره غذایی بلدرچین در اکثر شاخص‌های مربوط به متابولیسم تری‌گلیسرید، کلسترول و پروتئین و شاخص‌های مربوط به ارزیابی عملکرد کبد و کلیه با اضافه سازی ویتامین E در جیره غذایی برابری می‌کند و در کل یک بهبودی نسبی در شاخص‌های ذکر شده نسبت به گروه کنترل مشاهده می‌گردد. مقایسه داده‌ها نشان می‌دهد در اکثر موارد استفاده از ۱ درصد زردچوبه اثرات بهتری نسبت به اضافه سازی ۰/۵ درصد زردچوبه داشته است. به نظر می‌رسد استفاده از زردچوبه در جیره غذایی بلدرچین می‌تواند شاخص‌های مربوط به متابولیسم چربی را بهبود بخشد.

کلمات کلیدی: زردچوبه، ویتامین E، بلدرچین، شاخص بیوشیمی.

### مقدمه

زیستگاه اصلی آن هند است و در کشورهای جنوب و جنوب شرق آسیا یافت می‌شود. پودر حاصل از ریزوم این گیاه به طور عمده در ادویه کشورهای آسیایی استفاده می‌شود. ترکیبات اصلی آن پیگمان‌های زرد رنگی از دسته کورکومینوئیدها است که ۳-۵ درصد زردچوبه را تشکیل می‌دهند و شامل کورکومین، دی متوکسی کورکومین، بیس دمتوکسی کورکومین و

باتوجه به نوپا بودن صنعت پرورش بلدرچین در ایران و اطلاعات پراکنده در خصوص تغذیه و پرورش این پرندگان لازم است مطالعات مجزا در خصوص این پرنده به عمل آید تا در صورت وجود تفاوت‌های فیزیولوژیک و متابولیک، نیازهای تغذیه‌ای این پرندگان نسبت به ماکیان مورد تجزیه و تحلیل بیشتر واقع شود. زردچوبه، گیاهی از تیره زنجبیلیان که



جمع آوری شد و پس از گرم خانه گذاری، سرمها استحصال و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس تا زمان انجام آزمایشات مربوطه نگهداری شد.

به منظور بررسی و مقایسه اثر زردچوبه بر شاخصهای بیوشیمیای سرم شامل تری گلیسرید (TG)، کلسترول (CHL)، کلسترول با چگالی بالا (HDL) و کلسترول با چگالی پایین (LDL)، و آنزیمهای کبدی آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و نیز میزان پروتئین تام و اسیداوریک نمونههای سرمی با کیت تجاری پارس آزمون (تهران، ایران) مورد سنجش قرار گرفت.

دادههای کمی با نرم افزار آماری SPSS و با روش آنالیز یکطرفه دادهها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

### نتایج

بررسی میزان کلسترول تام نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین گروه کنترل و گروهی که جیره ۰/۵ درصد زردچوبه دریافت کرده اند وجود ندارد حال آنکه بین گروه کنترل و گروههایی که جیره ۱ درصد زردچوبه و جیره ۰/۲۵ درصد ویتامین E دریافت کرده اند اختلاف معنی داری در میزان کلسترول تام وجود دارد که میزان کلسترول تام در گروهی که ویتامین E دریافت کرده اند نسبت به سایر گروهها کمترین مقدار می باشد.

همچنین بررسی دادهها نشان می دهد اختلاف معنی داری در میزان LDL بین گروههای که جیره حاوی ۰/۵ درصد زردچوبه و ۱ درصد زردچوبه و جیره ۰/۲۵ درصد ویتامین E دریافت کرده اند وجود دارد اما بین گروههای که ۰/۵ درصد و ۱ درصد جیره زردچوبه دریافت کرده اند اختلاف معنی داری وجود ندارد.

بررسی دادههای مربوط به تری گلیسرید نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین گروههای که ۰/۲۵ درصد

سیکلو کورکومین می باشند که اکثر خواص بیولوژی زردچوبه به علت وجود ترکیبات کورومینوئیدها می باشد (۶، ۱۶). زردچوبه واجد ویتامین ث، B6، آهن و پتاسیم است. از نظر خواص دارویی جهت رفع انسداد کبدی، درمان یرقان، رفع دندان درد، ضد التهاب و تورم، بهبود دهنده زخمها و رفع درد آنها، ضد نفخ، کاهش دهنده چربی و تصفیه کننده خون، تب بر، تقویت کننده اعصاب، محرک و انرژی زا، رساندن دمل و ضد سرطان مفید است (۱).

اگرچه زردچوبه به لحاظ وجود کورکومین به عنوان یک آنتی اکسیدان مطرح است (۹) اما تاکنون خاصیت فیزیولوژیک زردچوبه به شکل عملی جهت کنترل مشکلات کبدی در بلدرچین به بوته آزمایش گذاشته نشده است. از طرفی با توجه به خاصیت آنتی-اکسیدانی قوی در ویتامین E، در مطالعه اخیر به مقایسه اثرات بیولوژیک اضافه سازی زردچوبه و ویتامین E در جیره غذایی بلدرچین و اثرات آن بر شاخصهای رشد، فعالیت آنزیم های کبدی و سطوح تری گلیسرید و کلسترول پرداخته شده است.

### مواد و روشها

در این بررسی ۱۸۰ جوجه بلدرچین یکروزه ژاپنی در ۴ گروه با ۳ تکرار به صورت تصادفی تقسیم شدند و از سن یکروزگی تا ۴۲ روزگی در شرایط یکسان پرورش یافتند.

گروه ۱ به همراه جیره پایه، زرد چوبه را به میزان ۰/۵ درصد جیره دریافت کردند. گروه ۲ به همراه جیره پایه، زردچوبه را به میزان ۱ درصد جیره دریافت کردند. گروه ۳ به همراه جیره پایه ویتامین E به میزان ۰/۲۵ درصد جیره دریافت کردند. گروه ۴ که گروه کنترل بوده از جیره پایه استفاده کردند. تمامی جوجهها در سن ۴۲ روزگی کشتار شده و اقدام به خونگیری شد. نمونههای خون بدون ماده ضد انعقاد

زردچوبه و ۰/۲۵ درصد ویتامین E در میزان پروتئین تام سرم وجود دارد و مصرف ویتامین E باعث افزایش پروتئین تام سرم شده است حال آنکه اختلاف معنی‌داری بین گروه دریافت کننده ۰/۵ درصد جیره زردچوبه با گروه کنترل وجود ندارد. بررسی داده‌های منتج از آزمایشات نشان می‌دهد هیچ اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های کنترل و ۱ درصد و ۰/۵ درصد جیره زردچوبه و ۰/۲۵ درصد ویتامین E در میزان ALT و AST و اسید اوریک سرم وجود ندارد.

جیره ویتامین E و ۰/۵ درصد جیره دریافت کرده‌اند وجود ندارد اما اختلاف معنی‌داری بین گروه دریافت کننده ۱ درصد جیره زردچوبه با گروه کنترل وجود دارد که باعث مصرف ۱ درصد زردچوبه باعث کاهش میزان تری‌گلیسرید سرم شده است. همچنین اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های دریافت کننده ۱ درصد و ۰/۵ درصد جیره زردچوبه وجود دارد که میزان تری‌گلیسرید سرم در گروه دریافت کننده ۱ درصد زردچوبه بسیار کم‌تر از گروه دریافت کننده ۰/۵ درصد جیره است. نتایج نشان می‌دهد اختلاف معنی‌داری بین گروه کنترل و گروه‌های دریافت کننده ۱ درصد

جدول ۱- شاخص‌های کلینیکال پاتولوژی در گروه‌های مختلف تحت مطالعه

مولفه/گروه	کنترل	دریافت کننده ۰/۵ درصد زردچوبه	دریافت کننده ۱ درصد زردچوبه	دریافت کننده ۰/۲۵ درصد ویتامین E
کلسترول تام	۲۲۳/۷۵ ± ۷۸/۶۴ <sup>a</sup>	۱۹۲ ± ۴۵/۲۳ <sup>ab</sup>	۱۷۵/۷۵ ± ۵۰/۵۸ <sup>b</sup>	۱۷۱ ± ۲۵/۳۵ <sup>b</sup>
کلسترول باچگالی پایین	۱۱۸/۷۵ ± ۱۲/۱۷ <sup>a</sup>	۱۰۶/۵۰ ± ۸/۰۸ <sup>b</sup>	۱۰۹/۷۵ ± ۳/۰۵ <sup>b</sup>	۱۱۵ ± ۲/۶۱ <sup>b</sup>
کلسترول با چگالی بالا	۴۶ ± ۸/۵۱ <sup>a</sup>	۴۱/۲۵ ± ۳/۹۳ <sup>a</sup>	۴۳/۲۵ ± ۲/۲۶ <sup>a</sup>	۳۵/۵۰ ± ۶/۲۵ <sup>b</sup>
تری‌گلیسرید	۲۵۴/۲۵ ± ۸۰/۲۵ <sup>a</sup>	۲۱۲/۷۵ ± ۷۸/۷۸ <sup>a</sup>	۸۱/۲۵ ± ۳۸/۷۸ <sup>b</sup>	۱۷۸/۲۵ ± ۳۸/۷۳ <sup>ab</sup>
آسپاراتات آمینوترانسفراز	۱۴۰/۷۵ ± ۸۱/۶۰ <sup>a</sup>	۱۶۷/۷۵ ± ۵۶/۰۴ <sup>a</sup>	۱۷۵ ± ۱۸/۷۷ <sup>a</sup>	۱۵۵/۵۰ ± ۱۸/۸۴ <sup>a</sup>
آلانین آمینوترانسفراز	۷/۲۵ ± ۱/۹۰ <sup>a</sup>	۶/۷۵ ± ۲/۰۵ <sup>a</sup>	۷/۲۵ ± ۲/۰۵ <sup>a</sup>	۵/۰۵ ± ۰/۵۵ <sup>a</sup>
پروتئین تام	۱/۹۵ ± ۰/۱۲ <sup>a</sup>	۲/۱۰ ± ۰/۵۰ <sup>ac</sup>	۲/۷۲ ± ۰/۵۱ <sup>bc</sup>	۳/۳۲ ± ۰/۵۸ <sup>b</sup>
اسیداوریک	۳/۵۰ ± ۱/۶۰ <sup>a</sup>	۴ ± ۱/۵۱ <sup>a</sup>	۳/۶۲ ± ۱/۶۸ <sup>a</sup>	۴/۵۰ ± ۲/۰۷ <sup>a</sup>

\*حروف نامشابه در هر ردیف یا ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد ( $p < 0/05$ ).

## بحث

نتایج مطالعه اخیر نشان می‌دهد استفاده از زردچوبه به میزان ۰/۵ و ۱ درصد در جیره غذایی بلدرچین در اکثر شاخص‌های مربوط به متابولیسم تری‌گلیسرید، کلسترول و پروتئین و شاخص‌های مربوط به ارزیابی عملکرد کبد و کلیه با اضافه‌سازی ویتامین E در جیره غذایی برابری می‌کند و در کل یک بهبودی نسبی در شاخص‌های ذکر شده نسبت به گروه کنترل مشاهده می‌گردد. مقایسه داده‌ها نشان می‌دهد در اکثر موارد

استفاده از ۱ درصد زردچوبه اثرات بهتری نسبت به اضافه سازی ۰/۵ درصد زردچوبه داشته است. در مورد استفاده از زردچوبه در جیره غذایی ماکیان مطالعات مختلفی با اهداف خاص شامل بهبودی در شاخص‌های رشد، کیفیت لاشه، بهبودی تولید تخم درگله‌های تخم گذار (۱۸)، کنترل استرس گرمایی (۳) و کاهش اثرات مخرب آفلاتوکسین در ماکیان (۱۲) انجام شده است.



کاتابولیسم چربی و جلوگیری از بیوسنتز کلسترول از راههای کاهش کلسترول به شمار می آید (۲). کورکومین با افزایش فعالیت بتااکسیداسیون اسیدهای چرب باعث مهار آنزیم اسید چرب سنتاز می شود که منجر به کاهش ذخایر چربی و جلوگیری از لیپیدمی می شود (۴، ۱۳).

محققان معتقدند که مکانیسم احتمالی زردچوبه در بهبود پروفایل لیپیدی، افزایش کاتابولیسم کلسترول به وسیله افزایش فعالیت آنزیم کلسترول ۷ هیدروکسیلاز کبدی می باشد که این به نوبه خود سبب مهار سنتز کلسترول از طریق هیدروکسی متیل گلو تاریل-کوآنزیم A ردوکتاز می شود (۱۹).

به نظر می رسد کورکومین می تواند با مهار آنزیم هیدروکسی متیل گلو تاریل-کوآنزیم A ردوکتاز مانع از تبدیل هیدروکسی متیل گلو تاریل کوآنزیم A به مولونات شود و از بیوسنتز کلسترول جلوگیری کند (۲۱).

قبلاً رابطه مثبت بین فعالیت این آنزیم و کلسترول تام در جوجه های گوشتی گزارش شده است (۲). عمدتاً داروهای کاهش دهنده کلسترول خون از دسته استاتین ها نیز به این شکل فعالیت دارند و با مهار این آنزیم و کاهش سنتز کلسترول و افزایش رسپتورهای LDL کبدی باعث افزایش برداشت کلسترول از خون می شوند. کاهش در میزان کلسترول در اثر مصرف زردچوبه ممکن است از طریق اثر بازدارندگی فعالیت HMG-COA ردوکتاز و افزایش دفع اسیدهای صفراوی کلسترول باشد. بطور کلی دو آنزیم مهم و دخیل در تنظیم متابولیسم کلسترول، HMG-COA ردوکتاز کبد و ACAT است که HMG-COA ردوکتاز در مسیر بیوسنتز کلسترول نقش دارد (۲) و دیگری یک آنزیم استریفای کننده کلسترول در بافت است (۸، ۲۰).

مطالعات قبلی در ماکیان بیان می کند زردچوبه می تواند بر متابولیسم چربی ها اثر داشته باشد (۷) و مقایسه داده ها در مطالعه اخیر نشان می دهد استفاده از ۱ درصد زردچوبه در جیره غذایی بلدرچین باعث کاهش سطح سرمی تری گلیسرید، کلسترول تام و LDL می گردد حال آنکه بر میزان HDL سرم تاثیر معنی داری ندارد. قبلاً آرشامی و همکاران در سال ۲۰۱۲ گزارش کردند اضافه سازی ۱/۵ و ۲/۵ درصد زردچوبه در جیره غذایی ماکیان می تواند باعث کاهش تری گلیسرید، کلسترول تام و LDL گردد (۶).

علاوه بر آن رئیسی و همکاران سال ۲۰۱۲ با بررسی اضافه سازی ۳ سطح زردچوبه شامل ۰/۵، ۱/۵ و ۲ درصد زردچوبه در جیره غذایی ماکیان نشان دادند زردچوبه در هر ۳ سطح باعث کاهش تری گلیسرید، کلسترول تام و LDL می گردد (۱۸).

لذا به نظر می رسد صرف نظر از گونه پرند، در ماکیان و بلدرچین، زردچوبه با کاهش سطح تری گلیسرید و LDL سرم خاصیت هیپولیپیدمیک دارد و می تواند منجر به کاهش سطح کلسترول تام و تری گلیسرید گردد. با توجه به خواص آنتی اکسیدانی کورکومین به عنوان جزء اصلی زردچوبه، مکانیسم عمل ترکیبات آنتی اکسیدانی در کاهش لیپیدها و بهبود پروفایل لیپیدی از طریق مهار بیوسنتز کلسترول، افزایش تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی و افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز است که منجر به کاهش کلسترول می شود از آنجایی که غلظت کلسترول از اجزای تشکیل دهنده لیپوپروتئین ها است منجر به کاهش سنتز لیپوپروتئین ها می شود (۱۵).

به طور کلی کاهش کلسترول به روش های مختلف امکان پذیر است. کاهش جذب، کاهش بازجذب، افزایش دفع از طریق ترشحات صفراوی، افزایش گیرنده های LDL کبدی، افزایش اکسیداسیون و

۱۴ و ۹۰ روز توانسته آثار مسمومیت کبدی را بروز دهد (۱۰، ۱۴).

علاوه بر این‌ها گزارش مشابهی در طیور وجود دارد که نشان داده است مصرف ۱۰ درصد زردچوبه برای مدت ۳ هفته در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی منجر به عوارض مسمومیت کبدی در جوجه‌های تحت آزمایش شده است (۵). بهر حال، در بررسی حاضر با مصرف پودر زردچوبه به میزان یک درصد جیره غذایی هیچ اثر مسمومیت زایی در بافت کبد بلدرچین سالم ایجاد نشده است.

### نتیجه‌گیری

عدم تفاوت معنی‌دار در میزان ALT و AST به عنوان آنزیم‌های کبدی و میزان اسید اوریک به عنوان معیار ارزیابی عملکرد کلیه در بلدرچین‌های دریافت کننده زردچوبه، ویتامین E نشان می‌دهد زردچوبه تا میزان ۱ درصد در جیره غذایی با ارتقای سطح متابولیسم لیپیدها، افزایش شاخص‌های رشد و راندمان رشد بدون اثر جانبی بر کبد و کلیه در بلدرچین قابل استفاده است.

### منابع

1. Abdelhamid A.M., Dorra T.M., 1993. Effect of feed borne pollution with some mycotoxin combination on broiler Chickens. *Archives of Animal Nutrition*, 44: 29-90.
2. Abdulkarimi R., Daneshyar M., Aghazadeh A., 2016. Thyme (*Thymus vulgaris*) extract consumption darkens liver, lowers blood cholesterol, proportional liver and abdominal fat weights in broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 10(20): 100-105.
3. Akhavan-Salamat H., Ghasemi H.A., 2016. Alleviation of chronic heat stress in broilers by dietary supplementation of betaine and turmeric rhizome powder: dynamics of performance, leukocyte profile, humoral immunity, and antioxidant

عمادی و کرمانشاهی در سال ۲۰۰۷ و دانشیار و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان دادند با اضافه‌سازی ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ درصد جیره زردچوبه به جیره غذایی ماکیان میزان HDL افزایش می‌یابد (۹، ۱۱).

حال آنکه در مطالعه اخیر میزان HDL نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری ندارد. به نظر می‌رسد عدم تفاوت معنی‌دار در میزان HDL سرم ممکن است بدلیل تنوع پاسخ فیزیولوژیک در گونه‌های مختلف پرندگان نسبت به مواد مختلف باشد که نیازمند بررسی‌های بیشتر است.

باتوجه به عدم تفاوت معنی‌دار در شاخص‌های مربوط به متابولیسم تری‌گلیسیرید، LDL و پروتئین تام سرم بین گروه دریافت‌کننده ویتامین E و زردچوبه می‌توان بهبود در شاخص‌های ذکر شده را به خاصیت آنتی‌اکسیدانی زردچوبه به دلیل وجود ماده موثر کورکومین نسبت داد (۳، ۷) چرا که زردچوبه همانند ویتامین E به عنوان یک آنتی‌اکسیدان مرجع توانسته است شاخص‌های مربوط به متابولیسم چربی را در بلدرچین بهبود بخشد. قبلاً نیز گزارش شده است که کورکومین موجود در زردچوبه نسبت به ویتامین‌های E و C دارای اثر آنتی‌اکسیدانی قویتری است و می‌تواند فعالیت رادیکال‌های آزاد را مهار کند (۱۷).

عدم تاثیرپذیری شاخص‌های بیوشیمیایی مربوط به کبد و کلیه مانند آنزیم‌های کبدی و میزان اسید اوریک در مطالعه اخیر می‌تواند نشان دهنده امنیت مصرف زردچوبه تا میزان یک درصد در جیره غذایی بلدرچین، بدون آثار منفی جانبی باشد. در خصوص آثار سمیت مصرف زردچوبه گزارشات زیادی وجود ندارد اما مرور مطالعات قبلی نشان داده که مصرف دوزهای بالا در مدت زمان طولانی ممکن است اثرات نامطلوبی بر کبد داشته باشد به طوری که در دو مطالعه مجزا بر روی موش و رت مصرف پودر زردچوبه به میزان ۵ درصد جیره غذایی برای مدت



- soybean meal based diets. *Journal of Poultry Science*, 6(5): 345-348.
12. Gholami-Ahangaran M., Rangsaz N., Azizi S., 2015. Evaluation turmeric (*Curcuma longa*) effect on biochemical and pathological parameters of Liver and Kidney in Chicken Aflatoxicosis. *Pharmaceutical Biology*, 54(5): 780-787.
  13. Jang E.M., Choi M.S., Jung U.J., Kim M.J., Kim H.J., Jeon S.M., 2008. Beneficial effects of curcumin on hyperlipidemia and insulin resistance in high-fat-fed hamsters. *Metabolism*, 57(11):1576-83.
  14. Kandarkar S.V., Sharda S.S., Ingle A.D., Deshpande S.S., Maru G.B., 1998. Subchronic oral hepatotoxicity of turmeric in mice histopathological and ultrastructural studies. *Indian Journal of Experimental Biology*, 36: 675-679.
  15. Madani H., Ahmady-Mahmoodabady N., Vahdati A., 2005. Effects of hydroalcoholic extract of *Anethum graveolens* (dill) on plasma glucose a lipid levels in diabetes induced rats. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders*, 5(2): 109-16.
  16. Maheshwari R.K., Singh A.K., Gaddipati J., 2006. Srimal R.C., Multiple biological activities of curcumin. *Life Science*, 78(18): 2081-7.
  17. Radha K., Maheshwari A.K., Jaya S., Rikhab G., Srimal C., 2006. Multiple biological activities of curcumin: A short review. *Life Science*, 78(18): 2081-2087.
  18. Riasi A., Kermanshahi H., Mahdavi A.H., 2012. Production, performance, egg quality and some serum metabolites of older commercial laying hens fed different levels of turmeric rhizome (*Curcuma longa*) powder. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(11): 2141-2145.
  19. Sukandar E., Permana H., Adnyana I., Sigit J., Ilyas R., Hasimun P., 2010. Clinical study of turmeric (*Curcuma longa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.) extracts as anti-hyperglycemic and anti-status. *Tropical Animal Health and Production*, 48(1): 181-188.
  4. Alappat L., Awad A.B., 2010. Curcumin and obesity: evidence and mechanisms. *Nutrition Review*, 68(12):729-38.
  5. Al-Sultan S.I., Gameel A.A., 2004. Histopathological changes in the livers of broiler chicken supplemented with turmeric (*Curcuma longa*). *International Journal of Poultry Science*, 3: 333-336.
  6. Arshami J., Pilevar M., Aami-Azghadi M., Raji A.R., 2012. Hypolipidemic and antioxidative effects of curcumin on blood parameters, humoral immunity and jejunum histology in Hy-line hens. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 3(2): 178-185.
  7. Asai A., Miyazawa T., 2001. Dietary Curcuminoids Prevent High-Fat Diet-Induced Lipid Accumulation in Rat Liver and Epididymal Adipose Tissue. *Journal of Nutrition*, 131(11): 2932-2935.
  8. Ciftci M., Simsek U.G., Yuce A., Yilmaz O., Dalkilic B., 2010. Effects of dietary antibiotic and cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chickens. *Acta Veterinaria Brono*, 79: 33-40.
  9. Daneshyar M., AlizadehGhandkanlo M., Sabzi Bayeghra F., Farhangpajhoh H., Aghaei M., 2011. Effects of dietary turmeric supplementation on plasma lipoproteins, meat quality and fatty acid composition in broilers. *South African Journal of Animal Science*, 41(4): 420-429.
  10. Deshpande S.S., Lalitha V.S., Ingle A.D., Raste A.S., Garde S.G., Maru G.B., 1998. Subchronic oral toxicity of turmeric and ethanolic turmeric extract in female mice and rats. *Toxicological Letters*, 95: 183-193.
  11. Emadi M., Kermanshahi H., Marufyan E., 2007. Effect of varying levels of turmeric rhizome powder on some blood parameters of broiler chickens fed corn-

antibiotic growth promoter. *African Journal of Biotechnology*, 9(40): 6819-6825.

21. Zarshenas M.M., Krenn L., 2015. A critical overview on *Thymus daenensis* Celak: phytochemical and pharmacological investigations. *Journal of Integrated Medicine*, 13(2): 91-98.

hyperlipidemic agent in type 2 diabetes dyslipidemia patients. *International Journal of Pharmacology*, 6(4): 456-63.

20. Toghyani M., Tohidi M., Gheisari A.A., Tabeidian S.A., 2010. Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an

