



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۲۰، پاییز ۱۳۹۵

صص: ۸۹-۷۷

تأثیر اسانس گیاه مورت (*Myrtus communis*) بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، باکتری‌های روده کور (سکوم) و ریخت‌شناسی ایلئوم در جوجه‌های گوشتی

• میلاد منافی (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

• ناصر نجیب زاده

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه طیور گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

• مهدی هدایتی

استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۵۰۳۰۰۷۳

Email: manafim@malayeru.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی مقایسه اثرات اسانس گیاه دارویی مورت با آنتی‌بیوتیک محرک رشد بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، میزان باکتری‌های سکومی و ریخت‌شناسی ایلئوم در جوجه‌های گوشتی مطالعه‌ای در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی از سویه تجاری راس ۳۰۸ با ۵ گروه آزمایشی و ۳ تکرار با ۲۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه مخلوط نر و ماده، در هر واحد آزمایشی انجام گرفت. گروه‌های آزمایشی شامل: اول (شاهد دریافت کننده جیره پایه بدون اسانس و آنتی‌بیوتیک)، دوم: جیره پایه به همراه آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین (۰/۰۴۵ گرم در کیلوگرم جیره)، سوم، چهارم و پنجم: جیره پایه به همراه ۱۰۰، ۳۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره از اسانس اتری مورت بودند. نتایج این بررسی اثر معنی‌دار آنتی‌بیوتیک محرک رشد را در افزایش خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل غذایی را نشان داد. مصرف اسانس مورت به میزان ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اثر معنی‌داری در کاهش تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL و افزایش HDL داشت. در گروه‌های آزمایشی دریافت کننده اسانس مورت (۵۰۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) به ترتیب کاهش معنی‌دار شمارش اشرشیاکولی و سالمونلا مشاهده شد. در بررسی ریخت‌شناسی ایلئوم افزایش معنی‌دار نسبت ارتفاع پرز روده به عمق کریپت در گروه آزمایشی دریافت کننده اسانس مورت (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) دیده شد. در این بررسی مشخص شد که مصرف عصاره مورت می‌تواند در کاهش تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL، اشرشیاکولی و سالمونلای روده و بهبود ارتفاع پرزهای روده موثر بوده و در بهبود عملکرد علی‌رغم داشتن اثر معنی‌دار بعد از آنتی‌بیوتیک محرک رشد قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: مورت، عملکرد، ایلئوم، بیوشیمیایی، جوجه‌های گوشتی

Applied Animal Science Research Journal No 20 pp: 77-89

Effect of Myrtus Plant Essence on Performance, Blood Biochemical Parameters, Cecal Bacterial Load and Ileal Histology in Broilers

By: Milad Manafi^{1*}, Naser Najibzadeh² and Mahdi Hedayati³

¹ Associate Professor, ² M.Sc. Graduate and ³ Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, Malayer University, Malayer, Iran.

*Corresponding author: manafim@malayeru.ac.ir

In order to compare the effects of Myrtus medicinal plant essence with growth promoter antibiotic on performance, blood biochemical parameters, intestinal bacterial load and ileal morphology of broilers, 300 unsexed day-old Ross 308 broiler chicks were weighed and randomly distributed in 5 treatments, 3 replicates and 20 chicks in each replicate in completely randomized design manner. Treatments were: 1 control (basal diet and without essence and antibiotic); 2: basal diet along with Flavomycin growth promoter antibiotic (450g/kg of feed); 3, 4 and 5: basal diet along with Myrtus Ethereal essence (100, 300 and 500 mg/kg of feed), respectively. Results showed the significant ($P<0.05$) impact of growth promoter antibiotic in increasing feed consumption and body weight and decreasing feed conversion ratio. Treatment received Myrtus Ethereal essence (500 mg/kg) showed significant ($P<0.05$) reduction of triglyceride, cholesterol and LDL values and increase in HDL values. The treatments received 100 and 500 Myrtus essence showed significant ($P<0.05$) decrease in population of *E.coli* and Salmonella comparing the control group. For ileal morphology, significant increase in villus height to crypt depth ratio was found in chicks fed with 500 Myrtus Ethereal essence treatment. It is concluded that using Myrtus essence could be effective in reducing the triglyceride, cholesterol, LDL, *E. coli* and intestinal Salmonella and improving the intestinal health index, but, in case of performance, despite of its significant effect, Myrtus was placed after growth promoter antibiotic.

Key words: Myrtus, Blood Biochemistry, Performance, Ileal Morphology, Broilers

مقدمه

جوجه‌های گوشتی را به خود جلب کرده است (بورت، ۲۰۰۴). اسانس‌های گیاهان دارویی به جایگزینی جمعیت میکروبی مفید در لوله گوارش کمک می‌کند (بارتون، ۲۰۰۰). آن‌ها علاوه بر ویژگی ضد میکروبی، دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضد قارچی و تحریک کننده مکانیسم‌های هضمی و آنزیمی هستند (هرناندز و همکاران، ۲۰۰۴). سودمندی اسانس گیاهان دارویی در جیره نه تنها در مورد بهبود عملکرد بلکه در مورد ممانعت و کنترل رشد باکتری‌های بیماری‌زا نیز تأیید شده است (شین و همکاران، ۲۰۰۴). گیاهان دارویی و عصاره‌های استخراج شده از آن‌ها دارای فعالیت‌های زیستی متنوعی از قبیل خاصیت ضد میکروبی، ضدانگلی، ضدویروسی، خواص آنتی‌اکسیدانی و تحریک سیستم ایمنی و هورمونی در پرندگان مختلف می‌باشند (لی و همکاران،

نزدیک به ۵ دهه است که استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد به واسطه اثرات مثبتی که بر روی تعادل جمعیت میکروبی روده و کاهش باکتری‌های بیماری‌زای روده ای مانند سالمونلا، اشرشیاکولی و کلوستریدیوم پرفرینجنس دارند، به عنوان یک افزودنی محرک رشد در صنعت طیور رواج یافته است (آلسیک و همکاران، ۲۰۰۳). با این حال، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه طیور به دلیل ایجاد مقاومت باکتریایی از طریق گسترش باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها، منع شده و به همین منظور نیاز به یافتن جایگزین‌هایی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها ضروری به نظر می‌رسد (فرکت، ۲۰۰۴). اسانس‌های گیاهان دارویی، یکی از جایگزین‌های مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها محسوب شده که امروزه توجه زیادی به ویژه در خصوص استفاده از آنها در تغذیه

آب و دان، به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی تا پایان دوره پرورشی اعمال شد. جوجه‌ها از روز اول با خوراک بر پایه ذرت-سویا که بر اساس پیشنهادات راهنمای پرورشی سویه تجاری راس ۳۰۸ (۲۰۱۴) تنظیم شده و در ۳ سطح جیره آغازین (۱۰-۱۱ روزگی)، دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی) و دوره پایانی (۴۲-۲۹ روزگی) تغذیه شدند (جدول ۱). گروه‌های آزمایشی آزمایشی شامل: گروه آزمایشی شاهد (دریافت کننده جیره پایه و بدون اسانس و بدون آنتی‌بیوتیک محرک رشد)، گروه آزمایشی دوم: جیره پایه به همراه آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین (۴۵۰ گرم در تن جیره)، گروه آزمایشی سوم: جیره پایه به همراه ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت، گروه آزمایشی چهارم: جیره پایه به همراه ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت، گروه آزمایشی پنجم: جیره پایه به همراه ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت، می‌باشند. اسانس مورت از بخش‌های هوایی گیاه دارویی مورت شامل برگ‌های سبز در مرحله میوه و دانه از مزارع کشت شده در شهرستان خرم‌آباد جمع‌آوری شده و در درجه حرارت محیط در سایه خشک گردید. اسانس آن در شرکت خرمان واقع در شهرک صنعتی خرم‌آباد با استفاده از دستگاه کلونجر به مدت ۴ ساعت با تقطیر بخار آب استخراج گردید. واکسیناسیون جوجه‌ها طبق دستورالعمل سازمان دامپزشکی و بر اساس تیترایمی مندرج در کارت جوجه یک‌روزه و نیز تیتراخذ شده از خون در ۴ روزگی برنامه ریزی گردید. تعداد تلفات هر واحد آزمایشی، ماندگاری پرندگان و مصرف خوراک هر واحد آزمایشی به صورت روزانه محاسبه گردید. وزن بدن، ماندگاری و نیز ضریب تبدیل غذایی، در پایان هر هفته محاسبه گردید. در پایان دوره پرورشی از هر واحد آزمایشی ۲ پرنده انتخاب شده و به میزان ۳ سی‌سی خون از ورید بال آن‌ها برای آنالیز فراسنجه‌های سرم خون اخذ گردید. بررسی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم شامل تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL^۱، LDL^۲ و نیز آنزیم‌های کبدی ALP^۳، ALT^۴، AST^۵ بوده،

^۱ - High-Density Lipoprotein

^۲ - Low-Density Lipoprotein

^۳ - Alkaline Phosphatase

^۴ - Alanine Aminotransferase

^۵ - Aspartate Aminotransferase

افزایش تیترا آنتی‌بادی علیه بیماری نیوکاسل (هوشمند و همکاران، ۲۰۱۲)، افزایش وزن زنده، بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید (قادری جویباری و همکاران، ۲۰۰۹) و افزایش نسبت ارتفاع به عمق پرز و ارتفاع پرزها در ژژنوم و ایلئوم در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با عصاره‌های گیاهی گزارش شده است (آواد و همکاران، ۲۰۰۹).

مورت، درختچه‌ای پایا با ارتفاع حداکثر ۵ متر با ساقه‌های برافراشته، بسیار منشعب و دارای برگ‌های ساده و متقابل به طول ۳ تا ۵ سانتی‌متر، که ۱/۵ تا ۲ درصد حجم اسانس مورت را برگ‌های آن تشکیل داده و قسمت اعظم این اسانس را ترپینولن، سینول، ترپینئول و لینالول تشکیل می‌دهند (بولز و همکاران، ۱۹۹۳). در مطالعات پیشین، مصرف مکمل‌های اسانس مورت در بلدرچین در دوزهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اثر معنی‌داری بر بهبود صفات عملکردی داشته است (سیفتیکی و همکاران، ۲۰۰۵). فعالیت ضد باکتریایی بیشتر اسانس‌های گیاهی علیه باکتری‌های گرم مثبت در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی اندکی بیشتر بوده و در اسانس مورت این حالت دیده می‌شود (گارجانی و همکاران، ۲۰۰۹). مصرف مخلوطی از اسانس مورت با اسیدهای آلی در مرغان تخم‌گذار اثرات مثبتی بر افزایش تیترا آنتی‌بادی علیه نیوکاسل و برونشیت داشته است (اوزیک و همکاران، ۲۰۱۱).

بر این اساس، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات اسانس گیاه دارویی مورت در سطوح مختلف با آنتی‌بیوتیک محرک رشد بر صفات عملکردی، فراسنجه‌های خونی، جمعیت باکتریایی روده کور و ریخت‌شناسی ایلئوم در جوجه‌های گوشتی طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی، با ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی از سویه تجاری راس ۳۰۸ با ۵ گروه آزمایشی و ۳ تکرار اجرا شد، که ۲۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه مخلوط نر و ماده، در هر واحد آزمایشی پس از توزین اولیه، توزیع شدند و با مدیریت واحد به صورت پرورش روی بستر با دسترسی آزاد به

ام گروه آزمایشی T ، μ ، اثر میانگین جامعه، T_i ، سطح i ام گروه آزمایشی و e_{ij} ، خطای مربوط به مشاهده واحد آزمایشی j ام از سطح i ام گروه آزمایشی T می باشد. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن (۱۹۹۵) در سطح خطای $P < 0.05$ انجام شد.

نتایج و بحث

صفات عملکردی

نتایج ارایه شده در جدول شماره ۲ بیانگر افزایش معنی دار خوراک مصرفی در گروه فلاوومایسین و گروه دریافت کننده مورت به میزان ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم نسبت به گروه آزمایشی مورت ۱۰۰ بوده ($P < 0.05$)، اگرچه از مابقی گروه‌های آزمایشی نیز به صورت عددی بالاتر بوده است. کمترین میزان خوراک مصرفی در گروه آزمایشی دریافت کننده اسانس مورت به میزان ۱۰۰ گرم در تن دیده شد ($P < 0.05$). افزایش معنی دار وزن مرغان گوشتی در پایان دوره در گروه آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین دیده شده و کمترین مقدار وزن به طور معنی دار در گروه شاهد دیده می‌شود ($P < 0.05$) (جدول ۲). کمترین ضریب تبدیل غذایی در گروه آزمایشی آنتی‌بیوتیک محرک رشد دیده شده که به طور معنی دار با گروه آزمایشی اول و سوم و پنجم (شاهد و مورت ۱۰۰ و مورت ۵۰۰) تفاوت معنی دار داشته و بیشترین ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد دیده می‌شود ($P < 0.05$) (جدول ۲). در بررسی میزان زنده مانده جوجه‌های گوشتی، تفاوت معنی داری بین گروه‌های آزمایشی مختلف مشاهده نشده است. نتایج مطالعات سینگ و همکاران (۲۰۰۰) نشان داد افزودن آنتی‌بیوتیک به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی موجب بهبود اضافه وزن روزانه در مقایسه با جیره‌ی شاهد شد که علت افزایش وزن را بهبود در قابلیت هضم پروتئین، چربی خام، فیبر خام و انرژی قابل سوخت و ساز با افزودن آنتی‌بیوتیک به جیره گزارش نمودند. در مقابل برخی عنوان کردند که به-کارگیری عصاره گیاهان دارویی سبب افزایش راندمان استفاده از خوراک از طریق افزایش در قابلیت هضم ظاهری و ایلتومی پروتئین و چربی، می گردد (آل-انکاری و همکاران، ۲۰۰۵).

که به این منظور بعد از خون‌گیری و ارسال لوله‌های آزمایش به آزمایشگاه بیوشیمی، که با استفاده از سانتریفیوژ در ۳۰۰۰ دور و به میزان ۱۰ دقیقه اقدام به جدا کردن سرم خون هر نمونه شد و با استفاده از کیت بیوشیمیایی شرکت پارس آزمون و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر (Technicon RA-1000، آمریکا)، اندازه‌گیری گردید (کمپیل، ۱۹۹۷). برای بررسی تغییرات جمعیت میکروبی در دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی، از هر تکرار دو قطعه مرغ انتخاب شده و بعد از کشتار از محتویات روده کور در شرایط کاملاً استریل نمونه برداری شد. برای این کار بلافاصله پس از کشتار به روش یوتانایزه کردن (مرگ با شفقت انسانی)، دستگاه گوارش خارج و پس از جدا نمودن روده‌های کور مقدار یک گرم از محتویات روده با استفاده از یک پنس استریل برداشته و به ظرف استریلی منتقل گردید. در ادامه نمونه‌ها به لوله‌های حاوی بافر فسفات (PBS، pH: 7.4) منتقل شده و به خوبی مخلوط گردیدند. جهت تعیین تعداد باکتری‌های کلی‌فرمی، سالمونلا و اشرشیاکولی در محتویات روده کور به روش شمارش کلونی‌ها با رقت‌سازی متوالی و از محیط‌های کشت اختصاصی (مک کانکی آگار، سالمونلا شینگلا آگار و ایئوزین متیلن بلو به ترتیب) استفاده گردید (میلیر و همکاران، ۱۹۷۴). هم چنین از هر واحد آزمایشی ۲ قطعه مرغ انتخاب شده و بعد از کشتار به روش یوتانایزه کردن، نمونه-گیری جهت آزمایشات ریخت‌شناسی روده از وسط ناحیه ایلتوم به میزان ۵ سانتی‌متر اخذ شده و در ظروف حاوی فرمالین ۱۰ درصد نگه‌داری شده و جهت بررسی مورفولوژی از رنگ آمیزی هماتوکسیلین - ایئوزین (H&E) استفاده گردید و رویت با میکروسکوپ نوری با عدسی شیئ ۴۰، مطابق با روش زو و همکاران ۲۰۰۳، صورت گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده تجزیه شده و تحلیل آماری در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۲۰۰۳) و رویه GLM بر اساس مدل زیر انجام شد:

$$X_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (1)$$

در مدل فوق X_{ij} ، مربوط به مشاهده واحد آزمایشی j ام از سطح i

خون در موش اثر گذار بوده و سبب کاهش معنی‌دار گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید و گلیکوژن کبدی شده که با یافته‌های تحقیق حاضر مطابقت دارد (طارق، ۲۰۰۵). همچنین کاهش سطح کلسترول و تری‌گلیسرید، با کاهش لیپوژنز سازگار است و مکانیسم هیپولیپیدمیک گیاه دارویی ممکن است به علت ممانعت از جذب روده ای لیپیدهای جیره ای در روده یا تولید آن به وسیله کبد و یا تحریک ترشح صفراوی کلسترول و دفع کلسترول در مدفوع باشد (طارق، ۲۰۰۵). در یک آزمایش دیگر توسط مصطفی زاده و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی اثر عصاره مرزه سهندی که از نظر ترکیبات بی شباهت به مورت نیست بر روی جوجه های گوشتی نتیجه گرفتند که هیچ اختلاف معنی داری بین گروه های آزمایشی مختلف در مورد HDL وجود نداشت ولی مقدار تری‌گلیسرید، LDL پرندگان دریافت کننده عصاره مرزه سهندی نسبت به پرندگان گروه شاهد کمتر بود. اثرات کاهنده مرزه سهندی بر غلظت کلسترول، LDL و تری‌گلیسرید ممکن است مربوط به کاهش فعالیت آنزیم HMG-CoA ردوکتاز به وسیله ترکیبات فنولی به ویژه تیمول در دستگاه گوارش باشد. هم چنین بیان کرده‌اند که حضور تیمول در جیره مانع از فعالیت ۳- هیدروکسی-۳-متیل گلووتاریل کوآنزیم A (HMG-CoA) ردوکتاز کبدی می شود که یک آنزیم تنظیم کننده در سنتز کلسترول است. محصولات غیر استرول فعالیت HMG-CoA ردوکتاز را تعدیل می کنند (مصطفی زاده و همکاران، ۲۰۱۲). تیمول و کارواکرول هستند که محصولات غیر استرول تنظیم کننده قلمداد شوند، این امر مربوط به کاهش جذب کلسترول و تری-گلیسرید از روده یا سنتز در کبد است، زیرا ارتباط معنی داری بین کلسترول پلاسما و وزن نسبی چربی شکمی وجود دارد (گولد ستین و همکاران، ۱۹۹۰). روزا و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که ترکیب موثر میرتوکومولون و سمی میتروکومولون حاصل از گیاه مورت اثرات حفاظتی قابل ملاحظه‌ای بر LDL ناشی از آسیب اکسیداتیو داشتند و همچنین اثرات حفاظتی قابل توجهی در کاهش اسیدهای چرب غیر اشباع دارای چند باند دوگانه و کلسترول و ممانعت از افزایش محصولات اکسیداتیو نشان دادند و

گیاهان دارویی و عصاره اتری آن‌ها و همچنین استفاده از اسیدهای آلی به علت کاهش میزان خوش‌خوراکی می‌توانند سبب کاهش در مصرف خوراک شوند (بامپیدیس و همکاران، ۲۰۰۹). بهبود عملکرد رشد و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با گیاهان دارویی را می‌توان به اثرات مثبت آن‌ها بر ترشح آنزیم‌های هضمی، بهبود پاسخ‌های ایمنی و کاهش در گلوکزاسیون و خنثی-سازی سموم کلسترودیوم پرفرینجنس و ایجاد یک ثابت در فلور میکروبی روده نسبت داد (مونت زوریس و همکاران، ۲۰۰۸). آلسیسک و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی اثر مخلوط اسانس گیاهان دارویی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی دریافتند که در سن ۴۲ روزگی پرندگان تغذیه شده با مخلوط اسانس‌ها نسبت به پرندگان شاهد، اضافه وزن و مصرف خوراک بیشتری داشتند و همچنین با اضافه کردن مخلوط اسانس به جیره ضریب تبدیل بهبود یافته است. علاوه بر این پرندگان دریافت کننده مخلوط اسانس نسبت به سایر پرندگان بازده لاشه بیشتری بود و با اضافه کردن اسانس به جیره وزن روده پرندگان کاهش یافت. که توازن میکروبی در روده در بهبود قابلیت هضم ایلنومی و بهبود صفات عملکردی اثر گذار است (آلسیسک و همکاران، ۲۰۰۴). مزایای استفاده از اسانس مورت در تغذیه جوجه‌های گوشتی ممکن است به علت مصرف بیشتر خوراک و افزایش خوش‌خوراکی، بازده بیشتر در استفاده از خوراک و در نتیجه افزایش رشد باشد (پلاتل و همکاران، ۲۰۰۱).

فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون

نتایج حاصله از بررسی‌های بیوشیمیایی خون در جدول ۳ ارائه شده است. بر این اساس کمترین میزان تری‌گلیسرید سرم در گروه آزمایشی اسانس مورت (۵۰۰ گرم در تن) بیشترین میزان آن در گروه شاهد دیده شد ($P < 0.05$). استفاده از اسانس مورت به میزان ۵۰۰ گرم در تن، سبب کاهش معنی دار میزان کلسترول و LDL نسبت به گروه شاهد شد. ($P < 0.05$). گروه های آزمایشی بر روی HDL و آنزیم‌های سرمی کبد (AST، ALT و ALP) اثر معنی داری نداشته‌اند. بررسی‌ها بیان دارد که ترکیبات موجود در گیاه دارویی مورت بر روی برخی از فراسنجه‌های بیوشیمیایی

به عنوان محصولات آنتی اکسیدانت قلمداد می شوند. به طور کلی AST، ALT و ALP به سرم خون محدود نمی شود بلکه بیشتر در سلول وجود دارد و به علت آسیب های سلولی وارد پلاسما می شوند (کیس و همکاران، ۱۹۹۵). در مطالعه ای با وارد کردن اسانس مورت در جیره های آلوده به آفلاتوکسین نیز مقادیر AST، ALT و ALP کاهش یافت، گرچه این کاهش معنی دار نبود. (بولز و همکاران، ۱۹۹۳). از طرفی، فرچیچی (۲۰۱۱) در مطالعه تاثیر مورت بر روی موش صحرائی گزارش کردند که با عصاره حاصل از میوه مورت در جیره در مقایسه با گروه شاهد، کاهش معنی داری در مقدار AST و ALT مشاهده شده است. این احتمال وجود دارد که ترکیبات فنولیک موجود در اسانس مورت در حفاظت سلول های کبدی در مقابل عوامل سمی و نابودکننده هپاتوسیت ها ایفای نقش کنند.

شمارش باکتری های سکومی

نتایج شمارش باکتری های روده کور در جدول ۴ بیان شده است که بر این اساس، گروه آزمایشی اسانس مورت ۵۰۰ گرم در تن در کاهش معنی دار جمعیت اشرشیاکولی نسبت به گروه های آزمایشی شاهد و آنتی بیوتیک محرک رشد موثر بوده ($P < 0.05$) و کاهش معنی دار سالمونلا در اسانس مورت ۱۰۰ گرم در تن نسبت به گروه شاهد و آنتی بیوتیک مشاهده شده است ($P < 0.05$) و بیشترین میزان کلی فرم روده ایی در گروه شاهد و کمترین در گروه مورت ۵۰۰ بوده که معنی دار نیست. در رابطه با اثرات منابع مختلف اسانس های گیاهی به میکروفلور روده، نتایج حاصله نشان از بهبود نسبی در جهت کاهش باکتری های مضر در روده را نشان می دهد. مطالعات در این زمینه محدود است و نتایج متناقضی نیز در رابطه با تاثیر منابع گیاهی بر روی فلور میکروبی روده وجود دارد. نتایج مطالعه حاضر با گزارش غضنفری و همکاران (۲۰۱۳) که مورت را در جیره مرغ های گوشتی وارد کرده بودند و سبب کاهش جمعیت میکروبی باکتری اشرشیاکولی و افزایش میزان لاکتوباسیل ها در روده کور شده بود، مطابقت دارد. مخلوط معینی از اسانس های گیاهی حاوی مورت می تواند رشد و تکثیر کلستریدیوم پرفرینجنس را در داخل روده کنترل نماید (کونیر و

همکاران، ۱۹۹۳؛ میتش و همکاران، ۲۰۰۴). در مطالعه ای که توسط کراس و همکاران (۲۰۰۷) انجام گردید اثر معنی دار گیاهان داوری بر جمعیت کلی فرم ها، باکتری های تولید کننده اسید-لاکتیک، کل باکتری های بی هوازی و کلستریدیوم پرفرینجنس در سکوم و فضولات نداشتند. گیاهان داوری و عصاره آن ها دارای فعالیت های زیستی متنوعی از قبیل خاصیت ضد میکروبی داشته و سینامالدئید موجود در مورت نقش مهمی در اثرات ضد میکروبی این گیاه داوری دارد (لی و همکاران، ۲۰۰۴). هالندر و همکاران (۱۹۹۸) چگونگی اثرات ضد میکروبی دو ایزومر فنل شامل کارواکرول و تیمول فنیل پروپانویید و سینامالدئید را بر روی اشرشیاکولی و سالمونلا تیفی موریوم را گزارش نموده و اعلام داشتند که کارواکرول و تیمول به طور مشابه باعث تخریب غشاء خارجی سلول باکتری و خروج محتویات آن می شوند. در مطالعه دیگری بیان شده است که سینامالدئید خواص ضد باکتریایی دارد ولی تاثیری بر غشاء خارج سلولی باکتری ها نداشته و این نکته اثبات می کند که مولکول های مختلف به طور متفاوتی اثرات ضد میکروبی خود را بروز می دهند. سینامالدئید در غلظت های مشابه کارواکرول و تیمول توانایی مهار رشد باکتری های روده را داشته و خواص ضد میکروبی بسیار قوی را نشان می دهد، با این حال ترکیب فوق قادر به تخریب دیواره غشاء سلولی و آزاد سازی ATP داخل سلولی نیست (فارق و همکاران، ۱۹۸۹). سینامالدئید رشد انتروباکترها را از طریق دسترسی به پری پلاسم و قسمت های عمیق تر سلول مهار می کنند. این مساله از طریق پروتئین های غشاء بیرونی سلول باکتری که اجازه نفوذ معنی دار از طریق قطب های چربی دوست را می دهد، صورت می گیرد (فرچیچی و همکاران، ۲۰۱۱). علت عدم تاثیر سینامالدئید بر تخریب غشاء خارجی در مقایسه با کارواکرول و تیمول می تواند به خصوصیات فنلی کارواکرول و تیمول مربوط باشد، زیرا ترکیبات فنلی به خاطر خواص تخریبی دیواره سلولی خود دارای خاصیت ضد میکروبی بوده و از آنجائی که بافت هدف آنها دیواره سلولی باکتری است، بر ساختار این دیواره تاثیر می گذارند. آنها با تغییر نفوذ پذیری برای یون هایی مانند هیدروژن و پتاسیم بر روی غشاء سیتوپلاسمی

گزارش کردند که کوتاه شدن طول پرز وقتی اتفاق می‌افتد که جمعیت میکروب‌های پاتولوژیک در روده افزایش یافته که نتیجه آن کاهش جذب و ترشح بیشتر سلول‌های روده‌ای است. ارتفاع و اندازه پرز یکی از مهمترین شاخص‌های فعالیت روده‌ای است که رژیم غذایی می‌تواند در تغییر اندازه و سایز آن موثر باشد. ترکیبات گیاهان دارویی کاهش‌دهنده مجموع باکتری‌های مضر در روده کوچک بوده و این موضوع باعث کاهش سطح سموم ایجاد شده توسط باکتری‌ها و جلوگیری از زیان به دیواره سلولی اپی تلیال روده شده و از این طریق از کوتاه‌تر شدن ارتفاع ویلوس جلوگیری شود (گارسیا و همکاران، ۲۰۰۷).

نتیجه‌گیری

در این بررسی مشخص شد که مصرف عصاره مورت بر روی صفات بیوشیمیایی خون و جمعیت باکتریایی روده کور و ریخت شناسی ایلئوم در دوزهای مختلف نسبت به گروه شاهد اثرات معنی‌داری داشته است و در کاهش تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL و اشرشیا کولی و سالمونلای روده و بهبود ارتفاع پرزهای روده‌هایی دوز ۵۰۰ گرم در تن نسبت به تمامی گروه‌های آزمایشی اثر بهتری داشته و در بهبود صفات عملکردی علی‌رغم اثر معنی‌دار دوزهای اسانس مورت در این مطالعه، در رتبه بندی بعد از آنتی‌بیوتیک محرک رشد قرار گرفته است.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت‌های معاونت پژوهشی دانشگاه ملایر و نیز کمک‌های مسئول آزمایشگاه تغذیه گروه علوم دامی دانشگاه ملایر صورت گرفته است. نگارندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند، از لطف و مساعدت‌های صورت گرفته کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

نقش خود را ایفا می‌نمایند (هالندر و همکاران، ۱۹۹۸). کاهش گرادیان یونی منجر به تخریب فرایندهای ضروری سلول شده و امکان تراوش اجزای سلولی را فراهم نموده و سبب عدم تعادل مایعات، تخریب غشاء، جلوگیری از سنتز ATP و در نهایت مرگ سلولی می‌شود. در این مطالعه پیشنهاد شده است که تریپتوئیدها و فیل پروپانوئیدها به خاطر داشتن خصوصیات چربی دوستی می‌توانند به داخل غشاء سلول باکتری نفوذ نمایند (فارق و همکاران، ۱۹۸۹)، اما فرض شده که خصوصیات ساختاری از قبیل حضور گروه‌های هیدروکسیل (کراس و همکاران، ۲۰۰۷) و آروماتیکی (سیکما و همکاران، ۱۹۹۴) مسئول فعالیت ضد میکروبی آن‌ها هستند که اتصال و نفوذ به داخل آن یکی از مهمترین مدل‌های فعالیت آن‌ها است، که باعث افزایش نفوذ پذیری و تراوش اجزاء ضروری داخل سلول به بیرون و در نهایت تخریب سیستم‌های آنزیمی باکتری می‌گردد (پلاتل و همکاران، ۲۰۰۱).

ریخت شناسی ایلئوم

در این بررسی اثر معنی‌دار گروه‌های آزمایشی بر روی ارتفاع پرزهای روده و عمق کریپت‌ها نشان داده شده است. بیشترین ارتفاع پرز و کمترین عمق کریپت در اسانس مورت ۵۰۰ گرم در تن مشاهده شده است ($P < 0/05$). همچنین کمترین ارتفاع ویلی و بیشترین عمق کریپت در گروه آزمایشی شاهد بوده ($P < 0/05$)، که در نسبت ارتفاع به عمق کریپت گروه آزمایشی اسانس مورت ۵۰۰ گرم در تن نسبت به گروه‌های آزمایشی اول تا سوم به صورت افزایش معنی‌دار دیده شده است ($P < 0/05$) (جدول ۵). ، گارسیا و همکاران (۲۰۰۷) گزارش نموده‌اند که در اثر مصرف گیاهان دارویی در جیره طیور، ارتفاع پرزهای روده افزایش یافت. همچنین ژیانیناس و همکاران (۲۰۰۳)

- Alçiçek, A. Bozkurt, M. and Çabuk, M. (2003). The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in turkey on broiler performance. South African Journal of Animal Science. 33, 89, 94.
- Al-ankari, A.S. Zaki, M.M. and Sultan, S.I. (2004). Use of habek mint (*Mentha longifolia*) in broiler chickens diets. Inter. Poultry Science. 3, 10, 629, 634.
- Awad, W.A. Ghareeb, K. Abdel-Raheem, S. and Bohm, J. (2009). Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. Poultry Science. 88, 1, 49, 55.
- Bampidis, N.A. Christodoulou, V. Florou-Paneri, P. Christaki, E. Christodoulou, P.S. Tsiligianni, T. and Spais, A.B. (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristic and serum cholesterol of female early maturing turkeys. British Poultry Science. 45, 595, 601.
- Barton, M.D. (2000). Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. Nutrition Research. Reviews. 13, 279, 299.
- Basmacıoğlu, O. and Tokuşoğlu, M. (2004). The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. South African Journal of Animal Science. 34, 3, 197, 210.
- Biricik, H. Yesilbag, D. Gezen, S.S. and Bulbul, T. (2012). Effects of dietary myrtle oil (*myrtus communis L.*) supplementation on growth performance, meat oxidative stability, meat quality and erythrocyte parameters in quails. Revue Médicinal Vétérinaire. 163, 3, 131, 138.
- Bowles, B. and Miller, A. (1993). Antibotulinal properties of selected aromatic and aliphatic aldehydes. Journal of Food Protection. 56, 788, 794.
- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential application in foods –a review. International Journal of Food Microbiology. 94, 223, 253.
- Campbell, T.W. (1997). Avian Hematology and Cytology. Ames, IA, Iowa State University Press. 150P.
- Case, G.L. He, L. Mo, H. and Elson, C.E. (1995). Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. Lipids. 30, 357, 359.
- Ciftci, M. Guler, T. Dalkilic, B. and Ertas, O.N. (2005). The effect of anise oil (*Pimpinella anisum*) on broiler performance. International Journal Poultry Science. 4, 851, 855.
- Coles, E.H. (1974). Veterinary Clinical Pathology. 2nd ed., W. B. Saunders Co., London.
- Conner, D.E. (1993). Naturally occurring compounds. In: Antimicrobials in Foods, Davidson 80 Control of intestinal diseases in poultry PM and AL Branen, eds. Dekker, New York.
- Cross, D.E. Mcdevith, R.M. Hillman, K. and Agamovic, T. (2007). The effect of herbs and their associated essential oils on performance, digestibilities and gut microflora in chickens 7 to 28d of age. British Poultry Science. 4, 496, 506.
- Duncan D B 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11:1-42.

- Ferchichi, H. Salouage, I. Bacha, S. Said, D.B. Gaies, E. Boussaid, M. Lakhali, M. and Klouz, A. (2011). Effect of *myrtus communis* L. extracts on attenuation of liver normothermic ischemia-reperfusion injury. Journal of Transplantation Technologies and Research. P1-6.
- Farag, R.S. Daw, Z. Hewed, F. and EI-Baroty, G. (1989). Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oils. Journal of Food Protection. 52, 665, 667.
- Ferket, P.R. (2004). Alternatives to antibiotics in poultry production: Responses, practical experience and recommendations. Nutritional biotechnology in the feed and food industries. Proceedings of Alltech's 20th Annual Symposium: re-imagining the feed industry, Lexington, Kentucky, USA.
- Garcia, V. Catalá'-Gregori, P. Herná'ndez, F. Megí'as, M.D. and Madrid, J. (2007). Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. Journal of Applied Poultry Research. 16, 4, 555, 562.
- Giannenas, I. Florou-Paneri, P. Papazahariadou, M. Christaki, E. Botsoglou, N.A. and Spais, A.B. (2003). Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. Archives of Animal Nutrition. 57, 2, 99, 106.
- Garjani, A. Fathiazad, F. Zakheri, A. Akbari, N.A. Azarmie, Y. Fakhrjoo, A. Andalib, S. and Maleki-Dizaji, N. (2009). The effect of total extract of *Securigera securidaca* L. seeds on serum lipid profiles, antioxidant status, and vascular function in hypercholesterolemic rats. Journal of Ethno Pharmacology. 126, 3, 525, 532.
- Ghaderi-Jouybari, M. Rezaei Pour, V. Mohammad-Zadeh Nagharchi, M. Taghizadeh, M.R. and Dehpanah, N. (2009). The effect of novel probiotic on blood parameters and performance in broiler chickens. Journal of Cell and Animal Biology. 3, 141, 144.
- Ghazanfari, S. and Moradi, A. (2013). Intestinal morphology microbiology of broiler fed myrtle essential oil supplementation. Iranian Journal of Applied Animal Science. 4, 3, 549, 554.
- Goldstein, J.L. and Brown, M.S. (1990). Regulation of the mevalonate pathway. Nature. 343, 425, 430.
- Helander, I.M. Alakomi, H.L. Latva-Kala, K. Mattila Sandholm, T. Pol, M. Smid, E.J. Gorris, L.G. and Von Wright, A. (1998) Characterization of the action of selected essential oil components on gram negative bacteria. Agricultural Food Chemistry. 46, 3590, 3595.
- Hernandez, F. Madrid, J. Gracia, V. Orengo J. and Megias, M.D. (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry Science. 83, 2, 169, 174.
- Houshmand M. Azhar, K. Zulkifli, I. Bejo, M.H. and Kamyab, A. (2012). Effects of non-antibiotic feed additives on performance, immunity and intestinal morphology of broilers fed different levels of protein. South African Journal of Animal Science. 42, 1, 22, 32.
- Lee, K.W. Everts, H. and Beynen, A.C. (2004). Essential oils in broiler Nutrition. International Journal Poultry Science. 3, 12, 738, 752.
- Miller, T.L. and Wolin, M.J. (1974). A serum bottle modification of the Hungate technique for cultivating obligate anaerobes. Applied Microbiology. 27, 985, 987.

جدول ۱- جیره غذایی مراحل مختلف پرورش (براساس درصد)

ماده خوراکی	دوره آغازین (۱۰-اروزگی)	دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی)	دوره پایانی (۲۹-۴۲ روزگی)
ذرت	۵۲/۰۳	۵۵/۵	۶۶/۸۹
گندم	۵/۵۸	۱۰	۱۰
کنجاله‌ی سویا	۲۸/۸۶	۲۲/۶۳	۱۰/۷۲
گلوتن ذرت	۵	۴	۵
روغن سویا	۳/۵۰	۳/۳۴	۳/۰۹
سنگ آهک	۱/۴۵	۱/۲۳	۱
دی کلسیم فسفات	۱/۹۵	۱/۸	۱/۸۳
نمک	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
مکمل ویتامینی ۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال متیونین	۰/۵۲	۰/۵۸	۰/۵۷
لیزین	۰/۲۵	۰/۰۶	۰/۰۴
انرژی قابل متابولسیم (Kcal/kg)	۳۰۱۰	۳۱۵۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (%)	۲۳	۲۰	۱۸
کلسیم (%)	۱	۰/۹	۰/۹
فسفر قابل استفاده (%)	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴۵
لیزین (%)	۱/۴۱	۱/۱۶	۱/۰۵
متیونین + سیستین (%)	۱/۰۹	۰/۸۱	۰/۷۸

۱- هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ۳۶۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۷/۲ گرم ویتامین E، ۰/۸ گرم ویتامین K3، ۰/۷۱ گرم ویتامین B1، ۲/۶۴ گرم ویتامین B2، ۱۱/۸۸ گرم ویتامین B3، ۳/۹۲ گرم ویتامین پنتوتنات، ۱/۱۷۶ گرم ویتامین B6، ۰/۴ گرم ویتامین B9، ۶ میلی گرم ویتامین B12 و ۴۰ میلی گرم ویتامین H2.

۲- هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی حاوی: کولین کلراید ۱۰۰ گرم، منگنز (اکسید) ۳۹/۶۴ گرم، روی ۳۳/۸۸ گرم، آهن ۲۰ گرم، مس ۴ گرم، ید ۳۹۷ گرم، کبالت ۰/۲ گرم و سلنیوم ۸۰ میلی گرم می باشد.

جدول ۲- اثر اسانس مورت و آنتی بیوتیک فلاومایسین بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

P-value	SEM	گروه های آزمایشی					شاهد ^{**}	
		مورت ۵۰۰	مورت ۳۰۰	مورت ۱۰۰	آنتی بیوتیک	شاهد ^{**}		
۰/۰۱۱	۴۵/۲۳	۴۱۱۱/۱ ^{bc}	۴۲۱۳/۱ ^{ab}	۴۰۵۵/۴ ^c	۴۲۳۳/۳ ^{ab}	۴۲۷۰/۳ ^a	خوراک مصرفی (گرم)	
۰/۰۰۸	۲۸/۴۲	۲۲۴۵ ^c	۲۳۱۹/۳ ^b	۲۰۹۰ ^d	۲۳۸۵ ^a	۲۰۴۸/۷ ^d	وزن بدن (گرم)	
۰/۰۱۴	۰/۰۵۱	۱/۸۳۳ ^a	۱/۸۱۷ ^a	۱/۹۴ ^b	۱/۷۷۶ ^a	۲/۰۸۳ ^c	ضریب تبدیل غذایی	
۰/۵۲۱	۲/۷۴	۹۹/۲۹	۹۹/۲۷	۹۹/۲۵	۹۹/۲۹	۹۹/۲۷	زنده مانده (درصد)	

*a-d: میانگین‌های فاقد حروف مشترک در هر ردیف دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($P < 0/05$).

**شاهد (جیره پایه و بدون اسانس و آنتی‌بیوتیک)، آنتی بیوتیک: جیره پایه + آنتی‌بیوتیک فلاومایسین (۰/۰۴۵ گرم در کیلوگرم جیره)، مورت ۱۰۰: جیره پایه + ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت، مورت ۳۰۰: جیره پایه + ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت، مورت ۵۰۰: جیره پایه + ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت.

جدول ۳- اثر اسانس مورت و آنتی بیوتیک فلاومایسین بر روی فرانسجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

P-value	SEM	گروه های آزمایشی					شاهد ^{**}	
		مورت ۵۰۰	مورت ۳۰۰	مورت ۱۰۰	آنتی بیوتیک	شاهد ^{**}		
۰/۰۴۹	۴/۰۴۴	۴۸/۷۲ ^b	۴۹/۱۴ ^{ab}	۵۱/۱۱ ^{ab}	۴۹/۲۱ ^{ab}	۵۳/۲۳ ^a	تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	
۰/۰۳۳	۲/۹۸	۱۰۰/۱۲ ^b	۱۰۵/۲۳ ^{ab}	۱۰۹/۶۶ ^{ab}	۱۰۲/۱۹ ^{ab}	۱۳۰/۳۳ ^a	کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	
۰/۲۲۹	۲/۴۳	۵۲/۱۸	۴۹/۱۵	۵۴/۹۲	۵۲/۷۱	۵۵/۰۷	HDL ¹ (میلی گرم بر دسی لیتر)	
۰/۰۴۵	۱/۸۷	۴۳/۹۱ ^b	۴۵/۲۳ ^a	۴۸/۳۴ ^a	۴۵/۴۶ ^a	۴۵/۷۲ ^a	LDL ² (میلی گرم بر دسی لیتر)	
۰/۸۳۷	۸/۸۳۸	۳۰۶/۳۱	۳۳۵/۵۱	۳۲۴/۵۱	۳۱۱/۰۶	۳۳۲/۹۶	AST ³ (واحد بین المللی در لیتر)	
۰/۹۸۷	۰/۴۵۲	۱/۹۷	۲/۰۱	۲/۲۴	۱/۹۷	۲/۷۳	ALT ⁴ (واحد بین المللی در لیتر)	
۰/۵۱۳	۲۸۶/۰۸۲	۳۱۹۰	۳۴۹۶	۳۷۲۰	۳۳۲۵	۳۹۸۰	ALP ⁵ (واحد بین المللی در لیتر)	

*a-d: میانگین‌های فاقد حروف مشترک در هر ردیف دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($P < 0/05$).

**شاهد (جیره پایه و بدون اسانس و آنتی‌بیوتیک)، آنتی بیوتیک: جیره پایه + آنتی‌بیوتیک فلاومایسین (۰/۰۴۵ گرم در کیلوگرم جیره)، مورت ۱۰۰: جیره پایه + ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت، مورت ۳۰۰: جیره پایه + ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت، مورت ۵۰۰: جیره پایه + ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره از اسانس مورت.

1.LDL (لیپوپروتئین با چگالی کم)، 2.HDL (لیپوپروتئین با چگالی بالا)، 3.AST (آسپاراتات آمینوترانسفراز)، 4.ALT (آلانین آمینوترانسفراز)، 5.ALP (آلکالین فسفاتاز)

