نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۵، تابستان ۱۳۹۶
ص‌ص: ۱۳۷~۱۵۲

اثرات سطوح مختلف اسانس گیاه آویشن باغی (*Thymus vulgaris L.*) و سولفات روی بر عملکرد، سیستم ایمنی و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جوجه‌های گوشتی

- **قاسم پورحسابی** (نویسنده مسئول)
دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی
- **شهاب قاضی**
دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی
- **برومند چهارآئین**
استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه
- **سید عبداله حسینی**
دانشیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی،تهران

تاریخ دریافت : خرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش : شهریور ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۸۳۳۸۳۵۸۴۴۴
Email: pourhesabi@gmail.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات استفاده از اسانس گیاه آویشن باغی (*Thymus vulgaris* L.) و سولفات روی (ZnSo4) در جیره غذایی بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه، پاسخ ایمنی و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جوجه‌های گوشتی و بررسی اثرات ضد باکتریایی اسانس آویشن انجام شد. در بخش آزمایشگاهی، اثرات ضد باکتریایی سطوح ppm ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ٤۰۰ اسانس آویشن به روش انتشار از دیسک و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٥ تیمار و ٤ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اسانس آویشن در سطح ppm ٤۰۰ تأثیر بازدارنده بر رشد باکتری‌های *اشریشیاکولی* و *کلستریدیوم پرفرینژنز* داشت. در آزمایش روی جوجه‌های گوشتی، از تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه نر یک روزه سویه تجاری راس-۳۰۸ در یک آزمایش فاکتوریل (۲×۲) شامل دو سطح اسانس آویشن (صفر و 400 mg/kg) و دو سطح سولفات روی (صفر و 300 mg/kg) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تیمار و ٥ تکرار استفاده گردید. نتایج نشان داد که مقدار مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایش در گروه‌های مختلف آزمایشی نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰٥). علاوه بر این، فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (به جز LDL)، عیار پادتن سرم خون، درصد وزن لاشه، سینه، ران، کبد، طحال، بورس فابریسیوس و سنگدان تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفتند (P>۰/۰٥). به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از اسانس آویشن (400 mg/kg) و سولفات روی (300 mg/kg) در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در سطوح مذکور تأثیر مثبت بر صفات مورد اندازه‌گیری نداشت.

واژه‌های کلیدی: اسانس آویشن، سولفات روی، اثر ضد باکتریایی، جوجه‌های گوشتی، عملکرد

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 115 pp: 137-152

The effects of different levels of Thyme (Thymus vulgaris L.) essential oils and Zinc sulphate on performance, immune system and some blood parameters in broiler chickens

By: Ghasem Pourhesabi1, Shahab Ghazi[2], Broomand Chaharaein[3] and Sayed Abdollah Hosseini[4]

1*: Ph.D Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Razi

2: Associate professor of Department of Animal Science, Faculty of Agriculture Sciences, University of Razi

3: Assistant professor of Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

4: Associate professor of Animal Sciences Research Institute of Iran.

Received: Jone 2016 **Accepted: September 2016**

This experiment was conducted to evaluate the effects of dietary Thyme (Thymus vulgaris L.) essential oils and Zinc sulphate (ZnSo4) on growth performance, carcass characteristics, immune response and some blood biochemical parameters in broilers and evaluate the effects of antibacterial thyme essential oils. In the laboratory section, an experiment was conducted to evaluate the effects of antibacterial thyme essential oils by using a completely randomized design with 5 treatments (0,100, 200, 300 and 400 ppm) and 4 replicates by disk diffusion method. Results indicated that, thyme essential oils at level 400 ppm reduced growth of Escherichia coli (PTCC 1399) and Clostridium perfringens (PTCC 1765). In farm experiment on broilers, a total of 200 one-day-old male chickens (Ross-308) were used in a completely randomized design with a 2×2 factorial arrangement including two levels of Zinc sulphate (0 and 300 mg/kg) and two levels of thyme essential oils (0 and 400 mg/kg) with 5 replicates (10 birds per replicate). Results showed that, feed intake, body weight gain and feed conversion ratio in total experiment period were not significantly ($p<0.05$) in different treatments as compared to control treatment. In addition, blood biochemical parameters (except LDL), blood serum antibody level, carcass ratio, liver, spleen, bursa and gizzard were not significantly affected by different experimental diets ($P>0.05$). The overall results of present experiment indicated that using thyme essential oils (400 mg/kg) and Zinc sulphate (300 mg/kg) in broiler diets, in levels of mentioned did not have any positive effects on measured traits.

Key words: Thyme essential oils, Zinc sulphate, Antibacterial effect, Broilers, Performance

مقدمه

گیاهان دارویی و مشتقات حاصل از آنها که تحت عنوان فیتوبیوتیک‌ها شناخته می‌شوند، جایگزین‌های مناسبی برای آنتی-بیوتیک‌های محرک رشد در جیره یا آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی می‌باشند (Windisch و همکاران، ۲۰۰۷؛ Hashemi و Davoodi، ۲۰۱۰). این گیاهان معمولاً دارای انواع مختلفی از ترکیبات فعال (مانند ایوجینول، سینامالدئید، کارواکرول یا تیمول) هستند که در کنار یکدیگر سبب ایجاد طعم و عطر خاص می‌شوند (همدیه و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین گیاهان دارویی، اسانس و عصاره آنها دارای فعالیت‌های زیستی متنوعی از قبیل خاصیت ضد میکروبی، ضد انگلی، ضد ویروسی و آنتی‌اکسیدانی بوده و باعث تحریک سیستم ایمنی و هورمونی در طیور می‌شوند (Lee و همکاران، ۲۰۰۴). در مطالعات متعدد آزمایشگاهی، فعالیت ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی مشخص شده (Hammer و همکاران، ۱۹۹۹) و به همین دلیل توجه خاصی، به آنها به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها شده است. آویشن باغی با نام علمی (*Thymus vulgaris* L.) از خانواده نعناعیان

(*Lamiacease*) و از گیاهان بومی ایران است. بافت رویشی آویشن باغی حاوی مواد موثره ضد میکروبی است. مهم‌ترین ترکیبات اسانس این خانواده را تیمول و کارواکرول تشکیل می‌دهند (Hudaib و همکاران، ۲۰۰۲؛ Rota و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین این گیاه حاوی تانن، فلاونویید و ساپونین است (Toghyani و همکاران، ۲۰۱۰؛ Tollba و همکاران، ۲۰۱۰). مطالعات متعددی نشان داده است که آویشن دارای اثر ضد باکتری، ضد قارچ و ضد کوکسیدیا است (Tollba و همکاران، ۲۰۱۰؛ Ghasemi و همکارن، ۲۰۱۰). این مواد جزء ترکیبات فنولیکی بوده و خواص یاد شده برای آویشن به این مواد نسبت داده می‌شود (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۳؛ Mitsch و همکاران، ۲۰۰۴). کلانتر و همکاران (۱۳۹۴) سطوح ۱، ۱/۵ و ۲ میلی‌لیتر اسانس آویشن را به هر لیتر آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی افزودند و نتیجه گرفتند که موجب بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک نسبت به گروه شاهد شد. همچنین Al-Kassie (۲۰۰۹) در آزمایشی نشان داد که افزودن ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس‌های آویشن و دارچین به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی موجب بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک شد. Alp (۲۰۱۲) نیز گزارش کرد استفاده از ۳۰۰ قسمت در میلیون اسانس پونه باعث بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی در جوجه‌های گوشتی شد. در حالی‌که Sengul و همکاران (۲۰۰۸) و Demir و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند تغذیه جوجه‌های گوشتی از جیره حاوی اسانس آویشن، تأثیری بر عملکرد رشد در مقایسه با گروه شاهد یا گروه حاوی آنتی‌بیوتیک نداشته است.

عنصر روی (Zn) یک ماده مغذی با اهمیت در تغذیه طیور است و کمبود آن منجر به عوارض متعددی از جمله کاهش رشد و عملکرد می‌شود. این عنصر نقش مهمی در رشد، نمو و ارتقاء سطح ایمنی دارد (Naz و همکاران، ۲۰۱۶). در کلیه سلول‌ها یافت شده و در دامنه وسیعی از فرآیندهای متابولیکی دخالت دارد. این عنصر نقش گسترده و همه جانبه خود را در فرآیندهای بیوشیمیایی بدن با شرکت در جایگاه کاتالیتیکی بالغ بر ۲۰۰ آنزیم به انجام می‌رساند(Kaim and Schwederski، ۱۹۹۴). آنزیم‌های واجد عنصر روی در سنتز و یا تجزیه کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها و همچنین اسیدهای نوکلئیک نقش دارند. به طوری که این عنصر در همه طبقات آنزیمی شناخته شده حائز اهمیت می‌باشد (Kaim and Schwederski، ۱۹۹۴). در جوجه‌ها نقش مهم تغذیه‌ای عنصر روی در رشد بدن و توسعه استخوان است (El-Husseiny و همکاران، ۲۰۱۲). مقدار نیاز این عنصر در جیره‌های غذایی طیور بین ۴۰ تا ۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره تعیین شده است (NRC، ۱۹۹۴). کمبود روی در جیره غذایی طیور منجر به کاهش رشد، کاهش اشتها و افزایش مرگ و میر در گله‌ها می‌شود (Naz و همکاران، ۲۰۱۶). لذا با توجه به اهمیت و نقش عنصر روی، وجود مقدار کافی از آن در جیره‌های غذایی طیور ضروری است. نتایج بسیاری از پژوهش‌ها بیانگر تأثیر مثبت سولفات روی و اسانس آویشن روی رشد طیور می‌باشد. لذا در این تحقیق، از اسانس آویشن و سولفات روی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی به طور همزمان استفاده شد و اثر مثبت آنها بر افزایش وزن جوجه‌ها بررسی گردید. به طور کلی هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثرات ضد باکتریایی سطوح مختلف اسانس آویشن باغی بر ممانعت از رشد باکتری‌های *سالمونلا انتریکا*، *اشریشیاکولی* و *کلستریدیوم پرفرینژنز* در محیط آزمایشگاهی و همچنین استفاده از اسانس آویشن و سولفات روی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی و بررسی اثر آنها بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه و اندام‌های مرتبط با گوارش و ایمنی، تعیین سطح آنتی بادی سرم خون بر علیه ویروس نیوکاسل و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون بود.

مواد و روش‌ها

در بخش آزمایشگاهی، سنجش فعالیت ضد باکتریایی اسانس آویشن باغی با روش انتشار دیسک [i] در محیط آگار مولرهینتون (MHA) و براساس روش استاندارد (Bauer-kirby, ۱۹۶۶) انجام شد. باکتری‌های مورد استفاده در آزمایش شامل *Salmonella enterica subsp. Enterica* (PTCC-1709)، *Clostridium perfringens* (PTCC-1765) و *Escherichia coli* (PTCC-1399) که از مرکز کلکسیون میکروبی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه گردید. اسانس خالص آویشن باغی (اسانس روغنی) از شرکت دارویی زردبند تهیه و ترکیبات شیمیایی آن توسط دستگاه گاز-

کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) چهار قطبی مدل DSQ تعیین گردید. بر اساس روش استاندارد، سوسپانسیون‌های میکروبی با کدورتی مشابه استاندارد نیم مک-فارلند[ii]، محیط کشت آگار مولرهینتون و غلظت-های(ppm)۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ از اسانس آویشن توسط حلال دی‌متیل‌سولفوکساید (DMSO) تهیه گردید. در ابتدا سوآپ استریل را داخل لوله‌های آزمایش حاوی باکتری با رقت نیم مک-فارلند فرو کرده و بر روی سطح پلیت محیط کشت آگار مولر-هینتون در دو جهت مختلف کشیده شد. دیسک‌های بلانک را به محلول اسانس آغشته نموده و بر روی سطح پلیت به آرامی قرار داده شد. در هر پلیت ۴ دیسک بلانک آغشته شده به سطوح مختلف اسانس و یک دیسک آنتی‌بیوتیک به عنوان شاهد وجود داشت و برای هر کدام از باکتری‌های مورد آزمایش ۴ پلیت در نظر گرفته شد (۴ تکرار). دیسک‌های کاغذی حاوی آنتی-بیوتیک‌های فوزبک (۱۰µg)، استرپتومایسین (۱۰µg) و پنی‌سیلین (۱۰µg) به ترتیب در محیط‌های کشت باکتری‌های *سالمونلا انتریکا*، *اشریشیاکولی* و *کلستریدیوم پرفرینژنز* قرار داده شد. پلیت‌های حاوی کشت‌های باکتریایی به مدت ۲۴ ساعت در شرایط هوازی و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده و سپس قطر هاله‌های ایجاد شده اطراف دیسک‌ها اندازه-گیری و با آنتی‌بیوتیک مقایسه شدند. در آزمایش عملکرد روی جوجه‌های گوشتی(*In Vivo*)، از دو سطح اسانس آویشن باغی (صفر و 400 mg/kg) و دو سطح سولفات روی (صفر و 300 mg/kg) در جیره غذایی استفاده گردید و در یک آزمایش فاکتوریل ۲×۲ و طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار (۱۰ قطعه برای هر تکرار) بر روی تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه راس-۳۰۸ به مدت ۴۲ روز انجام شد. تیمارها شامل: جیره پایه (شاهد)، جیره پایه + 400 mg/kg اسانس آویشن، جیره پایه + 300 mg/kg سولفات روی و جیره پایه + 400 mg/kg اسانس آویشن و 300 mg/kg سولفات روی بود. اسانس آویشن با روغن گیاهی سویا مخلوط شد و سپس به جیره‌های آزمایشی افزوده گردید. جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت-کنجاله سویا و بر اساس جداول احتیاجات غذایی مندرج در راهنمای پرورش سویه راس-۳۰۸ برای سه مرحله آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) تنظیم شدند (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی از نظر انرژی و پروتئین یکسان بودند و تفاوت آنها در وجود یا عدم اسانس آویشن و سولفات روی بود. جیره‌های آزمایشی به مقدار نیاز هفتگی تهیه و در کیسه‌های پلاستیکی تا زمان مصرف نگهداری شد و همچنین تعداد دفعات خوراک‌دهی در طول شبانه روز افزایش یافت تا مواد خوراکی مدت زمان کمتری در دانخوری باقی مانده و از پرت اسانس تا حد امکان جلوگیری شود. جوجه‌ها به طور هفتگی و گروهی در هر تکرار وزن‌کشی و خوراک مصرفی اندازه‌گیری شد. خوراک مصرفی روزانه، افزایش وزن بدن روزانه و ضریب تبدیل خوراک بر اساس روز مرغ محاسبه گردید. جهت تعیین اثر اسانس بر سطح آنتی‌بادی سرم خون بر علیه ویروس نیوکاسل، ده روز پس از هر نوبت واکسن نیوکاسل از هر تکرار یک قطعه جوجه انتخاب و از سیاهرگ زیر بال ۲ میلی‌لیتر خون گرفته و پس از جداسازی سرم، میزان آنتی‌بادی (IgG) تولید شده با روش HI[iii] تعیین شد. در پایان دوره پرورش از هر تکرار یک قطعه جوجه بر اساس میانگین وزنی انتخاب و از سیاهرگ زیر بال آنها ۲ میلی‌لیتر خون گیری شد و در آزمایشگاه فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون شامل LDL[iv] - HDL[v] -TG[vi] – آلکالین فسفاتاز (ALP) و لیپاز با استفاده از کیت‌های تشخیصی Hitachi و به وسیله دستگاه اتوآنالایزر مدل Hitachi-۹۱۲ تعیین شد. سپس جوجه‌ها را کشتار نموده و وزن لاشه و قطعات آن، کبد، سنگدان، غده بورس فابریسیوس و طحال اندازه‌گیری شد. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS 9.1 (2004) با رویه تجزیه واریانس و مدل خطی عمومی (GLM)[vii] تجزیه آماری و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

جدول ۱- ترکیب اقلام خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی پایه

ماده خوراکی (درصد)	۱۰-۱ روزگی	۲۴-۱۱ روزگی	۴۲-۲۵ روزگی
ذرت	۵۹/۳۰	۶۰/۹۰	۵۹/۰۰
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)	۳۵/۰۰	۳۲/۸۰	۳۳/۳۰
روغن سویا	۱/۲۰	۲/۴۰	۴/۰۰
دی‌کلسیم فسفات	۲/۰۰	۱/۷۰	۱/۶۰
کربنات کلسیم	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
نمک طعام	۰/۲۶	۰/۲۰	۰/۲۵
مکمل معدنی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی‌ال- متیونین	۰/۳۸	۰/۲۷	۰/۲۴
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۳۶	۰/۲۳	۰/۱۱
ترکیب شیمیایی جیره‌ها			
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۱/۰۰	۲۰/۰۰	۱۹/۰۰
کلسیم (٪)	۱/۰۰	۰/۸۶	۰/۸۵
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۲
سدیم (٪)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
لیزین (٪)	۱/۳۷	۱/۱۹	۱/۰۸
متیونین (٪)	۰/۶۹	۰/۵۷	۰/۵۴
متیونین+ سیستین (٪)	۱/۰۲	۰/۸۹	۰/۸۹
آرژنین (٪)	۱/۴۰	۱/۳۳	۱/۳۴

۱- هر ۲/۵ کیلوگرم افزودنی ویتامینی حاوی : ۹ میلیون واحد بین‌المللی ویتامین A ، ۲ میلیون واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۳۶۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E و ویتامین‌های K_3 ۲۰۰۰، B_1 ۱۷۵۰، B_2 ۶۶۰۰، B_3 ۹۸۰۰، B_5 ۲۹۷۰۰، B_6 ۲۹۴۰، اسید فولیک ۱۰۰۰، B_{12} ۱۵، H_2 ۱۰۰ B.H.T ۱۰۰۰ و کولین کلراید ۲۵۰۰۰۰ (بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم).

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم افزودنی معدنی حاوی: اکسید منگنز ۹۹۲۰۰، سولفات آهن ۵۰۰۰۰، اکسید روی ۸۴۷۰۰، سولفات مس ۱۰۰۰۰، پرمیکس سلنیوم ۲۰۰ ، کولین کلراید ۲۵۰۰۰۰ (برحسب میلی‌گرم در کیلوگرم).

نتایج و بحث

خواص ضد باکتریایی اسانس آویشن

در اسانس آویشن باغی مورد استفاده در این آزمایش، ۲۸ ترکیب شیمیایی شناسایی شد که ترکیبات عمده آن شامل: تیمول ۲۶/۱۱ درصد، پارا-سیمین ۲۶/۸ درصد، گاما-ترپینن ۱۰/۳۶ درصد، میرسن ۵/۵۶ درصد، آلفا-پینن ۵/۲۳ درصد، لینالول ۴/۸۶ درصد، کارواکرول ۳/۵۲ درصد و کامفن ۳/۶۶ درصد بود. نوع و درصد ترکیبات اسانس آویشن باغی توسط محققین زیادی شناسایی و گزارش شده که با نوع و درصد ترکیبات اسانس مصرفی این تحقیق تا حدود زیادی مشابهت دارد. میرزا و همکاران (۱۳۹۴) در گونه *Thymus vulgaris* ترکیب‌های پارا-سیمن، ۸،۱-سینئول، گاما-ترپینن، لینالول، تیمول و کارواکرول را شناسایی کردند و ترکیب‌های اصلی این گونه را پارا-سیمن، گاما-ترپینن، تیمول و کارواکرول اعلام کردند. همچنین گزارش شده است تیمول، بتا-کاریوفیلن و پارا-سیمن (Mirza and Bahar،

۲۰۰۳)؛ تیمول و کارواکرول (Hudaib و همکاران، ۲۰۰۲)؛ تیمول (Rota و همکاران، ۲۰۰۸)؛ اوکالیپتول، برنئول، ترپینیل استات، بتا-داماسنن، بتا-آیونون و میرتنول (Goodner و همکاران، ۲۰۰۶)؛ تیمول، کارواکرول، لینالول و آلفا-ترپینئول و ۱،۸-سینئول (Lee و همکاران، ۲۰۰۵) ترکیب‌های اصلی شناسایی شده در گونه *Thymus vulgaris* L. می‌باشد.

تأثیر سطوح مختلف اسانس آویشن بر ممانعت از رشد باکتری‌های *سالمونلا انتریکا*، *اشریشیاکولی* و *کلستریدیوم پرفرینژنز* در جدول (۲) ارائه شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد میانگین هاله ممانعت از رشد باکتری‌های *اشریشیاکولی* و *کلستریدیوم پرفرینژنز* در رقت ppm ۴۰۰ اسانس آویشن نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مصرفی تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). با کاهش غلظت اسانس، تأثیر آن در ممانعت از رشد باکتری‌های *اشریشیاکولی* و *کلستریدیوم پرفرینژنز* کاهش یافت و میزان قطر هاله عدم رشد باکتری در سطوح کمتر از ppm ۴۰۰ نسبت به آنتی‌بیوتیک تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۱). سطوح مختلف اسانس آویشن تأثیر کمی روی ممانعت از رشد باکتری *سالمونلا انتریکا* داشت به طوری که میزان قطر هاله عدم رشد باکتری به واسطه اسانس با رقت ppm ۴۰۰ در مقایسه با آنتی‌بیوتیک فوزبک به مراتب کمتر بود و از نظر آماری تفاوت معنی‌دار داشت (P<۰/۰۱). لذا می‌توان نتیجه گرفت، اثرات ضد باکتریایی اسانس آویشن روی باکتری‌های *اشریشیاکولی* و *کلستریدیوم‌پرفرینژنز* با رقت ppm ۴۰۰ نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های استرپتومایسین و پنی-سیلین اثر مشابهی دارد. لازم به ذکر است تأثیر اسانس آویشن بر ممانعت از رشد باکتری‌های فوق منحصر به محیط آزمایشگاهی بوده و در بدن موجود زنده ممکن است چنین نتایجی نداشته و قابل تعمیم بر روی موجودات زنده نیست، زیرا شرایط دستگاه گوارش در موجود زنده بسیار متفاوت از محیط آزمایشگاهی است. در توافق با این تحقیق، Shahnazi و همکاران (۲۰۰۷) اثرات ضد باکتریایی اسانس آویشن بر روی ۷ باکتری انجام دادند و گزارش کردند بازدارندگی اسانس آویشن بر رشد باکتری‌های گرم منفی و مثبت بسیار خوب بود. همچنین در مطالعه‌ای که توسط Sipailienee و همکاران (۲۰۰۶) انجام شد بیانگر اثرات ضد میکروبی قابل ملاحظه اسانس آویشن روی میکروارگانیسم-های *اشریشیاکولی*، *لیستریا مونوسیتوژنز*، *سیتروباکتر فروندی*، *هافنیا الویی*، *سالمونلا تیفی‌موریوم*، *باسیلوس سرئوس*، *انتروکوکوس فکالیس*، *انتروباکتر ائروژنز*، *استافیلوکوکوس ارئوس* و *پروتئوس ولگاریس* است.

جدول ۲- اثر سطوح مختلف اسانس آویشن بر ممانعت از رشد باکتری‌ها (بر حسب میلی‌متر)

سطح اسانس	ای. کولی	سالمونلا	کلستریدیوم
ppm ۱۰۰	۱۲/۰۰ ^{c}	۱۰/۰۰ ^{bc}	۰ ^{c}
ppm ۲۰۰	۱۴/۵۰ ^{b}	۱۰/۰۰ ^{bc}	۱۰/۲۵ ^{b}
ppm ۳۰۰	۱۵/۵۰ ^{b}	۱۰/۲۵ ^{b}	۱۱/۰۰ ^{b}
ppm ۴۰۰	۱۷/۷۵ ^{a}	۱۰/۷۵ ^{b}	۱۴/۷۵ ^{a}
آنتی بیوتیک (۱۰µg) *	۱۸/۰۰ ^{a}	۴۴/۶۳ ^{a}	۱۵/۳۸ ^{a}
SEM	۰/۵۷۳	۳/۲۰۰	۱/۲۹۷
P-value	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

- در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد (P<۰/۰۱).

* برای باکتری اشریشیاکولی از استرپتومایسین، برای سالمونلا انتریکا از فوزبک و برای کلستریدیوم پرفرینژنز از پنی‌سیلین استفاده شد.

- SEM = خطای استاندارد میانگین - P-value = ارزش احتمال

نتایج آزمایش روی جوجه‌های گوشتی

میانگین خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها در دوره‌های آغازین (۲۱-۱ روزگی)، رشد (۴۲-۲۲ روزگی) و کل دوره آزمایش (۴۲-۱ روزگی) در جداول ۳، ۴ و ۵ ارائه شده است. مطابق نتایج به دست آمده، میانگین خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در گروه‌های آزمایشی مختلف نسبت به شاهد در دوره آغازین، رشد و کل دوره تفاوت معنی‌دار نداشتند (P>۰/۰۵). همچنین اثر متقابل سولفات روی و اسانس آویشن بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک، تفاوت معنی-داری نشان نداد (P>۰/۰۵). افزودن اسانس آویشن به جیره‌های آزمایشی موجب استشمام بوی تند آویشن از جیره‌ها گردید و پیش‌بینی شد در میزان مصرف خوراک تأثیر منفی بگذارد، در حالی که نتایج نشان داد تأثیر سوء بر میزان مصرف خوراک نداشت و افزایش وزن جوجه‌های تغذیه شده با جیره غذایی حاوی اسانس در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). آزمایش‌های زیادی در زمینه استفاده از گیاه آویشن یا فرآورده‌های مشتق شده از آن (اسانس یا انواع عصاره‌ها) بر روی طیور انجام شده و نتایج متفاوتی از لحاظ تأثیر بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک گزارش شده است. برخی گزارش‌ها، عدم تأثیر این افزودنی‌ها را بر صفات عملکردی طیور بیان کرده‌اند. Sengul و همکاران (۲۰۰۸) و Demir و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند استفاده از گیاه آویشن در جیره غذایی جوجه-های گوشتی تأثیری بر عملکرد رشد در مقایسه با گروه شاهد یا آنتی-بیوتیک نداشته است. همدیه و همکاران (۱۳۹۲) نیز در آزمایشی سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن شیرازی را در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و نتیجه گرفتند اثر معنی‌داری بر افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک نداشت (P>۰/۰۵) که همگی این موارد با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

برخی گزارش‌ها بیانگر این است که استفاده از گیاهان دارویی و مشتقات آنها (عصاره یا اسانس) بر صفات عملکردی طیور تأثیر منفی دارد. Cross و همکاران (۲۰۱۱) با افزودن یک گرم بر کیلوگرم اسانس آویشن به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی نتیجه گرفتند اسانس آویشن موجب کاهش رشد جوجه‌ها گردید. Lee و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش کردند که استفاده از ۲۰۰ میلی‌گرم کارواکرول در هر کیلوگرم جیره غذایی جوجه‌های گوشتی باعث کاهش مصرف خوراک شد. Sengul و همکاران (۲۰۰۸) نیز اسانس آویشن باغی را در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و دریافتند مقدار مصرف خوراک جوجه‌ها از جیره‌های حاوی اسانس آویشن به طور معنی‌داری کاهش یافت که علت این کاهش را مزه تلخ ترکیبات فنولیک در اسانس آویشن ذکر کردند. Bampidis و همکاران (۲۰۰۵) دلیل کاهش مشاهده شده در فراسنجه‌های عملکردی در اثر استفاده از افزودنی گیاهی را ایجاد طعمی نامطلوب و عدم خوشخوراکی جیره بیان کردند.

برخی گزارش‌ها در زمینه مصرف گیاهان دارویی و مشتقات آنها در جیره غذایی طیور نشان دهنده تأثیر مثبت آنها بر صفات عملکردی است. کلانتر و همکاران (۱۳۹۴) سطوح مختلفی از اسانس آویشن را به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی (سطوح ۱، ۱/۵ و ۲ میلی‌لیتر اسانس آویشن به هر لیتر آب آشامیدنی) افزودند و نتیجه گرفتند اضافه کردن اسانس به آب آشامیدنی جوجه‌ها، موجب بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با تیمار شاهد شد. همچنین Al-Kassie (۲۰۰۹) گزارش کردند که افزودن ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن و دارچین به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، موجب بهبود مقدار مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک شد. Alp (۲۰۱۲) نیز در آزمایشی نتیجه گرفت استفاده از ppm ۳۰۰ اسانس گیاه دارویی پونه باعث بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی در جوجه‌های گوشتی شد.

جدول ۳- میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های آزمایشی در تیمارهای مختلف (گرم/جوجه/روز)

تیمارها	۲۱-۱ روزگی	۴۲-۲۲ روزگی	۴۲-۱ روزگی
سولفات روی			
(ppm) صفر	۴۲/۲۸	۱۴۵/۳۴	۹۰/۰۲
۳۰۰ (ppm)	۴۱/۰۳	۱۴۴/۶۵	۸۸/۵۲
SEM	۰/۶۹۲	۲/۳۱۹	۱/۳۹۹
P-value	۰/۲۱۸	۰/۸۳۸	۰/۴۵۹
اسانس آویشن			
(ppm) صفر	۴۱/۵۷	۱۴۲/۷۶	۸۸/۳۸
۴۰۰ ppm	۴۱/۷۴	۱۴۷/۲۳	۹۰/۱۶
SEM	۰/۶۹۲	۲/۳۱۹	۱/۳۹۹
P-value	۰/۸۶۹	۰/۱۹۳	۰/۳۸۱
اثر متقابل آویشن × سولفات روی			
شاهد (جیره پایه)	۴۲/۳۵	۱۴۳/۹۰	۸۹/۶۱
اسانس (۴۰۰ppm)+ روی (صفر)	۴۲/۲۲	۱۴۶/۷۷	۹۰/۴۳
اسانس (صفر)+ روی (۳۰۰ppm)	۴۰/۸۰	۱۴۱/۶۲	۸۷/۱۵
اسانس (۴۰۰ppm)+ روی (۳۰۰ ppm)	۴۱/۲۶	۱۴۷/۶۸	۸۹/۸۹
SEM	۰/۹۷۹	۳/۲۸۰	۱/۹۷۹
P-value	۰/۷۶۶	۰/۶۳۴	۰/۶۳۵

SEM = خطای استاندارد میانگین

P-value = ارزش احتمال

نتایج آزمایش اخیر نشان داد که استفاده از ۳۰۰ppm سولفات روی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی تأثیری در مقدار مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها نسبت به شاهد نداشت (P>۰/۰۵). در موافقت با این تحقیق، kim و Patterson (۲۰۰۴) سطوح ppm ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ از سولفات روی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و نتیجه گرفتند مقدار مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه‌ها در سطح ppm ۵۰۰ سولفات روی در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) و با افزایش سطح سولفات روی در جیره غذایی، مقدار مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵). میزان عنصر روی مورد نیاز طیور در جداول NRC (۱۹۹۴) از ۴۰ تا ۷۵ میلی گرم در کیلوگرم جیره پیشنهاد شده است. کاهش و یا افزایش میزان عنصر روی در جیره غذایی بر صفات عملکردی تأثیر گذار است و موجب کاهش مصرف خوراک و رشد در حیوانات می‌شود (Gupta و همکاران، ۱۹۹۷).

تفکیک لاشه جوجه‌های آزمایشی

نسبت وزنی لاشه و برخی از قطعات لاشه و اندام‌های داخلی جوجه‌های مورد آزمایش در جدول (۶) ارائه شده است. همان‌طورکه در جدول نشان داده شده است، نسبت وزن لاشه به وزن زنده و نسبت وزن سینه و ران‌ها به وزن لاشه و نسبت وزن کبد، سنگدان، بورس فابریسیوس و طحال به وزن زنده در گروه‌های آزمایشی مختلف نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) و اثر متقابل اسانس آویشن و سولفات روی نیز در صفات مذکور معنی‌دار نشد (P>۰/۰۵). در موافقت با این تحقیق، احسانی و ترکی (۱۳۹۰) از پودر سیر و آویشن در جیره جوجه-

های گوشتی استفاده کردند و نتیجه گرفتند تأثیری بر وزن کبد، طحال و سنگدان نداشت. غده بورس فابریسیوس و طحال از جمله اندام‌های مرتبط با سیستم ایمنی است که تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت و از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند (P>۰/۰۵). رئیسی و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس آویشن اثر معنی‌داری بر وزن نسبی کبد، طحال، بورس فابریسیوس و سنگدان نداشت. Sadeghi و همکاران (۲۰۱۲) و تیموری‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) نیز گزارشات مشابهی داشتند. Toghyani و همکاران (۲۰۱۰) نیز از پودر آویشن (۵ و ۱۰ گرم در کیلوگرم) در جیره غذایی جوجه-های گوشتی استفاده و نتیجه گرفتند افزودن پنج گرم پودر آویشن به جیره، تأثیر قابل توجهی بر روی وزن اندام‌های ایمنی (بورس فابریسیوس و طحال) نداشت.

جدول ٤- میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های آزمایشی در تیمارهای مختلف (گرم/جوجه/روز)

تیمارها	۲۱-۱ روزگی	۴۲-۲۲ روزگی	۴۲-۱ روزگی
سولفات روی			
(ppm) صفر	۲۸/۴۴	۷۷/۳۱	۵۰/۰۲
۳۰۰ (ppm)	۲۶/۴۶	۸۰/۸۱	۵۰/۳۴
SEM	۰/۸۱۰	۱/۶۰۷	۱/۳۱۸
P-value	۰/۱۰۴	۰/۱۴۳	۰/۸۶۶
اسانس آویشن			
صفر (ppm)	۲۷/۵۸	۸۰/۱۶	۵۱/۰۶
۴۰۰ ppm	۲۷/۳۲	۷۷/۹۶	۴۹/۲۹
SEM	۰/۸۱۰	۱/۶۰۷	۱/۳۱۸
P-value	۰/۸۲۲	۰/۳۴۷	۰/۳۵۵
اثر متقابل آویشن × سولفات روی			
شاهد (جیره پایه)	۲۸/۷۱	۷۹/۵۸	۵۱/۵۷
اسانس (۴۰۰ppm) + روی (صفر)	۲۸/۱۷	۷۵/۰۴	۴۳/۴۶
اسانس (صفر) + روی (۳۰۰ppm)	۲۶/۴۵	۸۰/۷۴	۵۰/۵۵
اسانس (۴۰۰ppm) + روی (۳۰۰ppm)	۲۶/۴۸	۸۰/۸۷	۵۰/۱۱
SEM	۱/۱۴۶	۲/۲۷۳	۱/۸۶۴
P-value	۰/۸۰۶	۰/۳۲۰	۰/۴۸۳

SEM = خطای استاندارد میانگین

P-value= ارزش احتمال

جدول ۵- میانگین ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های آزمایشی در تیمارهای مختلف (گرم/گرم)

تیمارها	۲۱-۱ روزگی	۴۲-۲۲ روزگی	۴۲-۱ روزگی
سولفات روی			
(ppm) صفر	۱/۴۹	۱/۸۹	۱/۸۱
۳۰۰ (ppm)	۱/۵۵	۱/۸۰	۱/۷۷
SEM	۰/۰۲۴	۰/۰۴۴	۰/۰۳۴
P-value	۰/۰۹۳	۰/۱۶۴	۰/۴۲۸
اسانس آویشن			
(ppm) صفر	۱/۵۱	۱/۷۸	۱/۷۴
۴۰۰ ppm	۱/۵۳	۱/۹۰	۱/۸۴
SEM	۰/۰۲۴	۰/۰۴۴	۰/۰۳۴
P-value	۰/۶۶۲	۰/۰۸۱	۰/۰۵۶
اثر متقابل آویشن × سولفات روی			
شاهد (جیره پایه)	۱/۴۹	۱/۸۱	۱/۷۴
اسانس (۴۰۰ppm) + روی (صفر)	۱/۵۰	۱/۹۶	۱/۸۷
اسانس (صفر) + روی (۳۰۰ppm)	۱/۵۵	۱/۷۶	۱/۷۳
اسانس (۴۰۰ppm) + روی (۳۰۰ppm)	۱/۵۶	۱/۸۳	۱/۸۰
SEM	۰/۰۳۴	۰/۰۶۳	۰/۰۴۸
P-value	۰/۹۵۹	۰/۵۴۹	۰/۵۹۵

SEM= خطای استاندارد میانگین

P-value= ارزش احتمال

فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون

نتایج مربوط به فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون در جدول (۷) ارائه شده است. مقدار تری‌گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا (HDL)، آنزیم آلکالین‌فسفاتاز (ALP)، آنزیم لیپاز (Lipase) و هموگلوبین (Hb) سرم خون جوجه‌ها در سن ۴۲ روزگی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت و نسبت به شاهد تفاوت معنی‌دار نداشت (P>۰/۰۵). مقدار LDL سرم خون جوجه‌های آزمایشی تحت تأثیر افزودن سولفات روی به جیره قرار گرفت به گونه‌ای‌که مقدار LDL سرم خون جوجه‌های تغذیه شده از جیره غذایی حاوی سولفات روی نسبت به شاهد کمتر شد و اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۱).

جدول ٦- اثر جیره‌های آزمایشی مختلف بر درصد لاشه و اجزاء آن (بر حسب درصد وزن زنده)

تیمارها	لاشه[1]	سینه[2]	ران‌ها[3]	کبد	سنگدان	غده بورس	طحال
سولفات روی							
(ppm) صفر	۷۲/۲۱	۳۳/۰۸	۲۹/۶۷	۲/۲۱	۱/۸۱	۰/۲۵	۰/۱۱
۳۰۰ (ppm)	۷۱/۹۴	۳۳/۲۱	۲۸/۷۱	۲/۰۲	۱/۶۳	۰/۲۳	۰/۱۳
SEM	۰/۶۹۴	۰/۶۸۸	۰/۵۰۲	۰/۰۸۷	۰/۰۷۰	۰/۰۲۴	۰/۰۰۸
P-value	۰/۷۸۷	۰/۸۹۵	۰/۱۹۳	۰/۱۳۶	۰/۰۸۷	۰/۵۸۶	۰/۱۴۹
اسانس آویشن							
(ppm) صفر	۷۱/۹۳	۳۳/۵۵	۲۹/۰۱	۲/۰۸	۱/۷۱	۰/۲۴	۰/۱۳
۴۰۰ ppm	۷۲/۲۲	۳۲/۷۴	۲۹/۳۸	۲/۱۵	۱/۷۳	۰/۲۴	۰/۱۱
SEM	۰/۶۹۴	۰/۶۸۸	۰/۵۰۲	۰/۰۸۷	۰/۰۷۰	۰/۰۲۴	۰/۰۰۸
P-value	۰/۷۷۸	۰/۴۱۷	۰/۶۱۲	۰/۵۵۷	۰/۷۹۲	۰/۹۵۹	۰/۳۷۴
اثر متقابل آویشن × سولفات روی							
شاهد (جیره پایه)	۷۲/۰۹	۳۳/۱۲	۲۹/۲۳	۲/۲۲	۱/۷۹	۰/۲۴	۰/۱۳
اسانس (۴۰۰ppm) + روی (صفر)	۷۲/۳۳	۳۳/۰۴	۳۰/۱۲	۲/۲۲	۱/۸۳	۰/۲۵	۰/۰۹
اسانس (صفر) + روی (۳۰۰ppm)	۷۱/۷۷	۳۳/۹۸	۲۸/۷۸	۱/۹۵	۱/۶۲	۰/۲۴	۰/۱۲
اسانس (۴۰۰ppm) + روی (۳۰۰ ppm)	۷۲/۱۰	۳۲/۴۴	۲۸/۶۴	۲/۰۹	۱/۶۳	۰/۲۲	۰/۱۳
SEM	۰/۹۸۲	۰/۹۷۳	۰/۷۱۰	۰/۱۲۴	۰/۰۹۹	۰/۰۳۴	۰/۰۱۲
P-value	۰/۹۶۵	۰/۴۶۲	۰/۴۷۹	۰/۵۷۱	۰/۸۷۳	۰/۶۴۰	۰/۱۰۸

نسبت به وزن زنده - ۲ و ۳ نسبت به وزن لاشه

SEM = خطای استاندارد میانگین

P-value = ارزش احتمال

عیار پادتن سرم خون جوجه‌ها

نتایج مربوط به تأثیر اسانس آویشن و سولفات روی بر سطح سرمی آنتی‌بادی ویروس نیوکاسل در جدول (۸) ارائه شده است. عیار پادتن تولید شده بر علیه ویروس نیوکاسل در هر دو نوبت (هر نوبت ۱۰ روز پس از واکسن نیوکاسل) در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی مختلف نسبت به شاهد اختلاف معنی‌دار نشان نداد (P>۰/۰۵). تحقیقات انجام شده در زمینه اثر مشتقات گیاهی بر صفات ایمنی، نتایج متفاوتی گزارش شده است. در موافقت با نتایج این تحقیق، کلانتر و همکاران (۱۳۹۴) در آزمایشی نتیجه گرفتند که افزودن سطوح مختلف اسانس آویشن به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری در میزان سطح سرمی آنتی‌بادی بر علیه ویروس نیوکاسل در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی نداشت. تیموری‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) نیز که از عصاره آویشن به مقدار ۰/۱ درصد به جیره اضافه کردند گزارش نمودند عیار پادتن بر علیه ویروس واکسن نیوکاسل تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفته که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. Tollba و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی سطح سرمی آنتی‌بادی بیماری نیوکاسل در پاسخ به استفاده از عصاره گیاهان دارویی (آویشن و مرزه) در ترکیب با اسید آلی یا بدون آن در جیره جوجه‌های گوشتی نشان دادند که عصاره گیاهی به شکل مستقل یا به همراه اسید آلی به خوبی قادر به افزایش سطح سرمی آنتی‌بادی ویروس نیوکاسل در خون جوجه‌ها بود و این تغییر معنی‌دار شد که با نتایج این تحقیق مطابقت ندارد.

جدول ۷- اثر تیمارهای مختلف بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون در جوجه‌های گوشتی

تیمارها	TG	HDL	LDL	ALP	Lipase	Hb
سولفات روی						
(ppm) صفر	۶۵/۸۰	۷۸/۸۰	۲۶/۴۰[a]	۴۸۰۶	۴۶/۵۰	۱۱/۳۸
(ppm) ۳۰۰	۷۱/۰۰	۷۷/۵۰	۲۲/۶۰[b]	۵۷۶۵	۳۸/۴۰	۱۱/۶۹
SEM	۹/۰۷۷	۲/۰۲۵	۱/۱۶۴	۶۰۷/۴۵۰	۴/۲۸۰	۰/۲۹۹
P-value	۶۹۱	۰/۶۵۶	۰/۰۳۵	۰/۲۸۱	۰/۲۰۰	۰/۴۷۵
اسانس آویشن						
(ppm) صفر	۶۵/۸۰	۷۷/۳۰	۲۳/۵۰	۵۴۷۲	۴۱/۷۰	۱۱/۳۷
(ppm) ۴۰۰	۷۱/۰۰	۷۹/۰۰	۲۵/۵۰	۵۰۹۹	۴۳/۲۰	۱۱/۷۰
SEM	۹/۰۷۷	۲/۰۲۵	۱/۱۶۴	۶۰۷/۴۵۰	۴/۲۸۰	۰/۲۹۹
P-value	۰/۶۹۱	۰/۵۶۱	۰/۲۴۲	۰/۶۷۱	۰/۸۰۷	۰/۴۴۷
اثر متقابل آویشن × سولفات روی						
شاهد (جیره پایه)	۷۲/۰۰	۷۶/۲۰	۲۶/۴۰	۴۴۹۸	۴۵/۶۰	۱۱/۰۰
اسانس (۴۰۰ppm) + روی (صفر)	۵۹/۶۰	۸۱/۴۰	۲۶/۴۰	۵۱۱۴	۴۷/۴۰	۱۱/۷۶
اسانس (صفر) + روی (۳۰۰ppm)	۵۹/۶۰	۷۸/۴۰	۲۰/۶۰	۶۴۴۶	۳۷/۸۰	۱۱/۷۴
اسانس (۴۰۰ppm) + روی (۳۰۰ppm)	۸۲/۴۰	۷۶/۶۰	۲۴/۶۰	۵۰۸۵	۳۹/۰۰	۱۱/۶۴
SEM	۱۲/۸۳۷	۲/۸۶۴	۱/۶۴۶	۸۵۹/۰۶۴	۶/۰۵۳	۰/۴۲۳
P-value	۰/۱۸۹	۰/۲۳۹	۰/۲۴۲	۰/۲۶۷	۰/۹۶۱	۰/۳۲۵

حروف متفاوت در هر ستون از هر بخش، نشان دهنده اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۱).

TG، HDL و LDL بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، ALP و Lipase و بر حسب واحد بین‌المللی بر لیتر، Hb بر حسب گرم بر دسی‌لیتر

SEM= خطای استاندارد میانگین

P-value= ارزش احتمال

نتیجه گیری و پیشنهادات

ترکیبات اصلی اسانس آویشن باغی مورد استفاده شامل: تیمول، p– سیمین، γ– ترپینن، لینالول و کارواکرول بود و در شرایط آزمایشگاهی اثر بازدارنده بر رشد باکتری‌های *اشریشیاکولی* و *کلستریدیوم پرفرینژنز* داشت. نتایج بررسی استفاده از اسانس آویشن و سولفات روی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی نشان داد، جیره‌های آزمایشی حاوی اسانس آویشن و سولفات روی بر صفات عملکردی، عیار پادتن سرم خون بر علیه ویروس نیوکاسل و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (به جز LDL) جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری نسبت به شاهد نداشت و اثر متقابل نیز بین اسانس آویشن و سولفات روی بر روی صفات مورد اندازه-گیری مشاهده نشد. لذا مطابق نتایج این تحقیق، استفاده از اسانس آویشن و سولفات روی با سطوح فوق‌الذکر در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی مزیتی نسبت به جیره آزمایشی شاهد نداشته و قابل توصیه جهت استفاده در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی نیست.

جدول ۸- عیار پادتن تولید شده علیه ویروس واکسن نیوکاسل در تیمارهای مختلف

تیمارها	تیتر خون نوبت اول	تیتر خون نوبت دوم
سولفات روی		
(ppm) صفر	۴/۲۰	۶/۱۰۰
(ppm) ۳۰۰	۳/۹۰	۶/۱۰۰
SEM	۰/۱۶۶	۰/۳۰۴
P-value	۰/۲۱۹	۱/۰۰
اسانس آویشن		
(ppm) صفر	۴/۱۰	۵/۸۰
۴۰۰ ppm	۴/۰۰	۶/۴۰
SEM	۰/۱۶۶	۰/۳۰۴
P-value	۰/۶۷۵	۰/۱۸۲
اثر متقابل آویشن × سولفات روی		
شاهد (جیره پایه)	۴/۲۰	۶/۲۰
اسانس(۴۰۰ppm) + روی (صفر)	۴/۲۰	۶/۰۰
اسانس(صفر) + روی(۳۰۰ppm)	۴/۰۰	۵/۴۰
اسانس(۴۰۰ppm) + روی(۳۰۰ ppm)	۳/۸۰	۶/۸۰
SEM	۰/۲۳۵	۰/۴۳۰
P-value	۰/۶۷۵	۰/۰۸۱

SEM = خطای استاندارد میانگین

P-value= ارزش احتمال

منابع

احسانی، م. و ترکی، م. (۱۳۹۰). تأثیر استفاده از تفاله زیتون با و بدون پودر سیر و آویشن در جیره غذایی بر فراسنجه‌های لاشه و عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله علوم دامی ایران. شماره ۴، ص ص. ۳۲۰-۳۱۱.

تیموری‌زاده، ز.، رحیمی، ش.، کریمی ترشیزی، م. و امیدبیگی، ر. (۱۳۸۸). مقایسه اثر عصاره‌های آویشن (*Thymus vulgaris* L.)، سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.)، سیر (*Allium sativum* L.) و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین بر جمعیت میکروفلور روده و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۵، شماره ۱، ص ص. ۴۸-۳۹.

کلانتر، م.، قدمی، م.، رهبرنیا، ب. و خجسته‌کی، م. (۱۳۹۴). تأثیر مصرف اسانس آویشن بر صفات عملکرد، سطح آنتی‌بادی بیماریهای ویروسی (نیوکاسل، آنفلونزا، گامبورو و برونشیت) و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی. نشریه دامپزشکی در پژوهش و سازندگی. شماره ۱۰۹، ص ص. ۴۵-۳۷.

رئیسی، م.، صفامهر، ع.، خدایی‌آشان، ص. و حبیبی، ر. (۱۳۹۳). اسانس آویشن و پونه‌کوهی در جیره جوجه‌های گوشتی: اثرات بر عملکرد، شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون. نشریه علوم دامی پژوهش و سازندگی. شماره ۱۰۵، ص ص. ۱۲۰-۱۰۳.

میرزا، م.، شریفی‌عاشورآبادی، ا. و الهوردی‌ممقانی، ب. (۱۳۹۴). بررسی کمی و کیفی اسانس آویشن (*Thymus*) کاشته شده در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران. دو ماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۳۱، شماره ۵، ص ص. ۸۸۰-۸۶۴.

همدیه، م.، حسینی، س.ع.ح.، لطف‌الهیان، ه.، محیطی‌اصل، م. و غلامی کرکانی، ع. (۱۳۹۲). اثر اسانس آویشن شیرازی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ثبات اکسیداتیو گوشت در جوجه‌های گوشتی. تحقیقات تولیدات دامی. شماره ۲، ص ص. ۵۳-۴۳.

Al-Kassie, G.A.M. (2009). Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pakestan Veterinary Journal*. 29: 169-173.

Alp, M., Midilli, M., Kocabagli, N., Yilmaz, H., Turan, N. and Gargili, Acar, N. (2012). The effects of dietary oregano essential oil on live performance, carcass yield, serum immunoglobulin G level and oocyte count in broilers. *Journal of Applied Poultry Research*. 21: 630-636.

Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Floroupaneri, P., Christaki, E., Chatzopoulou, P.S., Tsiligianni, T. and Spais, A.B. (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *British Poultry Science*. 46: 595-601.

Bauer, A.W., Kirby, W.M.M., Sherries, J.C. and Turck, M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardization single disk method. *Journal Clinical Pathology*. 45: 493-496.

Cross, D.E., McDevitt, R.M. and Acamovic, T. (2011). Herbs, thyme essential oil and condensed tannin extracts as dietary supplements for broilers and their effects on performance, digestibility, volatile fatty acids and organoleptic properties. *British Poultry Science*. 52: 227-37.

Demir, E., Kilinc K., Yildirim Y., Dincer F. and Eseceli H. (2008). Comparative effects of mint, sage, thyme and flavomycin in wheat-based broiler diets. *Archiva Zootechnica*. 11: 54-63.

El-Husseiny, O.M., Hashish, S.M., Ali, R.A. and Sohair, A.A. (2012). Effects of feeding organic zinc, manganeses and copper on broiler growth, carcass characteristics, bone quality and mineral content in bone, liver and excreta. *International Journal of Poultry Science*. 11 (6): 368-377.

Ghasemi, R., Zarei, M. and Torki, M. (2010). Adding medicinal herbs including garlic (*Allium sativum*) and thyme (*Thymus vulgaris*) to diet of hens and evaluating productive performance and egg quality characteristics. *American journal of Animal and Veterinary Science*. 5: 151-154.

Goodner, K.L., Mahattanatawee, K., Plotto, A., Sotomayor, J.A. and Jordan, M.J. (2006). Aromatic profiles of *Thymus hymalis* and Spanish *Thymus vulgaris* essential oil by GC-MS/GC-O. *Industrial Crops and Products*. 24: 264-268.

Griggs, J.P. and Jacob, J.P. (2005). Alternatives to antibiotics for organic poultry production. *Applied Poultry Research*. 17: 750-756.

Gupta, R.P., Verma, P.C. and Garg, S.L. (1997). Effect of experimental zinc deficiency on thyroid gland in guinea-pigs. *Animals Nutrition Metabolism*. 41: 376-381.

Hammer, K.A., Carson, C.F. and Riley, T.V. (1999). Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal Applied Microbiology*. 86: 985-990.

Hashemi, S.R. and Davoodi, H. (2010). Phytogenic as new class of feed additive in poultry industry. *Animal Veterinary Advances*. 9 (17): 2295-2304.

Hudaib, M., Speroni, E., Di Pietra, A.M. and Cavrini, V. (2002). GC/MS evaluation of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) oil composition and variations during the vegetative cycle. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 29 (4): 691-700.

Jamroz, D., Orda, I., Kamel, C., Wiliczkiewicz, A., Wertelecki, T. and Skorupinska, I. (2003). The influence of phytogenic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics and gut microbial status in broiler chickens. *Animal Feed Science*. 12: 583-596.

Kaim, W. and Schwederski. B. (1994). Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life. John Wiley and Sons Ltd, England. 401 pp.

Kim, W. K. and Patterson, P. H. (2004) Effects of dietary zinc supplementation on broiler performance and nitrogen loss from manure. *Poultry Science*. 83: 34-38.

Lee, K-W., Everts, H. and Beynen, A.C. (2004). Essential oils in broiler nutrition. *International Journal of Poultry Science.* 3: 738-752.

Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H. J., Yeom, K.H. and Beynen, A.C. (2003). Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research.* 12: 394-399.

Lee, S.J., Umano, K., Shibamoto, T. and Lee, K.G. (2005). Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and Thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. *Food Chemistry*. 91: 131-137.

Mitsch, P., Zitteral-Eglseer, K., Kohler, B., Losa, R. and Zimpernik, I. (2004). The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridiun perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poultry Science*. 83: 669-675.

Mirza, M. and Baher, Z.F. (2003). Chemical composition of essential oil from *Thymus vulgaris* hybrid. *Journal of Essential oil Research*. 15 (6): 404-405.

Naz, S., Idris, M., Khalique, M.A., Alhidary, I.A., Abdelrahman, M.M., Khan, R.U., Chand, N., Farooq, u. and Ahmad, S. (2016). The activity and use of zinc in poultry diets. *World's Poultry Science Journal*. 72:1-9.

NRC. (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th Ed. Natl. Acad. Sci., Washington DC.

Rota, M.C., Herrera, A., Martinenez, R.M., Sotomayor, J.A. and Jordan. M.J. (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis* and *Thymus hyemalis* essential oils. *Food Control*. 19 (7): 681-687.

Sadeghi, G., Karimi, A., Padidar Jahromi, Sh., Azizi, T. and Daneshmand, A. (2012). Effects of cinnamon, thyme and turmeric infusions on the performance and immune response in of to 21 day-old male broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science.* 15-20.

SAS Institute (2004). SAS User guide: Statistics. Version 9.1., SAS Institute Inc. Cary NC.

Shahnazi, S., Khalighi Sigaroudi, F., Ajani, Y., Yazdani, D., Ahvazi, M. and Taghizad Farid, R. (2007). Study on chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *thymus trautvetteri*. *Journal of Medicinal Plants*. 6 (23): 80-88.

Sipailienee, A., Venskutonis, P.R., Baranauskiene, R. and Sarkinas, A. (2006). Antimicrobial activity of commercial samples of thyme and marjoram oils. *Journal of Essential oil Research*. 18 (6): 698-703.

Sengul, T., Yurtseven, S., Cetin, M., Kocyigit, A. and Sogut, B. (2008). Effect of thyme (*Thymus vulgaris*) extract on fattening performance, some blood parameters, oxidative stress and DNA damage in Japanese quails. *Journal of Animal and Feed Science*. 17: 608-620.

Tollba, A.A.H., Shabaan, S.A.M. and Abdel-Mageed, M.A.A. (2010). Effect of using aromatic herbal extract and blended with organic acids on productive and physiological performance of poultry. 2- The growth during cold winter stress. *Egyptian Poultry Science*. 30 (1): 229-248.

Toghyani, M., Tohidi, M., Gheisari, A.B. and Tabeidian, S.A. (2010). Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. *African Journal of Biotechnology*. 9 (40): 6819-6825.

Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C. and Kroismayr, A. (2007). Use of phytogenic products and feed additives for swine and poultry. *Animal Science*. 86: 140-148

[i] Disk diffusion
[ii] MacFarLand
[iii] Haemagglutination Inhibition test
[iv] Low density lipoprotein
[v] High density lipoprotein
[vi] Triglyceride
[vii] General Linear Model (GLM)