تولیدات دامی
دوره ۲۱ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۸
صفحه‌های ۳۶۹-۳۵۹

اثر اسانس گیاهان دارویی نعناع، آویشن و ترخون بر عملکرد و تیتر آنتی‌بادی در جوجه‌های گوشتی

محمدرضا رضوانی[1*]، مسعود عرب[2]، اغل بخت کمی[3]
۱. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
۲. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۵/۰۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۱۹

چکیده
اثر اسانس گیاهان دارویی نعناع، آویشن و ترخون بر عملکرد و تیتر آنتی‌بادی با استفاده از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی سویه کاب ۵۰۰ در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار، پنج تکرار و شش قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار بررسی شد. تیمارها شامل: جیره شاهد، جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، و جیره‌های حاوی ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع، آویشن و ترخون بودند. در دوره سنی ۲۱ تا ۴۲ و یک تا ۴۲ روزگی، افزایش وزن روزانه در جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی آنتی‌بیوتیک و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن بیش‌تر از پرندگان شاهد بود. در دوره سنی ۲۱ تا ۴۲ روزگی، پرندگانی که ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع و یا جیره حاوی آنتی‌بیوتیک دریافت کردند ضریب تبدیل خوراک بهتری داشتند. بیش‌ترین وزن ایلئوم، تیتر آنتی‌بادی برونشیت وگامبرو در ۴۲ روزگی به‌ترتیب مربوط به تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون، ۲۰۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع بود. به‌نظر می‌رسد که اسانس نعناع و آویشن در سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم با داشتن عملکرد بهینه تولید و تیتر آنتی‌بادی، جایگزین طبیعی مناسبی برای آنتی‌بیوتیک است.

کلیدواژه‌ها: آویشن، اسانس، ترخون، تیتر آنتی‌بادی، جوجه گوشتی، عملکرد، نعناع.

Effect of peppermint, thyme and tarragon essential oils on the performance and antibody titer in broilers

Mohammad Reza Rezvani[1*], Masood Arab[2], Oghobakht Kami[3]
1. Associate professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.
2. Assistant professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.
3. Former M.Sc. Student, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.
Received: July 23, 2018 Accepted: June 9, 2019

Abstract
This research was carried out in order to investigate the effect of peppermint, thyme and tarragon essential oils on the performance and antibody titer of broilers. In this experiment, a total number of 240 Cobb 500 broiler chickens were used in a completely randomized design with eight treatment groups. Each treatment was replicated five times with six birds per replicate. Dietary treatments included; control, 200 mg/kg virginiamycin antibiotic, 150 and 200 mg/kg peppermint, thyme and tarragon essential oils. Chickens fed diets supplemented with antibiotic and 200 mg/kg thyme essential oil had significantly higher daily weight gain in comparison to control diet at the period of 21-42 days and 1- 42 days. Feed conversion ratio in birds fed the diets supplemented with 200 mg/kg peppermint essential oil and antibiotic was significantly improved in comparison to control diet. The highest ileum length and the best antibody titer against bronchitis and Gumboro in 42 days old chickens were recorded in150 mg/kg tarragon essential oil, 200 and 150 mg/kg peppermint essential oils, respectively. Therefore, it is recommended to supplement 200 mg/kg peppermint or thyme essential oils instead of dietary antibiotics in order to improve performance and antibody titer in broilers.

Keywords: Antibody titer, Broiler, Essential oils, Peppermint, Performance, Tarragon, Thyme.

* نویسنده مسئول
Email: Rezvani@shirazu.ac.ir

مقدمه

رشد بالای تولید جهانی طیور در دهه گذشته، مدیون استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها بوده است. آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد عمدتاً از طریق تغییر و تعدیل باکتری‌های گرم مثبت روده، باعث افزایش رشد و عملکرد دام می‌شوند. ویرجینیامایسین آنتی‌بیوتیکی است که از قارچی به نام استرپتومایسس ویرجینیه به‌دست می‌آید. این آنتی‌بیوتیک به‌طور متداول برای درمان عفونت‌های حاصل از باکتری‌های گرم مثبت یا به‌عنوان محرک رشد در جیره حیوانات اهلی و هم‌چنین برای جلوگیری از التهاب روده‌ای نکروتیک ایجادشده با کلستریدیوم پرفرنژنس استفاده می‌شود [۹]. ویرجینیامایسین با جلوگیری از سنتز پروتئین‌ها در باکتری از رشد آنها جلوگیری می‌کند و عملکرد رشد و استفاده از مواد مغذی در پرنده را با نازک کردن اپیتلیوم روده کوچک، که با تکثیر میکروب‌ها جداره آن ضخیم شده است و یا با مهار تولید سم‌های کاهش‌دهنده رشد و متابولیت‌های تولیدشده توسط فلور میکروبی روده، بهبود می‌بخشد [۱۳ و ۳۲].

امروزه استفاده بیش از اندازه از آنتی‌بیوتیک‌ها منجر به باقی‌ماندن پسماند دارو در فرآورده‌های حاصل از طیور و ظهور سویه‌های میکروبی مقاوم به آنتی‌بیوتیک شده است و به‌همین دلیل محققین به دنبال یافتن ترکیباتی هستند که بتوانند از آن‌ها به‌جای آنتی‌بیوتیک‌ها در رژیم غذایی پرندگان استفاده کنند. در طول چند سال گذشته، استفاده از پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، سیمبیوتیک‌ها، اسیدهای آلی، اسانس و عصاره‌های استخراج شده از گیاهان دارویی برای جایگزینی با آنتی‌بیوتیک‌ها افزایش‌یافته است. این محصولات برخلاف آنتی‌بیوتیک‌ها نه‌تنها هیچ‌گونه عوارض زیان‌بار شناخته‌شده‌ای ندارند؛ بلکه در زنجیره غذایی انسان بسیار مفید هستند [۱۵ و ۱۶]. گیاهان دارویی به‌واسطه ترکیبات مؤثر موجود در بافت‌های خود نظیر فنل‌ها، پلی‌فنل‌ها، ترپنوییدها، آلکالوییدها، لکتین‌ها، پلی‌پپتیدها و سایر ترکیبات، اثرات ضدمیکروبی و محرک ایمنی، محرک دستگاه‌گوارش، کاهش‌دهنده غلظت چربی و کلسترول خون، آنتی‌اکسیدانی، ضدسمی؛ ضدانگلی و در نهایت محرک رشد دارند. محققین مختلف، اثر ضدمیکروبی اسانس‌های گیاهی را در محیط برون تنی مطالعه نموده‌اند [۲۴، ۱۴، ۱۰، ۱۹، ۱۲،۲۰، ۷، ۲۱، ۳۳، ۱۸،۲۷، ۲۳].

نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.)؛ که در زبان انگلیسی به آن Peppermint گفته می‌شود گونه‌ای از جنس *Mentha* است. اجزای عمده اسانس نعناع فلفلی شامل منتول، منتون، منتوفوران، پولگون، ۱ و ۸- سینئول و متیل استات است. مهم‌ترین جز اسانس نعناع فلفلی، مونوترپن منتول است. گزارش شده است که منتول مسئول اصلی فعالیت ضدمیکروبی نعناع فلفلی است [۱۷]. ترخون (*Rtemisia dracunculus* L.) که در زبان انگلیسی به آن Tarragon گفته می‌شود، گیاهی از خانواده Compositae است. اسانس آن شامل متیل چاویکول و مقداری متیل سینامات است. چاویکول یک ماده روغنی و ضدعفونی‌کننده قوی است [۲]. مهم‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده اسانس آویشن (*Thymus vulgaris* L.) تیمول، کارواکرول و پاراسیمول هستند. تیمول ترکیب اصلی اسانس استخراج‌شده از آویشن است و خصوصیت ضدمیکروبی دارد [۶]. عصاره آویشن فعالیت ضدباکتریایی علیه باکتری‌های *Escherichia faecalis*، *Escherichia faecium* و *Escherichia coli* دارد [۳۱]. هم‌چنین گزارش شده است که اسانس آویشن و دارچین به‌طور معنی‌داری باعث بهبود وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی شد و پیشنهاد شد که ممکن است به‌علت ترکیبات فعال تیمول و کارواکرول در این اسانس که به‌عنوان فاکتورهای محرک هضم شناخته

شده‌اند، باشد [۳]. در بررسی اثر گیاهان دارویی آویشن، پونه کوهی، مرزنجوش، رزماری، بومادران و اسانس آن‌ها بر عملکرد، قابلیت هضم مواد خوراکی و میکروفلور روده جوجه‌های گوشتی ماده از سن ۷ تا ۲۸ روزگی گزارش شد که پرندگانی که اسانس آویشن و بومادران دریافت کرده بودند، بالاترین میانگین افزایش وزن را داشتند [۱۱]. پرندگانی که اسانس آویشن دریافت کرده بودند، وزن بدن بیش‌تری نسبت به پرندگانی که خود گیاه آویشن را دریافت کرده بودند، داشتند [۲۶]. محققین دیگری گزارش کردند که عصاره‌های آویشن، سرخارگل، سیر و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، اثری بر تیتر آنتی‌بادی بیماری نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی در سن ۳۶ و ۴۲ روزگی نداشت [۱]. هدف از این آزمایش، بررسی تأثیر دوزهای مختلف اسانس‌های گیاهان دارویی نعناع، آویشن و ترخون به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک، بر عملکرد و تیتر آنتی‌بادی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با هدف بررسی اثر اسانس گیاهان دارویی نعناع، آویشن و ترخون بر عملکرد و تیتر آنتی‌بادی در جوجه‌های گوشتی در ایستگاه پژوهشی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام شد. برای نگهداری جوجه‌ها ۴۰ قفس (پن‌های آزمایشی) با ابعاد یک متر× یک متر برای هشت تیمار آزمایشی که دارای پنج تکرار و شش قطعه جوجه در هر تکرار بود، در نظر گرفته شد. در هر قفس، یک آبخوری اتوماتیک آویز و یک دان‌خوری سطلی آویز قرار داده شد و کف قفس نیز با بستر (رول مقوایی) پوشانده شد. شرایط پرورش برای تمامی واحدها یکسان بود. جوجه‌ها مطابق برنامه موجود در (جدول ۱) واکسینه شدند و بر اساس توصیه‌های NRC (1994) تغذیه شدند (جدول ۲). همه جوجه‌ها به‌صورت روزانه چندین بار بررسی می‌شدند و شمار تلفات و وضعیت سلامتی آن‌ها یادداشت می‌شد. شرایط دمایی و ساعت‌های خاموشی مناسب با استاندارد توصیه‌شده توسط سویه کاب ۵۰۰ رعایت شد.

تعداد ۵۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه کاب ۵۰۰ با میانگین وزنی ۲±۴۰ گرم خریداری شد و برای عادت‌پذیری با محیط و جلوگیری از بروز عارضه قفس رنجوری به‌مدت یک هفته خارج از قفس نگهداری شدند و بعد از یک هفته، شش جوجه در هر قفس قرار داده شدند؛ به‌نحوی‌که میانگین وزن جوجه‌های تمام قفس‌ها باهم برابر و معادل میانگین وزن کل گله بود. بعد از تیماربندی جوجه‌ها با تیمارهای خوراکی به‌مدت پنج هفته تغذیه شدند. آنتی‌بیوتیک و اسانسی در دان آردی به‌خوبی مخلوط شدند. اسانسی از شرکت باریج اسانس کاشان خریداری شد و مهم‌ترین مقدار ترکیبات موجود در آن‌ها مطابق با آنالیز این شرکت در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۱. برنامه واکسیناسیون جوجه‌های گوشتی

نوع واکسن	سن واکسیناسیون	نحوه استفاده از واکسن
برونشیت عفونی (H_{120})	۳ روزگی و ۱۳ روزگی	آشامیدنی
نیوکاسل (B_1)	۸ روزگی	آشامیدنی
نیوکاسل (لاسوتا)	۲۰ روزگی	آشامیدنی
دوگانه نیوکاسل و آنفولانزا	۹ روزگی	تزریق زیر جلد ران
گامبورو	۱۲ روزگی و ۲۴ روزگی	آشامیدنی

جدول ۲. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد)

مواد خوراکی	پیش دان (صفر تا ۷ روزگی)	میان دان (۸ تا ۲۱ روزگی)	پس دان (۲۲ تا ۴۲ روزگی)
ذرت	۵۱/۵۷	۵۴/۶۷	۵۹/۱۷
کنجاله سویا (۴۴ پروتئین)	۳۸/۸۰	۳۵/۶۰	۲۹/۰۰
کنجاله کلزا (۳۸ درصد پروتئین)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۰۰
پودر ماهی (۶۴ درصد پروتئین)	۲/۲۰	۱/۸۰	۰/۰۰
گندم	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۰۰
نشاسته گندم	۰/۵۰	۱/۰۰	۱/۰۰
اسید چرب	۲/۵۰	۲/۵۰	۳/۶۰
دی کلسیم فسفات	۲/۰۰	۲/۰۰	۱/۸۰
DL – متیونین	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
L – ترئونین	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶
مولتی آنزیم	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
مکمل ویتامینی[1]	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
مکمل مواد معدنی[2]	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
صدف	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰
نمک	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
پوسته‌ی برنج	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۹۰۰	۳۰۵۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۴۸	۲۰/۸۴	۱۹/۰۶
لیزین (درصد)	۰/۹۸	۱/۰۰	۰/۸۵
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۸۰	۰/۸۲	۰/۶۰
کلسیم (درصد)	۰/۸۹	۰/۹۱	۰/۸۰
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۰	۰/۴۱	۰/۳۰

۱. هر گرم مکمل ویتامینی مورد استفاده شامل ویتامین A، ۷۵۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین D3، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۰ واحد بین‌المللی؛ ریبوفلاوین، ۵/۳ میلی‌گرم؛ پانتوتنیک اسید، ۸ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین، ۱/۸ میلی‌گرم؛ اسیدفولیک، ۰/۵ میلی‌گرم؛ ویتامین K، ۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B12، ۱۲/۵ میکروگرم؛ بیوتین، ۰/۱۵ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۲۴ میلی‌گرم و کولین، ۳۵۰ میلی‌گرم بود.

۲. هر گرم مکمل معدنی مورد استفاده شامل سلنیوم، ۰/۱۵ میلی‌گرم؛ ید، ۱ میلی‌گرم؛ مس، ۶ میلی‌گرم؛ آهن، ۳۰ میلی‌گرم؛ روی، ۵۰ میلی‌گرم و منگنز، ۸۰ میلی گرم بود.

جدول ۳. ترکیبات مؤثره و مقدار آنها در در اسانس‌های مورد آزمایش (درصد)

اسانس	ترکیبات			
آویشن	گاما – ترپینن: ۴۷/	پاراسیمن: ۵/۳	کارواکرول: ۴۴/۸	تیمول: ۲۸/۹
ترخون	بتا – پینن: ۱/۱	لیمونن: ۳/۲	۱ و ۸– سینئول: ۸/۱	متیل چاویکول: ۷۷/۶
نعناع	منتونول: ۱۲/۴	منتون: ۱۳/۹	لیمونن: ۲۱/۴	کارن: ۵۱/۶

هشت تیمار آزمایش شامل: جیره شاهد بدون هرگونه آنتی‌بیوتیک و اسانس، و جیره‌های آزمایشی حاوی میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع، ۱۵۰ و۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون بودند. به‌منظور ارزیابی مقدار مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن بدن هر هفته رکوردگیری وزن بدن، خوراک مصرفی و باقیمانده خوراک انجام شد. خون‌گیری در دو مرحله سنی ۲۱ و ۴۲ روزگی انجام شد؛ به‌صورتی‌که از هر واحد آزمایشی دو قطعه جوجه به‌صورت کاملاً تصادفی انتخاب و وزن شدند و خون‌گیری از ورید زیر بال آن‌ها انجام شد؛ سپس دو میلی‌لیتر از نمونه‌های خون به فالکون‌های یک‌بار مصرف فاقد ماده ضدانعقاد، منتقل و سرم آن‌ها با دور ۳۰۰۰ به‌مدت ۱۵ دقیقه با سانتریفیوژ مدل PECO جدا شدند؛ سرم جداشده به ظروف مخصوص نگهداری سرم منتقل شد و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تازمان آنالیز نگهداری شد. برای بررسی خصوصیات لاشه، در پایان دوره آزمایش (۴۲ روزگی) از هر واحد آزمایشی یک قطعه جوجه که وزن آن‌ها به میانگین وزن پن مربوطه نزدیک‌تر بود، انتخاب، وزن و سپس کشتار شد. بعد از خروج خون به‌طور کامل، پرکنی لاشه انجام شد و سپس درصد لاشه بدون اجزای داخلی مانند قلب، سنگدان، کبد و چربی بطنی اندازه‌گیری شد. بخش‌های مختلف دستگاه گوارش، وزن‌کشی شدند. چربی بطنی از محوطه شکمی جداشده و وزن شد. وزن اندام‌های ایمنی شامل طحال، تیموس و بورس فابریسیوس اندازه‌گیری شد و وزن نسبی لاشه بدون امعا و احشا محاسبه شد. دئودنوم، ژئوژنوم، ایلئوم و سکوم با دقت تفکیک شدند [۲۸]؛ سپس محتویات آن‌ها کاملاً تخلیه‌شده و بخش‌های مختلف لاشه وزن شدند و وزن نسبی آنها نسبت به وزن لاشه بدون امعا و احشا، محاسبه شد.

آزمایش الایزا برای اندازه‌گیری سطح نسبی آنتی‌بادی برونشیت عفونی و گامبورو در سرم خون جوجه‌ها و بر اساس روش استاندارد انجام شد. نمونه سرم قبل از انجام آزمایش با محلول رقیق‌کننده سرم (یک میکرولیتر از نمونه سرم با ۵۰۰ میکرولیتر رقیق‌کننده سرم) رقیق شدند. بعد از اضافه‌کردن نمونه‌های سرم، کیت به‌مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق (۲۵-۱۸ درجه سانتی‌گراد) قرار گرفت؛ بعد از این مدت بخش مایع تمام خانه‌های کیت خارج شد؛ سپس هر خانه‌های کیت با تقریباً ۳۵۰ میکرولیتر آب مقطر، سه تا پنج بار شست‌وشو داده و خشک شد، سپس ۱۰۰ میکرولیتر آنتی‌بادی داخل هر خانه ریخته شد و مجدداً به‌مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شد و بعد از این مدت مجدداً بخش مایع خانه‌ها خارج شد و با ۳۵۰ میکرولیتر آب مقطر، سه تا پنج بار شست‌وشو داده شد؛ سپس ۱۰۰ میکرولیتر محلول تترا متیل بنزیدین به خانه‌ها اضافه شد و به‌مدت ۱۵ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شد؛ بعد از گذشت ۱۵ دقیقه ۱۰۰ میکرولیتر محلول متوقف‌کننده به خانه‌ها اضافه شد تا واکنش متوقف شود. مقدار جذب در ۶۵۰ نانومتر اندازه‌گیری و ثبت شد [۲۲].

آزمایش ممانعت از هماگلوتیناسیون (Heamagglutination Inhibition) برای تعیین تیتر آنتی‌بادی بیماری نیوکاسل به این شرح انجام شد. در این روش ابتدا ۲۵ میکرولیتر سرم فیزیولوژی به تمام خانه‌های پلت اضافه شد و سپس ۲۵ میکرولیتر از نمونه سرم به خانه‌های ردیف اول اضافه شد؛ بعد از این مرحله ۲۵ میکرولیتر از خانه‌های ردیف اول برداشته به خانه‌های ردیف دوم اضافه شد به‌ترتیب این عمل تا خانه‌های ردیف آخر تکرار شد. بعد از اتمام این عمل، ۲۵ میکرولیتر آنتی‌ژن رقیق‌شده به خانه‌ها اضافه و ۳۰ دقیقه زمان داده شد؛ سپس ۲۵ میکرولیتر از گلبول‌های قرمز خون (یک درصد رقیق‌شده) که با سرم فیزیولوژی در بالن به حجم رسیده بود به خانه‌های کیت اضافه شد و

بعد از ۳۰ دقیقه واکنش کامل شد. آخرین خانه‌ای که در آن آگلوتیناسیون مشاهده شد، تیتر آنتی‌بادی است و شماره آن خانه ثبت شد [۴]

داده‌های حاصل با رویه خطی GLM نرم‌افزار آماری SAS (SAS, 2003) برای مدل ۱ تجزیه و میانگین‌ها، با روش حداقل مربعات (LS Means) در سطح معنی‌داری پنج درصد (P≤۰/۰۵) انجام شد [۲۹]. داده‌هایی که به‌صورت درصد بودند قبل از تجزیه به Arcsin√X تبدیل شدند. برای داده‌های عملکرد، تجزیه لاشه و تیتر آنتی‌بادی وزن بدن در هفت‌روزگی به‌عنوان کوواریت منظور شد.

$$y_{ij} = \mu + T_i + a(w_7 - \bar{w}) + \varepsilon_{ij}$$ رابطه ۱)

که در این رابطه، y_{ij}، هر یک از مشاهدات مربوط به صفات موردبررسی؛ μ، میانگین جامعه؛ T_i؛ اثر تیمار؛ a، ضریب کوواریت؛ w_7، وزن هفت روزگی؛ $\bar{w}$، میانگین وزن در هر س؛ ε_{ij}، اثر خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

اثر تیمارهای مختلف بر میانگین مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف پرورش و وزن انتهای دوره در (جدول ۴) آورده شده است. میزان تلفات در دوره آزمایش ناچیز بود و تنها در تیماری که ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون دریافت کرده بودند، یک جوجه در هفته سوم تلف شد.

میانگین مصرف خوراک روزانه در کل دوره پرورش (۷ تا ۴۲ روزگی)، (هفت تا ۲۱ روزگی) و (۲۱ تا ۴۲ روزگی) بین تیمارها معنی‌دار نبود. میانگین افزایش وزن روزانه در سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت (P≤۰/۰۵). بیش‌ترین میانگین افزایش وزن روزانه به‌ترتیب مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن و کم‌ترین میانگین افزایش وزن روزانه به‌ترتیب مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون و تیمار شاهد بود. اثر تیمارهای جیره‌ای بر میانگین افزایش وزن روزانه در کل دوره پرورش در سن (هفت تا ۴۲ روزگی) نیز معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). بیش‌ترین میانگین افزایش وزن روزانه، مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و کم‌ترین میانگین افزایش وزن روزانه، به‌ترتیب مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون و شاهد بود. ضریب تبدیل خوراک بین تیمارهای مختلف در سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). بهترین ضریب تبدیل خوراک، به‌ترتیب مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین بود و نامناسب‌ترین ضریب تبدیل خوراک مربوط به تیمار شاهد بود.

محققین دیگر نیز در بررسی اثر آنتی‌بیوتیک آویلامایسین و اسانس آویشن در سطوح ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بر مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی دریافتند که مصرف خوراک در تمام گروه‌ها به‌جز گروه ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، مشابه بود؛ اما ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، مصرف خوراک را کاهش داده بود. پرندگان تغذیه‌شده با ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن و آنتی‌بیوتیک، افزایش وزن روزانه بیش‌تری داشتند که با یافته‌های این پژوهش مطابقت دارد [۸]. هم‌چنین محققین نیز گزارش کردند که اسانس آویشن و دارچین افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک را در جوجه‌های گوشتی به‌طور معنی‌داری بهبود داد و پیشنهاد کردند که این اثر ممکن است به‌علت ترکیبات فعال تیمول و کارواکرول در این اسانس که به‌عنوان فاکتورهای محرک هضم شناخته شده‌اند، باشد [۳].

جدول ۴. اثر تیمارهای خوراکی بر میانگین مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه، وزن زنده هر پرنده (گرم) و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف پرورش

تیمار[1]	هفت تا ۲۱ روزگی			۲۱ تا ۴۲ روزگی			هفت تا ۴۲ روزگی			وزن زنده ۴۲ روزگی
	مصرف خوراک روزانه	افزایش وزن روزانه	ضریب تبدیل خوراک	مصرف خوراک روزانه	افزایش وزن روزانه	ضریب تبدیل خوراک	مصرف خوراک روزانه	افزایش وزن روزانه	ضریب تبدیل خوراک	
شاهد	۴۷/۶	۳۰/۱	۱/۶	۱۳۹/۷	۷۰/۲^{bc}	۱/۹^{a}	۱۰۲/۵	۵۴/۲^{c}	۱/۹	۲۰۷۴/۳ ^{c}
آنتی بیوتیک	۵۲/۴	۳۱/۵	۱/۶	۱۴۲/۳	۷۷/۵^{a}	۱/۸^{b}	۱۰۶/۹	۵۹/۴^{a}	۱/۸	۲۲۵۶/۲ ^{a}
سطح یک اسانس نعناع	۵۲/۱	۲۹/۷	۱/۷	۱۴۷/۳	۷۵/۸^{ab}	۱/۹^{a}	۱۰۹/۵	۵۷/۷^{ab}	۱/۹	۲۱۹۶/۵ ^{a}
سطح دو اسانس نعناع	۵۰/	۳۰/۳	۱/۶	۱۳۶/۳	۷۴/۳^{abc}	۱/۸^{b}	۱۰۲/۵	۵۷/۲^{ab}	۱/۸	۲۱۷۹/۱ ^{ab}
سطح یک اسانس آویشن	۴۹/۹	۲۹/۷	۱/۶	۱۴۰/۴	۷۲/۸^{abc}	۱/۹^{ab}	۱۰۴/۴	۵۵/۶^{bc}	۱/۸	۲۱۲۳/۴ ^{bc}
سطح دو اسانس آویشن	۴۸/۶	۲۹/۳	۱/۶	۱۴۶/۳	۷۶/۱^{a}	۱/۹^{ab}	۱۰۷/۵	۵۷/۶^{ab}	۱/۸	۲۱۹۳/۷ ^{a}
سطح یک اسانس ترخون	۵۱/۵	۲۹/۷	۱/۷	۱۴۲/۴	۷۵/۴^{ab}	۱/۹^{ab}	۱۰۶/۲	۵۷/۵^{ab}	۱/۸	۲۱۸۹/۵ ^{ab}
سطح دو اسانس ترخون	۴۷/	۲۸/۷	۱/۶	۱۳۵/۶	۶۹/۶^{c}	۱/۹^{a}	۱۰۱/۸	۵۴/۱^{c}	۱/۹	۲۰۷۰/۵ ^{c}
SEM	۱/۷۱	۰/۷۹	۰/۰۴	۳/۴۶	۱/۵۳	۰/۰۲	۲/۳۸	۰/۸۴	۰/۰۲	۷/۰۳
P value	۰/۳۹	۰/۵۴	۰/۵۶	۰/۳۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۴۲	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۰۱

۱. تیمار شاهد فاقد آنتی‌بیوتیک و اسانس، تیمار آنتی‌بیوتیک دارای ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویرجینیامایسین، سطح یک و دو اسانس به‌ترتیب دارای ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس می‌باشند.

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌داری است (P≤۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین.

در بررسی اثر گیاهان دارویی آویشن، پونه کوهی، مرزنجوش، رزماری، بومادران و اسانس آن‌ها بر عملکرد، قابلیت هضم مواد خوراکی و میکروفلور روده جوجه‌های گوشتی ماده از سن هفت تا ۲۸ روزگی گزارش شد که پرندگانی که اسانس آویشن و بومادران دریافت کرده بودند، بالاترین میانگین افزایش وزن را داشتند [۱۱]. پرندگانی که اسانس آویشن دریافت کرده بودند، وزن بدن بیش‌تری نسبت به پرندگانی که خود گیاه آویشن را دریافت کرده بودند، داشتند. اسانس ممکن است از طریق تعدیل اکوسیستم میکروبی روده، عملکرد رشد را در طیور بهبود بخشند؛ چراکه گیاهان دارویی به‌واسطه ترکیبات مؤثر موجود در بافت‌های‌خود، افزایش‌دهنده قابلیت هضم و محرک ترشح آنزیم‌های اندوژنوس هستند [۲۶]. احتمالاً افزایش فعالیت آنزیم آمیلاز در پاسخ به اسانس، می‌تواند رخ دهد و ازآنجاکه نشاسته از ماکرومولکول‌های مهم خوراک است که به‌وسیله آمیلاز پانکراس هیدرولیز می‌شود، افزایش فعالیت کل آمیلاز اثر مثبتی بر هضم نشاسته در روده کوچک دارد [۳۴].

وزن نسبی اندام‌های گوارشی و ایمنی در (جدول ۵) آورده شده است. وزن نسبی ژئوژنوم بین تیمارهای مختلف متفاوت بود (P≤۰/۰۵). بیش‌ترین وزن نسبی ژئوژنوم، مربوط به تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون و کم‌ترین وزن نسبی ژئوژنوم، مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین بود. وزن نسبی ایلئوم بین تیمارهای مختلف نیز تفاوت داشت (P≤۰/۰۵) بیش‌ترین وزن ایلئوم مربوط به تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون و کم‌ترین وزن ایلئوم مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین بود (P≤۰/۰۵).

جدول ۵. وزن نسبی اندام‌های گوارشی و ایمنی نسبت به وزن لاشه (٪)

تیمار[1]	دئودنوم	ژئوژنوم	ایلیوم	سکوم	طحال	تیموس	بورس‌فابریسیوس
شاهد	۰/۷	۱/۱^{b}	۱/۰^{b}	۰/۴	۰/۱	۰/۲	۰/۰۸
آنتی‌بیوتیک	۰/۶	۰/۶^{c}	۰/۷^{c}	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۱۱
سطح یک اسانس نعناع	۰/۹	۱/۳^{ab}	۱/۱^{ab}	۰/۵	۰/۱	۰/۴	۰/۰۸
سطح دو اسانس نعناع	۰/۹	۱/۳^{ab}	۱/۱^{ab}	۰/۵	۰/۱	۰/۳	۰/۰۸
سطح یک اسانس آویشن	۰/۸	۱/۲^{ab}	۱/۲^{ab}	۰/۵	۰/۱	۰/۴	۰/۰۷
سطح دو اسانس آویشن	۰/۸	۱/۲^{ab}	۱/۰^{ab}	۰/۴	۰/۱	۰/۴	۰/۰۹
سطح یک اسانس ترخون	۰/۹	۱/۴^{a}	۱/۳^{a}	۰/۴	۰/۱	۰/۵	۰/۱۰
سطح دو اسانس ترخون	۰/۹	۱/۳^{ab}	۱/۱^{ab}	۰/۵	۰/۱	۰/۵	۰/۰۹
SEM	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۲
P value	۰/۰۵۵۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲۳	۰/۰۹۱۹	۰/۹۸۸۲	۰/۰۵۹۱	۰/۹۳۹۷

۱. تیمار شاهد فاقد آنتی‌بیوتیک و اسانس، تیمار آنتی‌بیوتیک دارای ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ویرجینیامایسین، سطح یک و دو اسانس به‌ترتیب دارای ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس می‌باشند.

a-c: تفاوت میانگین ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌داری است (p≤۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین.

در تحقیقی دیگر مشخص شد که آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان محرک رشد با نازک کردن دیواره روده و ممانعت از رشد و نمو روده، وزن روده را کاهش می‌دهند که با یافته‌های این پژوهش مطابقت دارد [۳۲]. آنتی‌بیوتیک‌ها با نازک کردن دیواره روده کوچک و پرزهای پرندگان که می‌تواند به‌دلیل کاهش تکثیر سلول‌های مخاطی روده کوچک، در نبود اسیدهای چرب زنجیر کوتاه حاصل از تخمیر میکروبی باشد، جذب مواد مغذی را افزایش می‌دهند که می‌تواند یکی دیگر از دلایل کاهش وزن نسبی ژئوژنوم و ایلئوم در گروه آنتی‌بیوتیک باشد. بالاتر بودن وزن اندام‌های گوارشی در اسانس‌ها می‌تواند مرتبط با تأثیر و مکانیسم متفاوت اسانس بر بهبود عملکرد پرندگان باشد. به این معنی است که افزایش وزن دستگاه گوارش سبب بیش‌تر شدن طول و سطح مراکز جذب مواد مغذی شده و در نتیجه سبب افزایش عملکرد پرنده می‌شود [۳۰]. اما برخلاف نتایج پژوهش حاضر، محققین دیگری در بررسی اثر اسانس آویشن، دارچین و میخک بر عملکرد، متابولیت‌های خون و ایمنی جوجه‌های گوشتی، گزارش کردند که اسانس، تأثیری بر وزن نسبی بخش‌های مختلف روده ندارد [۲۵].

تیتر آنتی‌بادی بیماری‌های نیوکاسل، برونشیت عفونی و گامبورو در (جدول ۶) آمده است. میانگین تیتر آنتی‌بادی بیماری برونشیت عفونی در سن ۲۱ روزگی بین تیمارهای جیره‌ای مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما در سن ۴۲ روزگی اختلاف معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). بیش‌ترین تیتر آنتی‌بادی مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع و کم‌ترین تیتر آنتی‌بادی مربوط به تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون بود. میانگین تیتر آنتی‌بادی بیماری گامبورو در سن ۲۱ روزگی بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما در سن ۴۲ روزگی اختلاف معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵).

جدول ۶. تیتر آنتی‌بادی بیماری‌های نیوکاسل، برونشیت عفونی و گامبورو (log_2 HI)

تیمار[1]	نیوکاسل ۲۱ روزه	نیوکاسل ۴۲ روزه	برونشیت ۲۱ روزه	برونشیت ۴۲ روزه	گامبورو ۲۱ روزه	گامبورو ۴۲ روزه
شاهد	۲/۳	۴/۰	۲۲۰۷/۳	۹۰۲/۰^{a}	۴۵۲/۸	۱۴۹۸/۸^{abc}
آنتی‌بیوتیک	۲/۰	۴/۰	۲۷۳۵/۳	۸۸۳/۳^{a}	۳۰۲/۸	۱۵۰۶/۰^{abc}
سطح یک اسانس نعناع	۲/۳	۴/۵	۲۷۲۴/۸	۸۸۵/۵^{a}	۴۷۳/۰	۱۶۹۷/۳^{a}
سطح دو اسانس نعناع	۲/۳	۳/۸	۲۷۵۵/۰	۹۰۴/۸^{a}	۳۴۲/۰	۱۵۸۱/۰^{ab}
سطح یک اسانس آویشن	۲/۰	۴/۰	۲۷۸۹/۸	۸۰۳/۸^{ab}	۴۱۱/۰	۱۵۷۰/۸^{ab}
سطح دو اسانس آویشن	۲/۰	۴/۰	۳۱۷۲/۳	۷۳۵/۳^{ab}	۴۳۳/۵	۱۳۶۰/۵^{bc}
سطح یک اسانس ترخون	۲/۳	۴/۵	۲۲۰۶/۵	۶۶۶/۳^{b}	۳۸۲/۰	۱۳۲۹/۸^{bc}
سطح دو اسانس ترخون	۲/۳	۴/۰	۲۹۴۵/۳	۶۸۴/۳^{b}	۳۸۶/۳	۱۲۵۵/۰^{c}
SEM	۰/۳۱	۰/۳۸	۲۲۳/۰۳	۶۰/۱۵	۱۰۵/۷۵	۷۷/۴۹
P value	۰/۹۹۰۰	۰/۸۵۵۱	۰/۰۶۶۰	۰/۰۳۵۰	۰/۹۵۲۲	۰/۰۱۵۹

۱. تیمار شاهد فاقد آنتی‌بیوتیک و اسانس، تیمار آنتی‌بیوتیک دارای ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ویرجینیامایسین، سطح یک و دو اسانس به‌ترتیب دارای ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس می‌باشند.

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌داری است (P≤۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین.

میانگین تیتر آنتی‌بادی تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون با تیمارهای ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن در سن ۴۲ روزگی اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P≤۰/۰۵) ولی با تیمارهای دیگر، اختلاف معنی‌دار نبود. هم‌چنین تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع علاوه بر تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون با تیمارهای ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن نیز اختلاف معنی‌داری داشت (P≤۰/۰۵) ولی با تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌دار نبود. بیش‌ترین تیتر آنتی‌بادی مربوط به تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس نعناع و کم‌ترین تیتر آنتی‌بادی مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ترخون بود.

محققین دیگر گزارش کردند که عصاره‌های آویشن، سرخارگل، سیر و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، اثری بر تیتر آنتی‌بادی بیماری نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی در سن ۳۶ و ۴۲ روز گی ندارد [۲]، که نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های این پژوهش مطابقت داشت. در پژوهش حاضر اثر تیمارهای جیره‌ای بر تیتر آنتی‌بادی برونشیت عفونی و گامبرو در ۴۲ روزگی معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). تیمار اسانس نعناع بیش‌ترین اثر مثبت را بر تیتر آنتی‌بادی گامبرو داشت. اسانس گیاهان دارویی، ممکن است به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر سیستم ایمنی اثر داشته باشند. اثر مستقیم آن‌ها بر سیستم ایمنی، ممکن است مربوط به تحریک بافت‌های لنفاوی و اثر غیرمستقیم آن‌ها از طریق تغییر در جمعیت میکروبی دستگاه گوارش باشد. بهبود در سیستم ایمنی در آزمایش دیگری نیز نشان داده شده است. به‌طوری‌که استفاده همزمان اسانس‌های گیاهی اوکالیپتوس و نعناع با دوز ۲۵۰ سی‌سی در ۱۰۰۰ لیتر آب آشامیدنی در مرغان گوشتی، بر تیتر نیوکاسل و آنفلوآنزا دارای اثرات سودمندی بود. اثرات به‌دست‌آمده شامل افزایش فاگوسیتوز ماکروفاژها، افزایش نیتریک اکساید سرمی و افزایش فعالیت لیزوزومی بوده است [۵].

اسانس نعناع در سطح ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم تأثیر مثبت معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک و تیتر آنتی‌بادی برونشیت و گامبرو داشت. اسانس آویشن در همین سطح نیز افزایش وزن روزانه جوجه‌ها را به‌طور معنی‌داری بهبود داد.

با توجه به یافته‌های این پژوهش به‌نظر می‌رسد که اسانسی آویشن و یا نعناع در سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، جایگزین طبیعی مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد باشد. مطالعات بیش‌تردر این زمینه توصیه می‌شود.

منابع

۱. تیموری‌زاده ز، رحیمی ش، کریمی ترشیزی م ا و امیدبیگی ر (۱۳۸۸) مقایسه اثر عصاره‌های آویشن، سرخارگل، سیر و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین بر جمعیت میکروفلور روده و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۵ (۱): ۳۹-۴۸.

۲. زرگری ع. (۱۳۸۳) گیاهان دارویی. چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۰۱۰ ص.

3. Al-Kassie GAM (2009) Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal 29(4): 169-173.
4. Allan WH and Gough REA (1974) Standard haemagglutination inhibition test for Newcastle disease: A comparison of macro and micro methods. Veterinary Records 95(6): 120-123.
5. Awaad MHH, Abdel-Alim GA, Sayed, Kawkab KSS, Ahmed A, Nada AA, Metwalli ASZ and Alkhalaf AN (2010) Immunostimulant effects of essential oils of peppermint and eucalyptus in chickens. Pakistan Veterinary Journal 30(2): 61-66.
6. Basilico MZ and Basilico JC (1999) Inhibitory effects of some spice essential oils on *Aspergillus ochraceus* NRRL 3174 growth and ochratoxin A production. Letters in Applied Microbiology 29(4): 238-241.
7. Burt S (2004) Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods: A review. International Journal of Food Microbiology 94(3): 223-253.
8. Ciftci M, Guler T, Simsek UG, Ertas ON, Dalkilic B and Bicer Z (2009) The effect of Thymus vulgaris L. oil as growth promoter in broilers. Indian Veterinary Journal 86(9): 930-932.
9. Connor-Dennie TO and Southern LL (2005) The effect of virginiamycin in diets with adequate or reduced dietary calcium or nonphytate phosphorus for broilers. Poultry Science 84(12): 1868–1874.
10. Cowan MM (1999) Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Review 12(4): 564-582.
11. Cross DE, Mcdevitt RM, Hillman K and Acamovic T (2007) The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. British Poultry Science 48(4): 596-506.
12. Dong XF, Gao WW, Tong JM, Jia HQ, Sa RN.and Zhang Q (2007) Effect of polysavone (alfalfa extract) on abdominal fat deposition and immunity in broiler chickens. Poultry Science 85(9): 2169-2175.
13. Food and Agriculture Organization (2013) Compare data. Retrived October 25, 2015, from http://faostat.fao.org/copmare/E.
14. Govaris A, Florou-paneri P, Botsoglou, E, Giannenas I, Amrrosiadis I and Botsoglou N (2007) The inhibitory potential of feed supplementation with rosemary and/or α-tocopheryl acetate on microbial growth and lipid oxidation of turkey breast during refrigerated storage. LWT - Food Science and Technology 40: 331-337.
15. Hassig A, Liang WX, Schwabl H and Stampfli K (1999) Flavonoids and tannins: plant-based antioxidants with vitamin character. Medical Hypotheses 52(5): 479-481.
16. Huyghebaert G, Ducatelle R and van Immerseel F (2011) An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers Review of Veterinary Journal 187(2): 182-188.
17. Iscan G, Kirimer N, Kurkcuoglu M, Baser KH and Demirici F (2002) Antimicrobial screening of *menthe piperita* essential oils. Journal of. Agricultural. Food Chemistry 50(14): 3943-3949.
18. Jafarnya S, Rahimi S and Ghasemi M (2009) A comprehensive guide and illustrated the properties and applications of medical plants (1st. ed.). Sokhan Gostar, pp. 256-370.(In Farsi)

19. Joerger RD (2003) Alternatives to antibiotics: bacteriocins, antimicrobial peptids and bacteriophages. Poultry Science 82(4): 640-647.
20. Kong XF, Hu YL, Yin YL, Wu GY, Rui R, Wang DY and Yang CB (2006) Chinese herbal ingredients are effective immune stimulators for chickens infected with the Newcastle disease virus. Poultry.Science 85(12): 2169-2175.
21. Lee SJ, Umano K, Shibamoto T and Lee KJ (2005) Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. Food Chemestry 91(1): 131-137.
22. Marquardt WW, Snyder DB, Schlotthober BA (1981) Detection and quantification of antibodies to infectious bronchitis virus by enzyme linked immune sorbent assay Avian Disease 25(3): 713-722.
23. Maunchid K, Bourjilat F, Dersi N, Abous Saovira T, Rachidai A, Tantaoui-Elaraki A and Alaoui-Ismaili B (2005) The susceptibility of *Escherichia coli* strains to essential oils of *R. officinalis* and *E. globulus*. African Journal of Biotechnology 4(10): 1175-1176.
24. Mitsch P, Zitterl-Eglseer K, Kohler B, Gabler C, Losa R and Zimpemik I (2004) The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of clostridium perfringens in the intestines of broiler chickens. Poultry Science 83(4): 669-675.
25. Najafi P and Torki M (2010). Performance, blood metabolites and immunocompetaence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. Journal of Animal and Veterinary Advances 9(7): 1164-1168.
26. Ocak N, Erener G, Burak Ak F. Sungu M, Altop A and Ozmen A (2008) Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymusvulgaris* L.) leaves as growth promoter source. Czech Journal of Animal Science 53(4): 169-175.
27. Pessoa LM, Morais SM, Bevilaqua CML and Luciano JHS (2002) Anthelmintic activity of essential oil of Ocimum gratissimum Linn.and eugenol against Haemonchus contortus. Veterinary Parasitology 109(1-2): 59-63.
28. Rezaeian, M. (2006). *Poultry Histology*, (2nd. ed.). Tehran University, Institute Press. Pp.17-18 (In Farsi)
29. SAS (2003). SAS/STAT User's Guide, Statistics, Version 9.1 Edition. Statistical Analysis System Institute Inc., Cary, NC, USA.
30. Sklan D (2001) Development of the digestive tract of poultry. World's Poultry Science Journal 57(4): 415-428
31. Thakare M (2004) Pharmacological screening of some medicinal plants as antimicrobial and feed additives. M.Sc. Thesis. Department of Animal Science.Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, USA. 73P.
32. Visek WJ (1978) The mode of growth promotion by antibiotics. Journal of Animal Science 46(5): 1447-1469.
33. Ultee A. and Smid EJ (2001) Influence of carvacrol on growth and toxin production by Bacillus cereus. International Journal of Food Microbiology 64(3): 373-378.
34. Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA and Wang MQ (2003) Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poultry Science 82(6): 1030-1036.