

## اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن شیرازی بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار

علی نوبخت<sup>\*</sup>، افشین آتش زمزم<sup>۱</sup> و فرشید مظلوم<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۸/۰۳

تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۱۰/۱۸

### چکیده

آزمایشی به منظور بررسی اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی گیاه دارویی آویشن شیرازی بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ، پارامترهای بیوشیمیایی و ایمنی خون در مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۲۵۲ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌ی های-لاین W36 در ۷ تیمار، ۳ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر واحد آزمایشی به مدت ۱۲ هفته از سن ۴۶ تا ۵۸ هفتگی مرغ‌ها انجام گردید. گروه‌های آزمایشی شامل تیمار شاهد که در آن از پودر و عصاره‌ی آویشن شیرازی استفاده نشده بود، تیمارهای ۲، ۳ و ۴ حاوی ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد پودر آویشن شیرازی و تیمارهای ۵، ۶ و ۷ دارای ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد عصاره‌ی آویشن شیرازی بودند. نتایج نشان داد که استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن شیرازی دارای اثرهای معنی‌داری بر عملکرد و وضعیت ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار می‌باشد ( $P < 0/05$ ). بالاترین وزن تخم مرغ (۶۰/۹۶ گرم) با استفاده از ۰/۲ درصد عصاره‌ی آویشن شیرازی در گروه آزمایشی ۶، در حالی که بیشترین مقدار خوراک مصرفی (۹۰/۵۳ گرم)، کمترین درصد هتروفیل (۱۲ درصد) و کمترین نسبت هتروفیل به لنفوسیت (۰/۱۳۸) با استفاده از ۱/۵ درصد پودر آویشن شیرازی در گروه آزمایشی ۴ مشاهده گردیدند. با این وجود، تفاوت معنی‌داری بین گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی در خصوص عملکرد و سطح ایمنی وجود نداشت ( $P \geq 0/05$ ). صفات کیفی تخم مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون تحت تأثیر سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن قرار نگرفتند.

کلمات کلیدی: آویشن، عصاره، مرغ تخم‌گذار، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، پاسخ ایمنی

## مقدمه

صنعت طیور کشور جهت پاسخگویی به نیازهای روزافزون جوامع بشری به منابع پروتئین حیوانی دارای رشد چشم‌گیری بوده است (۱ و ۳). نگهداری صنعتی طیور در ابعاد وسیع و به صورت فشرده، امکان بروز بیماری‌ها را افزایش داده که جهت کاهش میزان وقوع این بیماری‌ها و نیز کمک به افزایش رشد و بهبود صفات تولیدی از مواد شیمیایی مختلف از جمله آنتی‌بیوتیک‌ها در واحدهای پرورش طیور استفاده می‌شود (۱۰ و ۱۳). استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در زمینه‌ی مبارزه با عوامل بیماری‌زا و بهبود عملکرد در کنار آنها مشکلاتی را نیز در بر داشته است که از جمله‌ی این مشکلات می‌توان به پیدا شدن گونه‌های میکروبی مقاوم در مقابل آنتی‌بیوتیک‌ها، باقی ماندن بقایای آنها در تولیدات و اثرات سوء این مواد بر سلامتی مصرف‌کنندگان اشاره کرد (۱۷ و ۱۸). لذا در کشورهای اروپایی مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در پرورش طیور ممنوع شده و در سایر کشورها نیز مصرف آنها محدود گردیده و تمایل به استفاده از فرآورده‌های پروتئینی ارگانیک در حال افزایش است (۲۰ و ۲۱). اخیراً جهت به حداکثر رساندن تولید و کیفیت تخم‌مرغ و حفظ سلامتی مرغ‌ها تحقیقات بی‌شماری انجام گرفته است. مدت زمان اندکی است که استفاده از مشتقات گیاهان دارویی (فیتوبیوتیک‌ها) از قبیل علف‌ها، اسانس‌ها و چاشنی‌های گیاهی برای رسیدن به اهداف فوق پیشنهاد شده است. گیاهان دارویی از سال‌های گذشته برای درمان بیماری‌ها در انسان مورد استفاده قرار گرفته و حتی امروزه نیز علی‌رغم پیشرفت‌های علمی و صنعتی، منشاء بسیاری از داروها گیاهان می‌باشند (۶). گیاهان دارویی مصرف خوراک، تولید تخم‌مرغ، ضریب تبدیل غذایی و فاکتورهای رنگی را بهبود می‌بخشند (۴).

آویشن یکی از گیاهان دارویی با خاستگاه مدیترانه‌ای است که بیشتر به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی و خصوصیات ضد باکتریایی مورد توجه می‌باشد. مهمترین ترکیبات آویشن کارواکرول و تیمول بوده که نشان داده شده است این ترکیبات دارای خصوصیات آنتی‌اکسیدانی قوی می‌باشند (۲۹). ترکیبات فنولیک موجود در این گیاهان به دلیل بروز خاصیت ضد میکروبی و ضد قارچی پر اهمیت می‌باشند (۱۰). به علاوه آلن و همکاران (۱۹۹۸)، دنلی و همکاران (۲۰۰۴) و کراس و همکاران (۲۰۰۷) اثرات مفید آویشن را در عملکرد طیور گزارش کردند. اوکاک و همکاران (۲۰۰۸) نیز به این نتیجه رسیدند که جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف نعنای آویشن خشک شده دارای عملکرد بهتری نسبت به گروه شاهد بودند. هرناندز و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که استفاده از عصاره‌های گیاهان درمنه، آویشن و رزماری باعث رشد سریع‌تر، بهبود هضم روده‌ای نشاسته و قابلیت استفاده از ماده‌ی خشک جیره‌ی غذایی در جوجه‌های گوشتی می‌شوند. استفاده از ۰/۵ درصد پودر آویشن به همراه ۰/۵ درصد پودر مرزه با مولتی‌آنزیم موجب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی شده و باعث کاهش درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت شده ولی اثراتی بر غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین و اسید اوریک خون جوجه‌ها نداشت (۳). سید پیران و همکاران (۱۳۹۰) گزارش نمودند که استفاده از ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی (آویشن، گزنه، پونه و کاکوتی) اثرات معنی‌داری بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های

بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار ندارد. در مرغ‌های تخم‌گذار استفاده از اسانس‌های سیر و آویشن توانست اثرات معنی‌داری بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌ها ایجاد نماید (چهره‌ای و همکاران، ۱۳۹۰). نوبخت و مهمان‌نواز (۱۳۸۹) در استفاده از سطوح مختلف گیاهان دارویی آویشن، پونه و نعناع نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

با توجه به این که تاکنون اکثر آزمایش‌های انجام شده در خصوص اثر گیاهان دارویی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار با استفاده از فرآورده‌های استخراجی از آنها از جمله اسانس‌ها و روغن‌ها انجام گردیده و پژوهش‌های کمتری در رابطه با استفاده از پودر گیاهان و مقایسه‌ی اثرات پودر و عصاره گیاهان دارویی انجام گردیده است، لذا انجام آزمایش حاضر در جهت ارزیابی اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی گیاه دارویی آویشن بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت.

#### مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۲۵۲ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌ی های-لاین W36، در ۷ تیمار، ۳ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر واحد آزمایشی به مدت ۱۲ هفته از سن ۴۶ تا ۵۸ هفتگی مرغ‌ها انجام گردید. جیره‌های غذایی برای گروه‌های مختلف آزمایشی براساس توصیه‌های مواد مغذی NRC (۱۹۹۴) و با استفاده از برنامه‌ی جیره نویسی<sup>۱</sup> UFFDA برای مرغ‌های تخم‌گذار با سطوح انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان، تنظیم گردیدند. در جدول ۱ جیره‌های غذایی مورد استفاده در دوره‌های مختلف آزمایشی آورده شده‌اند.

اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن شیرازی بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های...

جدول ۱- ترکیبات جیره‌های غذایی (درصد)

ماده‌ی خوراکی (%)	شاهد	۰/۵ درصد پودر آویشن	۱ درصد پودر آویشن	۱/۵ درصد پودر آویشن	۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن	۰/۲ درصد عصاره‌ی آویشن	۰/۳ درصد عصاره‌ی آویشن
ذرت	۵۶/۷۲	۵۶/۰۶	۵۵/۴۳	۵۴/۷۸	۵۶/۶۵	۵۶/۵۰	۵۶/۴۳
گندم	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷
کنجاله‌ی سویا	۱۶/۵۳	۱۶/۵۷	۱۶/۶۱	۱۶/۶۵	۱۶/۵۳	۱۶/۵۸	۱۶/۵۵
روغن سویا	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۲۵	۰/۳۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
پودر آویشن	۰	۰/۵	۱	۱/۵	۰	۰	۰
عصاره‌ی آویشن	۰	۰	۰	۰	۰/۱	۰/۲	۰/۳
پوسته‌ی صدف	۷/۸۶	۷/۸۶	۷/۸۳	۷/۸۳	۷/۸۳	۷/۸۳	۷/۸۳
دی کلسیم فسفات	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷
نمک طعام	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
مکمل مواد معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
محاسبه‌ی مواد مغذی تأمین شده							
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰
پروتئین خام (%)	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
کلسیم (%)	۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸
فسفر در دسترس (%)	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
سدیم (%)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
لیزین (%)	۰/۶۵	۰/۶۹	۰/۶۵	۰/۶۹	۰/۶۵	۰/۶۹	۰/۶۵
متیونین + سیستین (%)	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۴
تروئونین (%)	۰/۵۷	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۵۸	۰/۵۷
تریپتوفان (%)	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۷

۱- هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی دارای ۸/۵۰۰/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲/۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D<sub>3</sub>، ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین K<sub>3</sub>، ۱۴۷۷ میلی‌گرم ویتامین B<sub>1</sub>، ۴۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B<sub>2</sub>، ۷۸۴۰ میلی‌گرم ویتامین B<sub>3</sub>، ۳۴۶۵۰ میلی‌گرم ویتامین B<sub>5</sub>، ۲۴۶۴ میلی‌گرم ویتامین B<sub>6</sub>، ۱۱۰ میلی‌گرم ویتامین B<sub>9</sub>، ۱۰ میلی‌گرم ویتامین B<sub>12</sub>، ۴۰۰/۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید می‌باشد.

۲- هر کیلوگرم از مکمل مواد معدنی دارای ۷۴/۴۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۷۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۶۴/۶۷۵ میلی‌گرم روی، ۶۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۸۶۷ میلی‌گرم ید و ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم می‌باشد.

مقادیر لازم از خشک شده‌ی گیاه آویشن از بازارهای محلی منطقه‌ی مراغه تهیه گردیده و عصاره‌گیری از آویشن در شرکت شادنوش مشهد که در زمینه‌ی تهیه‌ی عصاره‌ها و عرقیجات گیاهی فعالیت می‌کند، انجام شد. پودر و عصاره‌ی آویشن به مقادیر مورد نیاز برای هر یک از جیره‌های آزمایشی آماده شده و با بقیه‌ی اقلام غذایی به صورت کامل مخلوط گردیدند. در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه‌ی گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه‌ی نوری شامل ۱۶ ساعت روشنایی در طول دوره‌ی آزمایش بود. درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی

مرغ‌ها به صورت آزاد به غذا و آب آشامیدنی دسترسی داشتند. خوراک مصرفی و میزان تولید به صورت هفتگی و با تعیین روز مرغ با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه گردیده و با توجه به درصد تولید و وزن تخم مرغ‌ها، تولید توده‌ای تخم مرغ محاسبه شده و با در نظر گرفتن میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی تعیین گردید. در پایان آزمایش، تعداد ۳ عدد تخم مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آنها با استفاده از روش غوطه‌ورسازی<sup>۱</sup> در محلول آب نمک تعیین شد (۷). سپس تخم مرغ‌ها شکسته شده و واحد هاو (Haugh unit) در آنها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد مدل (CE ۳۰۰) استفاده شد. ضخامت پوسته‌ی تخم مرغ‌ها با استفاده از ریزسنج (FE20) با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر در وسط تخم مرغ و در سه نقطه از وسط پوسته اندازه‌گیری و معدل آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. این کار برای هر ۳ عدد تخم مرغ انجام شده و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته‌ی تخم مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی در نظر گرفته می‌شد. برای تخمین استحکام پوسته نیز از معیار میلی‌گرم وزن پوسته به ازای هر میلی‌متر از سطح آن استفاده شد. استحکام پوسته با استفاده از دستگاه مقاومت سنج مکانیکی نیز تعیین گردید (۷). در پایان دوره‌ی آزمایش از هر واحد دو قطعه مرغ به صورت تصادفی انتخاب شده و از ورید بالی آنها خونگیری به عمل آمده و خون حاصله در دو لوله‌ی آزمایشی که یکی حاوی ماده‌ی ضد انعقاد EDTA بوده جهت تعیین فراسنجه‌های ایمنی خون (هماتوکریت، هموگلوبین، گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) و دیگری برای اخذ سرم به منظور اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی خون (تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین تام، اسید اوریک و HDL) ریخته شده و آنالیزها بر پایه‌ی روش‌های رفرنس آزمایشگاهی انجام گردیدند (۸).

داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه‌ی تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد (۲۷). مدل ریاضی طرح به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

که در فرمول فوق:

$Y_{ij}$  = مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش،  $\mu$  = میانگین جمعیت،  $T_i$  = اثر جیره‌ی غذایی و  $\varepsilon_{ij}$  = اثر خطای آزمایش در نظر گرفته شده است.

## نتایج

نتایج حاصل از عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۲ آمده است.

اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن شیرازی بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های...

جدول ۲- اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

گروه‌های آزمایشی	وزن تخم‌مرغ (گرم)	تولید تخم‌مرغ (درصد)	تولید توده‌ای (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (گرم:گرم)
۱ (شاهد)	۶۰/۴۴ <sup>ab</sup>	۶۰/۹۷	۳۷/۶۷	۸۸/۴۹ <sup>ab</sup>	۲/۳۶
۲ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۶۰/۸۵ <sup>ab</sup>	۶۰/۸۷	۳۷/۰۳	۸۷/۱۶ <sup>ab</sup>	۲/۴۰
۳ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۶۰/۸۷ <sup>ab</sup>	۵۷/۱۳	۳۴/۶۸	۸۳/۸۵ <sup>b</sup>	۲/۵۱
۴ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۶۰/۱۷ <sup>ab</sup>	۶۴/۹۷	۳۹/۲۱	۹۰/۵۳ <sup>a</sup>	۲/۳۶
۵ (۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن)	۶۰/۲۳ <sup>ab</sup>	۶۰/۳۷	۳۷/۳۰	۸۹/۲۴ <sup>ab</sup>	۲/۵۸
۶ (۰/۲ درصد عصاره‌ی آویشن)	۶۰/۹۶ <sup>a</sup>	۵۷/۸۳	۳۵/۲۴	۸۳/۸۳ <sup>b</sup>	۲/۴۳
۷ (۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن)	۵۸/۷۷ <sup>b</sup>	۶۳/۰۹	۳۷/۸۱	۸۷/۱۶ <sup>ab</sup>	۲/۳۷
SEM	۰/۸۰	۳/۲۰	۱/۸۷	۱/۷۹	۰/۰۹

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ ).

گروه‌های مختلف آزمایشی از لحاظ عملکرد با هم اختلاف معنی‌داری را نشان دادند ( $P < 0.05$ ). بر این اساس، بالاترین وزن تخم‌مرغ (۶۰/۹۶ گرم) با استفاده از ۰/۲ درصد عصاره‌ی آویشن در گروه آزمایشی ۶ بدست آمد. افزایش سطح مصرف عصاره به بیشتر از ۰/۲ درصد، باعث کاهش وزن تخم‌مرغ شد. به طوری که کمترین وزن تخم‌مرغ (۵۸/۷۷ گرم) با استفاده از ۰/۳ درصد عصاره‌ی آویشن در گروه آزمایشی ۷ مشاهده گردید. بیشترین مقدار خوراک مصرفی روزانه (۹۰/۵۳ گرم) را گروه آزمایشی ۴ که حاوی ۱/۵ درصد پودر آویشن بود، به خود اختصاص داد در حالی که کمترین مقدار خوراک مصرفی (۸۳/۸۳ گرم) با استفاده از ۰/۲ درصد عصاره‌ی آویشن حاصل گردید. هر چند در بقیه‌ی صفات مربوط به عملکرد تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نگردید، لیکن استفاده از ۱/۵ درصد پودر آویشن موجب بهبود درصد تولید و تولید توده‌ای تخم‌مرغ شد. علی‌رغم این نتایج، استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن نتوانست در مقایسه با شاهد اثرات معنی‌داری را بر عملکرد داشته باشد. نتایج مربوط به استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن بر صفات کیفی تخم‌مرغ در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- اثر جیره‌های آزمایشی بر صفات کیفی تخم مرغ

تیمار	وزن مخصوص (میلی گرم بر سانتی متر مکعب)	استحکام پوسته (گرم بر سانتی متر مربع)	درصد سفیده	درصد زرده	درصد پوسته	ضخامت پوسته (میلی متر)	وزن هر میلی گرم از پوسته (میلی گرم بر میلی متر)	واحد هاو
۱ (شاهد)	۱/۰۷۹	۳۳/۶۳	۶۴/۶۶	۲۶/۸۱	۸/۵۱	۰/۴۱۷	۰/۷۱۷	۸۶/۵۰
۲ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۱/۰۷۷	۲۹/۱۲	۶۴/۱۸	۲۶/۵۰	۸/۴۱	۰/۴۱۰	۰/۷۱۴	۸۴/۳۷
۳ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۱/۰۸۳	۲۷/۲۲	۶۳/۱۷	۲۷/۹۴	۸/۸۶	۰/۴۰۷	۰/۷۵۷	۸۱/۸۰
۴ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۱/۰۷۸	۳۲/۳۵	۶۳/۸۲	۲۷/۴۱	۸/۸۹	۰/۳۸۷	۰/۷۴۷	۸۱/۷۰
۵ (۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن)	۱/۰۸۳	۳۲/۶۴	۶۴/۳۴	۲۶/۷۵	۸/۸۹	۰/۳۹۷	۰/۷۶۰	۷۹/۴۱
۶ (۰/۲ درصد عصاره‌ی آویشن)	۱/۰۷۶	۳۱/۷۷	۶۴/۳۱	۲۶/۳۴	۸/۷۵	۰/۴۰۰	۰/۷۳۷	۸۷/۳۱
۷ (۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن)	۱/۰۸۴	۲۸/۶۵	۶۲/۸۴	۲۸/۲۲	۹/۰۳	۰/۴۰۴	۰/۷۶۰	۸۰/۵۱
SEM	۰/۸۶	۱۵/۶۷	۳/۳۰۲	۶/۶۲۱	۶/۰۶	۵/۲۸	۵/۴۶	۵/۴۶

استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن اثرات معنی داری بر صفات کیفی تخم مرغ نداشت ( $P \geq 0/05$ ).

اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جدول ۴ خلاصه گردیده است.

جدول ۴- اثر جیره‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در مرغ‌های تخم‌گذار

تیمار	*تری گلیسرید	کلسترول	آلبومین	پروتئین کل	اسید اوریک	HDL
۱ (شاهد)	۱۶۲۱/۳	۱۰۲/۵۸	۲/۴۰	۴/۳۴	۱/۵۲	۵/۹۰
۲ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۱۴۲۵/۰	۱۱۵/۲۸	۲/۲۶	۴/۴۷	۲/۷۷	۱۵/۶۸
۳ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۱۳۰۷/۵	۱۱۶/۰۸	۲/۵۴	۵/۱۸	۲/۹۱	۱۱/۷۴
۴ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۱۳۱۴/۳	۸۳/۵۳	۲/۳۵	۴/۶۵	۱/۴۵	۷/۶۸
۵ (۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن)	۱۳۶۸/۸	۱۰۰/۲۱	۲/۵۸	۴/۸۷	۱/۵۱	۸/۳۲
۶ (۰/۲ درصد عصاره‌ی آویشن)	۷۸۴/۰	۸۸/۹۷	۲/۱۰	۴/۷۲	۱/۹۵	۲۲/۸۳
۷ (۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن)	۸۵۸/۲	۷۴/۶۵	۲/۶۸	۴/۸۲	۲/۴۵	۷/۱۵
SEM	۳۱۵/۶۲	۱۳/۱۰	۰/۱۷۵	۰/۳۳۹	۰/۵۷	۵/۶۹

\*تری گلیسرید و کلسترول بر اساس میلی گرم بر دسی لیتر و آلبومین، پروتئین کل، اسید اوریک و HDL سرم خون بر اساس گرم بر دسی لیتر می‌باشند.

استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن اثرات معنی داری بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مرغ‌ها نداشت ( $P \geq 0/05$ ).

اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن بر فراسنجه‌های ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۵ آورده شده است.

اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن شیرازی بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های...

جدول ۵- اثر جیره‌های آزمایشی بر صفات ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار

تیما	هماتوکریت (درصد)	هموگلوبین (درصد)	گلبول قرمز (×۱۰ <sup>۶</sup> )	گلبول سفید (×۱۰ <sup>۶</sup> )	هتروفیل (درصد)	لنفوسیت (درصد)	لنفوسیت/هتروفیل
۱ (شاهد)	۲۹/۵	۹/۷۷	۳/۲۴	۱۵۵۰۰	۱۴/۰۰ <sup>ab</sup>	۸۵/۰۰	۰/۱۷۰ <sup>ab</sup>
۲ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۲۹/۶۷	۹/۶۷	۲/۹۴	۱۱۰۰۰	۱۴/۶۷ <sup>ab</sup>	۸۴/۳۴	۰/۱۷۶ <sup>ab</sup>
۳ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۲۹/۳۴	۹/۸۰	۳/۰۰	۱۱۰۰۰	۱۲/۶۷ <sup>b</sup>	۸۵/۳۴	۰/۱۵۱ <sup>ab</sup>
۴ (۰/۵ درصد پودر آویشن)	۲۹/۰۰	۹/۶۰	۳/۰۵	۱۱۸۳۳	۱۲/۰۰ <sup>b</sup>	۸۷/۰۰	۰/۱۳۸ <sup>b</sup>
۵ (۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن)	۳۰/۶۷	۱۰/۰۴	۲/۸۹	۱۴۳۳۳	۲۱/۰۰ <sup>a</sup>	۷۸/۳۴	۰/۲۶۹ <sup>a</sup>
۶ (۰/۲ درصد عصاره‌ی آویشن)	۲۸/۶۷	۹/۵۰	۳/۱۷	۱۱۶۶۷	۲۰/۰۰ <sup>ab</sup>	۷۹/۶۷	۰/۲۵۷ <sup>ab</sup>
۷ (۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن)	۳۱	۱۰/۱۱	۲/۷۷	۱۴۰۰۰	۱۷/۳۴ <sup>ab</sup>	۸۱/۳۴	۰/۲۱۸ <sup>ab</sup>
SEM	۱/۵۸	۰/۵۷۳	۰/۱۸۱	۱۶۳۶/۶۳	۲/۴۰	۲/۹۰	۰/۰۳۷

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < 0/05$ ).

گروه‌های مختلف آزمایشی از لحاظ درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت با هم اختلاف معنی‌داری را نشان دادند ( $P < 0/05$ ). استفاده از پودر آویشن در مقایسه با عصاره‌ی آن، موجب کاهش درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت گردید به طوری که کمترین درصد هتروفیل (۱۲ درصد) و کمترین نسبت هتروفیل به لنفوسیت (۰/۱۳۸) در گروه آزمایشی ۴ با استفاده از ۱/۵ درصد پودر آویشن مشاهده شد. در حالی که استفاده از ۰/۱ درصد عصاره‌ی آویشن موجب گردید تا بالاترین درصد هتروفیل (۲۱ درصد) و بالاترین نسبت هتروفیل به لنفوسیت (۰/۲۶۹) در این گروه آزمایشی بدست آید. از لحاظ عددی بالاترین مقدار گلبول‌های سفید نیز متعلق به این گروه آزمایشی بود. با این وجود، استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن در مقایسه با شاهد اثرات معنی‌داری بر صفات ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار نداشت.

### بحث

تغییرات ایجاد شده در عملکرد و صفات ایمنی مرغ‌ها با استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن در مقایسه با شاهد معنی‌دار نمی‌باشد. لیکن حصول بالاترین وزن تخم‌مرغ علی‌رغم کمترین مقدار خوراک مصرفی روزانه با استفاده از ۰/۲ درصد از عصاره‌ی آویشن می‌تواند ناشی از اثرات مفید ترکیبات موجود در آن باشد. عصاره‌ی آویشن دارای ترکیباتی نظیر کارواکرول و منتول می‌باشد که ترکیبات مزبور نه تنها دارای خاصیت ضد میکروبی بوده و با ضد عفونی نمودن دستگاه گوارش، جلوی تجزیه‌ی اسیدهای آمینه توسط میکروب‌های مضر را گرفته و نیز با افزایش سطح و تعداد سلول‌های انگشتی روده، زمینه‌ی جذب بیشتر مواد مغذی را فراهم ساخته (لی و همکاران، ۲۰۰۳ a, b) و در نتیجه با وجود مصرف خوراک کمتر، موجب افزایش اندازه‌ی تخم‌مرغ‌ها شده است. افزایش سطح استفاده از عصاره‌ی آویشن به ۰/۳ درصد، موجب کاهش وزن تخم‌مرغ‌ها شده است که



شاید ناشی از اثرات سوء سطوح بالایی مواد مؤثره موجود در عصاره‌ی آویشن بوده باشد که از راه‌های مختلف از جمله از بین بردن میکروب‌های مفید، موجب بروز اختلالات گوارشی و کاهش سطح جذب مواد مغذی شده و باعث کوچک‌تر شدن تخم‌مرغ‌ها شده است. بیشترین مقدار خوراک مصرفی با استفاده از ۱/۵ درصد پودر آویشن بدست آمد که ممکن است به عللی نظیر افزایش مقدار الیاف خام و حجم جیره‌ها و در نتیجه سرعت عبور آنها از دستگاه گوارش و افزایش مصرف خوراک باشد. تغییرات ایجاد شده در وزن تخم‌مرغ‌ها و متوسط خوراک مصرفی با استفاده از پودر و عصاره‌ی آویشن در مقایسه با شاهد معنی‌دار نمی‌باشند. مادرید و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که استفاده از عصاره‌های گیاهی در تغذیه‌ی طیور سبب تحریک سیستم‌های هضمی، بهبود نقش کبد و افزایش آنزیم‌های هضمی لوزالمعده می‌گردند. این اثرات به وجود مواد مؤثره‌ای مانند کارواکرول و منتول نسبت داده شده است که نهایتاً افزایش قابلیت هضم مواد غذایی را در روده موجب می‌شوند. آویشن بر روی سیستم ایمنی و تنظیم فعالیت‌های هورمونی غدد درون‌ریز مؤثر است، در آویشن ترکیب ۵- متیل ۲-۱- متیل اتیل فنل خاصیت ضدباکتریایی دارد و روش عمل آنتی‌بیوتیکی عصاره‌های گیاهی از طریق اعمال تغییراتی در تراوایی دیواره‌ی سلولی می‌باشد، استفاده از گیاه دارویی آویشن خشک شده باعث بهبود ایمنی و افزایش طول روده و عمق و تعداد پرزهای آن شده و به علت افزایش سطح تماس مواد هضم شده با روده فرصت برای جذب مواد مغذی بیشتر مهیا می‌شود (۱۵). نتایج بدست آمده با استفاده از پودر و عصاره‌ی آویشن با یافته‌های گزارش شده توسط نوبخت و مهمان‌نواز (۱۳۸۹) با استفاده از سطوح مختلف سه گیاه دارویی آویشن، پونه و نعنای، سیدپیران و همکاران (۱۳۹۰) با به کار بردن مخلوط گیاهان دارویی آویشن، گزنه، پونه و کاکوتی و چهره‌ای و همکاران (۱۳۹۰) در رابطه با عدم تأثیر معنی‌دار عصاره‌های سیر و آویشن بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار مطابقت دارد. هرناندز و همکاران (۲۰۰۴) نیز عدم تأثیر عصاره‌های رزماری و آویشن را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی گزارش نموده بودند. ساریکا و همکاران (۲۰۰۵) نیز هیچ تغییری را در افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در اثر افزودن پودر آویشن مشاهده نمودند. اوکک و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که استفاده از ۲٪ پودر آویشن عملکرد جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد.

استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی آویشن در مقایسه با شاهد اثرات معنی‌داری بر صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مرغ‌های تخم‌گذار نداشت که مطابق یافته‌های نوبخت و همکاران (۱۳۸۹)، سیدپیران و همکاران (۱۳۹۰) و چهره‌ای و همکاران (۱۳۹۰) می‌باشد. عدم تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های مختلف آزمایشی در این پژوهش در مورد غلظت کلسترول و تری‌گلسیرید خون با نتایج گندی و زوئل (۲۰۰۳) مغایرت داشت که کاهش معنی‌داری را در غلظت کلسترول و کل لیپید سرم خون در بلدرچین ژاپنی تغذیه شده با گل‌های گیاهان دارویی بابونه و آویشن مشاهده نمودند. لی و همکاران (۲۰۰۳ a, b) جوجه‌های گوشتی را با تیمول در مقادیر ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و کارواکرول در مقدار ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تغذیه کردند

و هیچ تفاوتی در میزان کلسترول پلاسما گزارش نکردند. در مقابل کیس و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که کارواکرول و تیمول در مقدار ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره به طور معنی‌داری غلظت کلسترول پلاسما را در جوجه‌های نر کاهش می‌دهد. تیموری زاده و همکاران (۱۳۸۷) با انجام آزمایشاتی روی جوجه‌های گوشتی و با استفاده از عصاره‌ی آویشن، کاهش معنی‌داری را در غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید خون گزارش کردند.

هتروفیل‌ها، سلول‌های فاگوسیت هستند که برای مقابله با عوامل عفونت‌زا نظیر ویروس‌ها، باکتری‌ها و نیز ذرات خارجی شکل گرفته‌اند و به میزان زیادی در محل‌های آسیب دیده در اثر تولید مواد شیمیایی جاذب، حضور می‌یابند. عمده‌ترین عمل هتروفیل‌ها به دام انداختن و از بین بردن ذرات بیگانه بوسیله‌ی عمل فاگوسیتوز می‌باشد و افزایش تعداد آنها شاخص مهمی جهت مشخص نمودن وجود عوامل میکروبی و بیماری‌زا در بدن می‌باشد. نسبت هتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها شاخص مهمی در ارزیابی سطح ایمنی بدن می‌باشد و هر چقدر این نسبت بیشتر باشد، به همین مقدار نیز سطح ایمنی بدن کمتر بوده و احتمال مقاومت در مقابل عوامل بیماری‌زا کاهش می‌یابد (استورکی، ۱۹۹۵). نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده پودر و عصاره‌ی آویشن دارای اثرات معنی‌داری بر درصد و نسبت هتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها می‌باشد. به طوری که استفاده از ۱/۵ درصد پودر آویشن موجب کاهش درصد هتروفیل‌ها و نسبت هتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها شد. این اثرات تأیید کننده‌ی بهبود صفات ایمنی مرغ‌ها در زمان استفاده از پودر گیاه دارویی آویشن می‌باشد و با اظهارات استورکی (۱۹۹۵) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری می‌شود هر چند استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره‌ی گیاه دارویی آویشن در مقایسه با شاهد اثرات معنی‌داری بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح ایمنی خون مرغ‌ها ندارد، لذا استفاده از ۱/۵ درصد پودر آویشن می‌تواند مقدار مصرف خوراک و سطح سلول‌های ایمنی را بهبود بخشد در حالی که بالاترین وزن تخم‌مرغ‌ها با استفاده از ۰/۲ درصد از عصاره‌ی آویشن بدست آمد.

## منابع

- ۱- بهشتی، د.، نوبخت، ع و پیش‌جنگ، ج. ۱۳۸۹. بررسی اثرات استفاده از مخلوط گیاهان دارویی نعناع، آویشن و مرزه بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار. چهارمین کنگره علمی علوم دامی کشور. ص ۷۹۰-۷۹۷.
- ۲- تیموری زاده، ز.، رحیمی، ش و کریمی ترشیزی، م. ۱۳۸۷. مقایسه‌ی اثر افزودن آنتی بیوتیک ویرجینامایسین و سه عصاره‌ی تجاری گیاهی بر فاکتورهای خونی جوجه گوشتی نر سویه‌ی راس. خلاصه‌ی مقالات سومین کنگره علوم دامی. ۲۴-۲۵ مهر ماه. مشهد. ص ۱۷۷.
- ۳- چاووشی، ف. ۱۳۸۹. اثرات استفاده از سطوح مختلف گیاهان دارویی آویشن و مرزه با و بدون آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون در جوجه‌های گوشتی. پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مراغه.
- ۴- چهره‌ای، آ.، نوبخت، ع. و شهیر، م. ح. ۱۳۹۰. اثرات سطوح مختلف مکمل گیاهی بیوهربال (حاوی اسانس‌های آویشن و سیر) بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار. مجله‌ی پژوهش و سازندگی. وزارت جهاد کشاورزی. ۹۰: ۶۵-۵۸.
- ۵- سیدپیران، س. ع.، نوبخت، ع و خدایی، ص. ۱۳۹۰. اثرات استفاده از پروبیوتیک، اسید آلی و مخلوط چند گیاه دارویی بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار. مجله‌ی دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. ۱۷: ۱۱۲۲-۱۱۱۱.
- ۶- صمصام شریعت، س. ه. ۱۳۸۳. گزیده‌ی گیاهان دارویی. چاپ اول، انتشارات مانی، صفحات ۳۰۹-۹.
- ۷- فرخوی، م.، سیگارودی، ت. و نیک نفس، ف. ۱۳۷۳. راهنمای کامل پرورش طیور (ترجمه). چاپ دوم، انتشارات کوثر. صفحات ۲۶۶-۱۵۰.
- ۸- نظیفی، س. ۱۳۷۶. هماتولوژیکی و بیوشیمی بالینی پرندگان. چاپ اول. انتشارات دانشگاه شیراز، صفحه ۲۰۹-۱۷۳.
- ۹- نوبخت، ع. و مهمان نواز، ی. ۱۳۸۹. بررسی اثرات استفاده از گیاهان دارویی نعناع، آویشن و پونه بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و فراسنجه‌های خونی و ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار. مجله‌ی علوم دامی ایران. دانشگاه تهران. ۴۱: ۱۳۶-۱۲۹.
10. Aeschbach, B. , Loliger, J. , Scott, B. C. Musica, A. Bulter, J. Halliwell, B. 1994. Antioxidant action of thymol, carvacrol, 6 ginerol, zinezerone and hydroxytyrosol. Food and Chemical Toxicology. 32: 31-36.
11. Allen, P. c. , Danforth, H. D and Augusting, P. C. 1998. Diet modulation of avian coccidiosis.

International Journal Parasitology. 28: 1131-1140.

12. Case, G. L. , He-Mo, H and Elson, G .E. 1995. Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. *Lipids*. 30: 357-359.

13. Cross, D. E. , McDevitt, R. M. Hillman, K and Acamovic, T. 2007. The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut micro flora in chickens from 7 to 28 days of age. *British Poultry Science*. 48: 496–506.

14. Denli, M. , Okan, F and Uluocak, A. M. 2004. Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass traits and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *South African Journal Animal Science*. 34. 174-179.

15. Garcia, V. P. , Catala-Gregori, F. Hernandez, M. Megras, D. and Madrid, J. 2006. 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: 555-562.

16. Genedy-Salwa, G and Zeweil, H. S. 2003. Evaluation of using medicinal plants as feed additives in growing Japanese quail diets. The 68<sup>th</sup> Scientific Conference of Polish Animal Production Society, 9-12 September 2003, Krakov, Poland.

17. Herandez, F. , Madrir, J and Garcia, V. 2004. Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*. 83: 169-174.

18. Lee, K. W. , Everts, H. Kappert, H. J. Frehner, M. Losa, R and Beynen, A. C. 2003a. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*. 44: 450-457.

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

20. Madrid, J. , Herandez, F. Garcia, V. Orengo, J. Megias, M. D and Sevilla, V. 2003. Effects of plant extracts on ileal apparent digestibility and carcass yield in broilers at level of farm. In Proc. 14<sup>th</sup> European Symp. Poult. Nutr. Aug. Lill. Nor. PP. 187.

21. Moser, M. , Messikommer, R. Pfirter, H. P and Wenk, C. 2003. Influence of the phytogetic feed additive sangrovit on zootechnical effects in broilers in field trials. In Proc. 14<sup>th</sup> European Symp. Poult.

Nutr. Aug. Lill. Nor. PP. 205.

22. National Research Council (NRC). 1994. Nutrient requirements of poultry. 9<sup>th</sup> rev. ed. 23. National Academy Press. Washington. DC 1994.
23. Norizadeh, A. , Gasemi, T and Razavi, M. 2006. Investigation the antibacterial effects of *Prunella vulgaris*, *Zatari multiflora* Boiss, *Glycyrrhiza glabra*, *Mentha pulegium*, *Matricaria chamomilla* and *Satweia hurtensis* extracts. *Journal of Danishvar*. 5: 67 – 72.
24. Ocak, N. , Erener, G. Burak, F. Altop, A and Ozmen, A. 2008. Performance of broilers fed diets with dry *Mentha piperita* L or *Thymus vulgaris* L. leaves as growth promoter source. *Czech. Journal of Animal Science*. 53: 169-175.
25. Ponte, P. , and Rosado, C. 2008. Pasture intake improve the performance and meat sensory attributes of free- range in broilers. *Poultry Science*. 87: 71 - 79.
26. Sarica, S. , Ciftci, A. Demir, E. Kilinc, K and Yildirim, Y. 2005. Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *South African Journal Animal Science*. 35: 61-72.
27. SAS Institute. 2005. SAS Users guide: Statistics. Version 9. 12. SAS Institute Inc. , Cary, NC. pp: 126-178.
28. Sturkie P. D. 1995. Avian physiology. 4<sup>th</sup> ed. Springer Verlag. New York. pp: 115 -270.
29. Vicent, H. V. 2002. Carvacrol and thymol reduce swine waste odor and pathogens stability of oils. *Curr. Microbial*. 44: 38-43.