نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱٤۱، زمستان ۱٤۰۲
ص‌ص: ۳۳~٤٤

مقایسه اثرات محرک‌های رشد و ایمنی بر پایه گیاهان داروئی با و بدون پروبیوتیک بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی

* محمد علی قلیزاده[۱]، هوشنگ لطف اللهیان*[۲]، حسین منصوری یاراحمدی[۳]، جعفر فخرائی[۳] و سید عبدا. حسینی[۲]

[۱] دانشجوی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

[۲] عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور –کرج

[۳] عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

تاریخ دریافت : آبان ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش : اسفند ۱۴۰۱

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۱۶۷۵۱۰۵

Email: houlotf@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ ASJ.2023.356996.2199

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات افزودنی‌های محرک رشد و ایمنی بر پایه گیاهان داروئی با و بدون پروبیوتیک بر عملکرد و فراسنجه‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل با سه نوع افزودنی (افزودنی تجاری بیوهربال، ASRI-I1 و ASRI-I2) و دو سطح پروبیوتیک گالیپرو (صفر، ۲۰۰ گرم در تن)، در ٦ تیمار و ٤ تکرار و ۲۵ قطعه جوجه (مخلوط نر و ماده) در هر تکرار انجام شد. اثر محرک‌های ایمنی و پروبیوتیک بر وزن بدن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، درصد ماندگاری و شاخص تولید معنی‌دار نبود. درصد لاشه، درصد ران، درصد سینه، درصد پشت و گردن، درصد چربی حفره بطنی تحت تأثیر محرک ایمنی و پروبیوتیک قرار نگرفت. اثر محرک‌های ایمنی گیاهی و پروبیوتیک بر پاسخ به گلبول قرمز گوسفندی و ایمونوگلوبولین G و ایمونوگلوبولین M معنی‌دار نبود. اثر محرک‌های ایمنی بر درصد هتروفیل، لنفوسیت و نسبت آن‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در کل دوره اختلاف معنی‌داری در بیشتر صفات مورد بررسی در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های غذائی حاوی سه نوع متفاوت محرک ایمنی مشاهده نشد، ولی از نظر عددی اختلافات جزئی در بین آن‌ها وجود داشت و افزودنیASRI-I1 اثرات بهتری از دیگر افزودنی‌ها نشان داد و استفاده از آن به همراه پروبیوتیک اثرات مفید در بهبود عملکرد و پاسخ‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی را تقویت نمود. لذا افزودنی ASRI-I1 برای بررسی‌های تکمیلی و تولید نیمه صنعتی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: جوجه‌های گوشتی، سیستم ایمنی، محرک‌های ایمنی گیاهی، عملکرد.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 141 pp: 33-44

Comparison of the effects of growth and immune stimulants based on medicinal plants with and without probiotics on performance, carcass characteristics and immune responces of broilers

By: M. A. Gholizade[1], H. Lotfollahian[2*], H. M. Yarahmadi[1], J. Fakhreei[1], S. A, Hosseini[2]
1-Department of Animal Science, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran
2- Agricultural Research, Education, and Extension Organization (AREEO), Animal Science Research Institute, Karaj, Iran
*Corresponding Author Email: houlotf@yahoo.com

Received: November 2022 **Accepted: March 2023**

In order to investigate the effects of growth and immunity-stimulating additives based on medicinal plants with and without probiotics on the performance and immune responces of broiler chickens, an experiment was conducted in a completely randomized design (factorial arrangment) with three types of additives (commercial bioherbal additive, ASRI-I1 and ASRI-I2) and two levels of Gallipro probiotics (0, 200 g/ton), in 6 treatments and 4 repetitions and 25 chickens in each repetition (mixed male and female). The effects of immune stimulants and probiotics on body weight, feed consumption, food conversion ratio, viability percentage and production index were not significant. Carcass percentage, thigh percentage, breast percentage, back and neck percentage, abdominal cavity fat percentage and relative weight of internal organs were not affected by immune stimulant and probiotic. The effect of herbal and probiotic immune stimulants on the response to sheep red blood cells, immunoglobulin G and immunoglobulin M and the response to phytohemagglutinin and DNCB injection was not significant. The effect of immune stimulants on the percentage of heterophils, lymphocytes and their ratio was significant ($P<0.05$). In the whole period, no significant difference was observed in most of the examined traits in broiler chickens fed with diets containing three different types of immune stimulants, but numerically, there were slight differences between them, and the addition of ASRI-I1 had better effects. Among other additives, its use along with probiotics showed beneficial effects in improving the performance and immune responses of broiler chickens, therefore, ASRI-I1 additive is recommended for additional studies and semi-industrial production.

Key words: Broiler, Herbal immune stimulants, Immune system, Performance.

مقدمه

با توجه به اثرات منفی بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها و مقاومت آنتی-بیوتیکی ناشی از مصرف این مواد در پرورش طیور، یافتن جایگزینی که بتواند ضمن حفظ سرعت رشد و عملکرد مناسب، مخاطرات ناشی از مصرف آنتی‌بیوتیک را کاهش دهد می‌تواند به لحاظ علمی و عملی مفید باشد. آنتی‌بیوتیک‌ها به دلیل ایجاد سویه‌های مقاوم باکتری‌ها، ماندگاری بقایای دارویی در فرآورده‌های دامی مورداستفاده انسان و بر هم زدن تعادل میکروبی دستگاه گوارش، مشکلات جدی در بهداشت عمومی به وجود آورده‌اند. در سال‌های اخیر توجه بسیاری به سمت افزودنی‌های خوراکی با منشأ گیاهان داروئی معطوف شده است (Windisch و همکاران ۲۰۰۸). مواد گیاهی معمولاً از انواع مختلفی از ترکیبات فعال، مانند ایوجینول[1]، سیناماآلدئید[2]، کارواکرول[3] یا تیمول[4] تشکیل شده‌اند که در کنار یکدیگر سبب تقویت سیستم ایمنی، کاهش تلفات و بهبود عملکرد طیور می‌شوند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۸). ترکیبات با منشأ گیاهی عموماً به خاطر خواص طعم دهندگی معروف‌اند، بنابراین روی خوش‌خوراکی جیره‌های دام و طیور نیز مؤثرند. از طرف دیگر، دارای فعالیت زیستی می‌باشند که توانایی ایجاد اثرات مثبتی بر سلامت دستگاه گوارش و عملکرد دارند. خواص ضدمیکروبی، ضدویروسی، ضدقارچی،

1- *Eugenol* 2- *cinnamaldehyde*
3- *Carvacrol* 4- *Thymol*

آنتی‌اکسیدانی و سایر فعالیت‌های ترکیبات گیاهی در شرایط برون تنی به‌خوبی مشخص شده و در آزمایش‌های علمی متعدد به تائید رسیده است. گزارش شده که جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، مورفولوژی روده، فعالیت بخش‌های گوارشی داخلی و در نهایت فراسنجه‌های ایمنی و عملکردی طیور تحت تأثیر ترکیبات گیاهی قرار می‌گیرد (محیطی و همکاران، ۱۳۸۹).

نتایج تحقیقات مختلف در زمینه گیاهان دارویی نشان داده که اسانس‌های گیاهان دارویی با توجه به خواص آنتی‌اکسیدانی قوی، محرک تولید آنزیم‌های گوارشی ، کمک به افزایش جذب نیتروژن و کاهش تولید آمونیاک در محیط روده (محیطی و همکاران، ۱۳۸۹)، فعالیت ضدمیکروبی در برابر بسیاری از باکتری ها (Aroiee و همکاران، ۲۰۰۵) و تحریک رشد اندام‌های ایمنی (Hevener و همکاران، ۱۹۹۹) توانایی این جایگزینی را دارند.

افزودنی‌های گیاهی ترکیباتی غیرسمی و بدون پس‌ماند مضر بوده و به‌عنوان یک افزودنی مناسب جایگزین آنتی‌بیوتیک در تغذیه دام هست (Wang، ۱۹۹۸). بهره‌گیری از گیاهانی نظیر آویشن، رزماری، نعناع فلفلی و شوید به دلیل فراوانی، سهولت دسترسی و دارا بودن خواص قابل ملاحظه آنتی‌اکسیدانی (Yung-Shin و همکاران، ۱۹۹۹)، کاهندگی چربی (Kubow، ۱۹۹۳)، محرک سیستم ایمنی (Awaad و همکاران، ۲۰۱۰) و بهبود شاخص‌های سلامت کبد (Fernandez و همکاران، ۱۹۹۴) می‌توانند به شکل ویژه‌ای مورد توجه قرار گیرند.

نتایج آزمایش حسینی و همکاران، ۱۳۹۸ نشان داد که اثر محرک-های رشد تولید شده در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور و پری بیوتیک بر وزن بدن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، درصد ماندگاری و شاخص تولید جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود. درصد لاشه، درصد ران، درصد سینه، درصد پشت و گردن، درصد چربی حفره‌ی بطنی و وزن نسبی اندام‌های داخلی تحت تأثیر محرک رشد و پری بیوتیک قرار نگرفت. اثر محرک‌های رشد گیاهی و پری بیوتیک بر پاسخ به گلبول قرمز گوسفندی و ایمونوگلوبولین G و ایمونوگلوبولین M و پاسخ به تزریق فیتوهماگلوتنین و DNCB معنی‌دار نبود ولی اثر آن‌ها بر درصد هتروفیل، لنفوسیت و نسبت آن‌ها معنی‌دار بود.

در این تحقیق اثرات دو نوع محرک رشد و ایمنی گیاهی جدید تولید شده در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده از آزمایش‌های قبلی در مقایسه با محرک رشد و ایمنی تجاری وارداتی بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی و ایمنی جوجه‌های گوشتی مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات طیور موسسه تحقیقات علوم دامی کشور واقع در کرج اجرا شد. به‌منظور بررسی اثرات مکمل‌های محرک ایمنی گیاهی و پروبیوتیک بر عملکرد و فراسنجه‌های فیزیولوژیک و متابولیک جوجه‌های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل با سه نوع مکمل گیاهی (مکمل تجاری با نام تجاری بیوهربال، ASRI-I1 و ASRI-I2) به میزان یک کیلوگرم در تن خوراک و دو سطح پروبیوتیک گالیپرو (صفر و ۲۰۰ گرم در تن)، در ۶ تیمار و ۴ تکرار و ۲۵ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه مخلوط نر و ماده در هر تکرار انجام شد. مکمل‌های تولید شده در موسسه (ASRI-I1 و ASRI-I2) از گیاهان دارویی سیر، پیاز، رزماری، آویشن شیرازی، لیمو، نعناع، مرزنجوش و اُکالیپتوس با درصدهای ترکیبی مختلف تهیه و تولید شد. در شروع آزمایش تمام جوجه‌ها به‌صورت دسته‌جمعی توزین و بر اساس اوزان به‌دست‌آمده به ۲۴ گروه ۲۵ قطعه‌ای که میانگین وزن آن‌ها در گروه‌های مختلف یکسان بود، تقسیم شدند. هر یک از گروه‌های یاد شده به صورت تصادفی در هر یک از واحدهای آزمایشی قرار گرفتند. برای تصادفی کردن از روش قرعه‌کشی استفاده شد.

احتیاجات غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف آزمایش: آغازین (۱-۲ هفتگی)، رشد (۲-۴ هفتگی) و پایانی (۴-۶ هفتگی) از جداول راهنمای پرورش جوجه‌های گوشتی آرین ۳۸۶ استخراج گردید. با استفاده از مواد خوراکی موجود و با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری جیره نویسی UFFDA جیره‌های آزمایشی تنظیم گردیدند. ترکیب شیمیایی اقلام خوراکی

مورداستفاده در جیره آزمایشی از جداول استاندارد غذایی (۱۹۹۴) NRC[5] استخراج گردیدند (جدول ۱).

در پایان هر دوره هفت‌روزه، وزن‌کشی جوجه‌های هر تکرار به صورت گروهی و چهار ساعت بعد از قطع دان، با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱۰ ± گرم انجام گردید. متوسط وزن بدن هر جوجه در هر سن از تقسیم وزن جوجه‌های هر تکرار در آن سن بر تعداد پرنده‌های زنده در همان سن محاسبه شد. مقدار خوراک مصرفی هر تکرار به‌طور هفتگی اندازه‌گیری شد. به‌طوری‌که هر هفته با توجه به هفته قبل مقدار مشخصی خوراک توزین و در هر باکس توزیع گردید. در پایان هر هفته نیز قبل از وزن‌کشی جوجه‌ها، دان باقیمانده در دان‌خوری‌ها جمع‌آوری و بعد از وزن‌کشی جوجه‌ها، توزین شد. متوسط خوراک مصرفی هر جوجه به صورت هفتگی و همچنین در کل دوره مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. محاسبه ضریب تبدیل غذایی در هر مقطع پرورش، از تقسیم گرم خوراک مصرفی بر وزن پرنده در همان سن به دست آمد. برای محاسبه‌ی تعداد تلفات در هر مرحله، تلفات جمع‌آوری و شمارش شد و برای به دست آوردن درصد ماندگاری از تقسیم تعداد جوجه‌های زنده مانده واحد آزمایشی در هر مرحله به تعداد جوجه‌های زنده اول دوره آن واحد ضرب در عدد صد محاسبه گردید. در کل دوره آزمایشی روزانه دو بار تلفات مورد بازرسی قرار گرفته و توزین شد. با توجه به درصد ماندگاری، میانگین وزن در پایان دوره، ضریب تبدیل غذایی و تعداد روزهای پرورش، در سن ۴۲ روزگی با استفاده از فرمول زیر شاخص تولید برای هر واحد آزمایشی محاسبه شد.

$$\text{شاخص تولید} = \frac{\text{میانگین وزن زنده} \times \text{درصدماندگاری}}{\text{ضریب تبدیل غذایی} \times \text{طول دوره}} \over 10$$

در فرمول فوق وزن بدن بر حسب کیلوگرم و طول دوره پرورش برحسب روز است. به‌منظور بررسی تغییرات سیستم ایمنی هومورال پرندگان مورد آزمایش، تغییرات عیار پادتن در یک نوبت در سن ۲۸ روزگی مورد بررسی قرار گرفت. ۰/۵ میلی‌لیتر محلول سوسپانسیون ۱۰ درصد گلبول قرمز خون گوسفند استریل به‌عنوان یک آنتی‌ژن غیر بیماری‌زا، به ورید بال دو جوجه از هر تکرار در سن ۲۸ روزگی تزریق شد و هفت روز پس از تزریق در ۳۵ روزگی جهت بررسی پاسخ ایمنی از جوجه‌ها خون‌گیری به عمل آمد. نمونه‌های خون به مدت یک روز در شرایط آزمایشگاهی نگهداری شد و سرم خون جدا شد (خون به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شده و سرم جدا شد). سرم بلافاصله در دمای چهار درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. جهت بررسی سلول‌های خونی (گلبول‌های سفید، هتروفیل، لنفوسیت، هماتوکریت، نسبت هتروفیل به لنفوسیت) در این آزمایش در ۳۵ روزگی از هر تکرار دو قطعه جوجه به‌طور تصادفی انتخاب کرده و با استفاده از سرنگ‌هایی که از قبل با EDTA[6] آغشته شده بود، خون‌گیری انجام شد و نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه انتقال داده شدند.

در سن ۴۲ روزگی، تعداد ۱۲ قطعه پرنده از هر تیمار آزمایشی انتخاب شده و بعد از وزن‌کشی، کشتار شد. پوست و پر با هم کنده شد و بعد از خالی کردن محتویات دستگاه گوارش، تفکیک لاشه برای اندازه‌گیری صفات وزن لاشه، وزن سینه، ران، بال، گردن، پشت کمر و وزن نسبی آن‌ها (درصد وزن زنده) صورت گرفت. برای محاسبه چربی بطنی، چربی‌های مربوط به چینه‌دان، اطراف روده‌ها، سکوم و چربی اطراف کلوآک به‌دقت جمع‌آوری شد و با ترازوی دیجیتال وزن شد.

برای تعیین تیتر پاسخ کل (IgM + IgG) از روش هما-گلوتیناسیون (Ambrose و Donner، ۱۹۷۳، Isakov و همکاران، ۲۰۰۵) میکروتیتر استفاده شد. ابتدا نمونه‌های سرم جهت خنثی شدن سیستم کمپلمان و عدم تداخل آن با پادتن ضدگلبول قرمز گوسفند به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد در گرم‌خانه گذاشته شد. در هنگام قرائت نمونه‌ها لگاریتم در مبنای دو عکس آخر رقتی که در آن هماگلوتیناسیون دیده شد به‌عنوان عیار پادتنی ثبت شد. برای اندازه‌گیری IgG و IgM که اجزاء پاسخ به SRBC[7] هستند با جداسازی آنتی‌بادی مقاوم به مرکاپتا-اتانول (MER) که در حقیقت IgG هست و کسر این مقدار از پاسخ کل آنتی‌بادی حساس به مرکاپتااتانول (MES) به دست

5-National research council

6-Ethylene diamine tetra acetic acid

7-Sheep Red Blood Cell

آمد که معرف IgM است (Delhanty و Solomon، ۱۹۶۶).
داده‌های به‌دست‌آمده ابتدا در نرم‌افزار اکسل دسته‌بندی و برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS، ۲۰۰۳ استفاده شد. جهت مقایسه بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. طرح آماری در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل با ۶ تیمار و۵ تکرار با مدل آماری زیر بود.

$$Y_{ijk}=\mu+A_i+B_j+AB_{ij}+\varepsilon_{ijk}$$

و اجزای مدل فوق به شرح زیر بود:
Y_{ijk}: مقدار مشاهده‌شده، μ: میانگین جمعیت، A_i: اثر نوع افزودنی، B_j: اثر استفاده یا عدم استفاده از پروبیوتیک، AB_{ij} اثر متقابل نوع افزودنی و پروبیوتیک و ε_{ijk}: اثر خطای آزمایش

جدول ۱- ترکیب مواد تشکیل‌دهنده جیره‌های پایه در دوره‌های مختلف آزمایش و آنالیز مواد مغذی آن‌ها

ماده خوراکی (درصد)	جیره ۱۴-۰ روزگی	جیره ۲۸-۱۴ روزگی	جیره ۴۲-۲۸ روزگی
ذرت	۴۸/۶	۴۵/۷	۴۵/۵۵
گندم	۷/۶۸	۱۵	۲۰
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)	۳۶/۵	۳۲	۲۷/۹
پودر ماهی	۱/۲	۱/۴	۰/۵
روغن سویا	۱/۶	۲/۱	۲
جوش شیرین	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱۵
دی کلسیم فسفات	۱/۹	۱/۶۸	۱/۸
پوسته صدف	۱/۲۵	۱/۰۵	۱/۱
نمک	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال- متیونین	۰/۲۷	۰/۱۷	۰/۱۸
ال- لیزین	۰/۰۵	-	۰/۰۷
مکمل ویتامینی و معدنی[1]	۰/۵	۰/۵	۰/۵
	ترکیب شیمیایی جیره		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۵۱	۲۹۳۷	۲۹۶۵
پروتئین (درصد)	۲۲/۲۳	۲۰/۳۹	۱۸/۵
ترئونین (درصد)	۰/۸۵	۰/۷۷	۰/۶۹
متیونین+ سیستین (درصد)	۰/۹۹	۰/۸۳	۰/۷۸
لیزین (درصد)	۱/۲۸	۱/۱۰	۱
فسفر قابل‌دسترس (درصد)	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۵
کلسیم (درصد)	۱/۰۶	۰/۹۰	۰/۹
سدیم (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۹۱
تعادل آنیون- کاتیون (میلی اکی والان در کیلوگرم)	۲۵۸	۲۳۴	۲۳۰

[1]مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌نمود. ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی. ویتامین B۱، ۱/۸ میلی‌گرم. ویتامین B۲، ۶/۶ میلی‌گرم. نیاسین، ۳۰ میلی‌گرم. کلسیم پانتوتنات، ۱۰ میلی‌گرم. ویتامین B۶، ۳ میلی‌گرم. فولیک اسید ۱ میلی‌گرم. ویتامین B۱۲، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم. بیوتین ۰/۱ میلی‌گرم. ویتامین D۳، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی. ویتامین E، ۱۸ واحد بین‌المللی. ویتامین K۳، ۲ میلی‌گرم. کولین کلراید ۵۰۰ میلی‌گرم.
مکمل مواد معدنی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌نمود. منگنز (اکسید منگنز)، ۱۰۰ میلی‌گرم. آهن (سولفات آهن H_2O ۷)، ۵۰ میلی‌گرم. روی (اکسید روی)، ۱۰۰ میلی‌گرم. مس (سولفات مس H_2O۵)، ۱۰ میلی‌گرم. ید (یدات کلسیم)، ۱ میلی‌گرم. سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۰/۲ میلی‌گرم.

نتایج و بحث

اثرات تیمارهای مختلف بر وزن بدن جوجه‌های مورد آزمایش در سنین مختلف در جدول ۲ آمده است. مقایسه میانگین‌های وزن بدن در سنین مختلف تفاوت معنی‌داری نشان نداد. بالاترین وزن در پایان دوره در تیمار ASRI-I1 و کمترین وزن در تیمار ASRI-I2 مشاهده گردید. ولی در آزمایش‌های دیگر نشان داده شده که مخلوطی از گشنیز، زردچوبه، فلفل قرمز و فلفل سیاه باعث افزایش هضم و عملکرد بهتر در جوجه‌های گوشتی می‌شود و ترکیبات فعال برگ، ساقه، دانه، ریشه و پوست درختان این گیاهان دارویی برای مقابله با بیماری‌های مختلف و بهبود هضم بسیار مؤثر است و به‌تبع آن عملکرد پرندگان را بهبود می‌بخشد (Dastar، ۲۰۰۹). که با نتایج آزمایش اخیر مغایرت دارد. دلیل این موضوع می‌تواند تفاوت در نوع گیاهان داروئی مورداستفاده و به طبع آن نوع اسانس‌ها در مخلوط مورد آزمایش باشد.

جدول ۲- اثر تیمارهای مختلف بر وزن بدن در سنین مختلف (گرم)

			سن (روز)					
			۱	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
اثر محرک ایمنی		بیوهربال	۵۲	۱۵۹	۳۶۳	۶۷۹	۱۱۷۷	۱۶۳۰	۲۱۲۷
		ASRI-I1	۵۲	۱۶۰	۳۶۷	۶۷۵	۱۱۷۱	۱۶۲۵	۲۲۱۷
		ASRI-I2	۵۱	۱۵۶	۳۵۶	۶۷۳	۱۱۶۴	۱۶۳۷	۲۱۲۳
خطای استاندارد میانگین			۰/۴۳۸	۳/۸۹۵	۹/۱۱۶	۱۷/۵۱۴	۳۴/۲۷	۴۲/۴۰	۶۸/۶۸
اثر مصرف پروبیوتیک		صفر	۵۲	۱۶۰	۳۶۲	۶۷۷	۱۱۹۱	۱۶۴۰	۲۱۴۱
(گرم در تن)		۲۰۰	۵۱	۱۵۷	۳۶۲	۶۷۴	۱۱۵۱	۱۶۲۲	۲۱۷۰
خطای استاندارد میانگین			۰/۳۵۸	۳/۱۸	۷/۴۴۳	۱۴/۳۰	۲۷/۹۸	۳۴/۶۲	۵۶/۰۸
سطح معنی‌داری									
اثر محرک رشد			۰/۳۶۶	۰/۷۱۸	۰/۶۹۴	۰/۹۶۸	۰/۹۶۲	۰/۹۸۰	۰/۵۶۱
اثر پروبیوتیک			۰/۴۲۳	۰/۵۰۸	۰/۹۶۷	۰/۸۶۵	۰/۳۲۳	۰/۷۱۵	۰/۷۲۳
اثر متقابل			۰/۸۰۲	۰/۳۱	۰/۰۷۰	۰/۱۹۶	۰/۷۴۱	۰/۹۰۵	۰/۴۳۳

نتایج اثرات تیمارهای مختلف بر افزایش وزن روزانه جوجه‌ها در دوره‌های مختلف پرورش در جدول ۳ آمده است. مقایسه میانگین‌های افزایش وزن جوجه‌ها در دوره‌های مختلف پرورش تفاوت معنی‌داری نشان نداد. بیشترین افزایش وزن کل دوره در تیمار ASRI-I1 و کمترین افزایش وزن کل دوره در تیمار بیوهربال مشاهده گردید. پرورش صنعتی طیور سبب افزایش بیماری‌های طیور شده و برای رسیدن به رشد بهتر و بهبود کارایی خوراک، استفاده از گیاهان دارویی توصیه شده است (Ponte و Rosado، ۲۰۰۸)، اما به توجه به تغییرات نوع اسانس در گیاهان مختلف مشاهده اثرات متفاوت دور از انتظار نیست.

جدول ۳- اثر تیمارهای مختلف بر میانگین افزایش وزن روزانه در دوره‌های مختلف (گرم)

		آغازین	رشدی	پایانی	کل دوره
اثر محرک ایمنی	بیوهربال	۲۲/۱۴	۵۵/۷۱	۶۶/۷۴	۴۷/۴۷
	ASRI-I1	۲۲/۱۷	۵۶/۶۲	۷۴/۲۲	۵۰/۵۵
	ASRI-I2	۲۱/۴۲	۵۶/۲۶	۶۸/۰۱	۴۷/۶۰
خطای استاندارد میانگین		۰/۷۲۰	۱/۸۶۹	۰/۷۴۸	۱/۶۵۸
اثر مصرف پروبیوتیک	صفر	۲۱/۷۲	۵۷/۵۰	۶۷/۱۴	۴۷/۹۳
(گرم در تن)	۲۰۰	۲۲/۰۹	۵۴/۸۸	۷۲/۱۷	۴۹/۱۵
خطای استاندارد میانگین		۰/۵۸۷	۱/۵۲۶	۰/۰۸۹	۱/۳۵۴
سطح معنی‌داری					
اثر محرک رشد		۰/۷۰۰	۰/۹۴۲	۰/۳۴۸	۰/۳۵۴
اثر پروبیوتیک		۰/۶۶۶	۰/۲۴۱	۰/۲۶۵	۰/۵۳۲
اثر متقابل		۰/۰۶۴	۰/۶۶۴	۰/۳۲۴	۰/۳۷۵

نتایج اثرات تیمارهای مختلف بر خوراک مصرفی در دوره‌های مختلف پرورش در جدول ۴ آمده است. میانگین‌های خوراک مصرفی در طول دوره پرورش معنی‌دار نبود. بیشترین خوراک مصرفی در کل دوره مربوط به تیمار ASRI-I1 و کمترین خوراک مصرفی در کل دوره مربوط به تیمار پروبیوتیک ۱۰۰ گرم در تن بود. استفاده از مخلوط تجاری گیاهان دارویی در جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش خوراک مصرفی شد (Zang و همکاران، ۲۰۰۵).

جدول ٤- اثر تیمارهای مختلف بر خوراک مصرفی روزانه در دوره‌های مختلف (گرم)

		آغازین	رشدی	پایانی	کل دوره
اثر محرک ایمنی	بیوهربال	۳۴/۷۹	۸۸/۰۶	۱۳۱/۵۹	۸۳/۲۶
	ASRI-I1	۳۵/۹۵	۸۷/۰۶	۱۳۲/۰۴	۸۴/۱۵
	ASRI-I2	۳۴/۵۳	۸۷/۴۰	۱۳۳/۰۴	۸۳/۰۹
خطای استاندارد میانگین		۰/۸۲۳	۲/۴۸۶	۲/۹۲۲	۱/۹۸۹
اثر مصرف پروبیوتیک	صفر	۳۵/۲۹	۸۸/۷۱	۱۳۳/۲۳	۸۳/۹۵
(گرم در تن)	۲۰۰	۳۴/۸۹	۸۶/۳۱	۱۳۱/۲۲	۸۳/۰۵
خطای استاندارد میانگین		۰/۶۷۲	۲/۰۳	۲/۳۸۶	۱/۶۲۴
سطح معنی‌داری					
اثر محرک رشد		۰/۴۴۷	۰/۹۵۹	۰/۹۳۸	۰/۹۲۲
اثر پروبیوتیک		۰/۶۷۹	۰/۴۱۵	۰/۹۶۱	۰/۷۰۰
اثر متقابل		۰/۲۱۴	۰/۵۹۱	۰/۹۲۴	۰/۴۹۷

نتایج ضریب تبدیل غذایی در دوره های مختلف پرورش در جدول ۵ آمده است. نتایج مربوط به ضریب تبدیل غذایی در طول دوره پرورش اثر معنی دار نداشت. کمترین عدد ضریب تبدیل در کل دوره مربوط به تیمار ASRI-I1 و بیشترین عدد ضریب تبدیل در کل دوره مربوط به تیمار پروبیوتیک صفر درصد بود. محرک‌های رشد گیاهی شامل بخش‌های قابل‌مصرف (میوه، دانه، برگ، ریشه و ساقه) گیاهان دارویی و نیز عصاره‌های به‌دست‌آمده از آن‌ها است که به‌منظور بهبود عملکرد به جیره اضافه می‌شوند (Indisch، ۲۰۰۸).

جدول ۵- اثر تیمارهای مختلف بر ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف (گرم/ گرم)

	محرک ایمنی	آغازین	رشدی	پایانی	کل دوره
اثر محرک ایمنی	بیوهربال	۱/۵۷	۱/۵۸	۱/۹۷	۱/۷۵
	ASRI-I1	۱/۶۲	۱/۵۴	۱/۸۴	۱/۶۸
	ASRI-I2	۱/۶۳	۱/۵۶	۱/۹۶	۱/۷۵
خطای استاندارد میانگین		۰/۰۴۳	۰/۰۳۹	۰/۰۶۷	۰/۰۴۵
اثر مصرف پروبیوتیک	صفر	۱/۶۴	۱/۵۵	۱/۹۹	۱/۷۶
(گرم در تن)	۲۰۰	۱/۵۸	۱/۵۸	۱/۸۶	۱/۷۰
خطای استاندارد میانگین		۰/۰۳۵	۰/۰۳۲	۰/۰۵۵	۰/۰۳۷
سطح معنی‌داری					
اثر محرک رشد		۰/۵۸۷	۰/۷۱۸	۰/۳۶۹	۰/۴۲۸
اثر پروبیوتیک		۰/۲۶۴	۰/۵۴۱	۰/۱۳۳	۰/۳۰۴
اثر متقابل		۰/۱۸۹	۰/۳۵۳	۰/۴۵۲	۰/۸۰۵

نتایج اثرات تیمارهای مختلف بر درصد ماندگاری در دوره های مختلف پرورشی در جدول ۶ آمده است. میانگین‌های درصد ماندگاری در کل دوره پرورشی در بین تیمارهای مختلف آزمایش معنی‌دار نبود. ولی در دوره آغازین آزمایش بین سطوح پروبیوتیک اثر معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). گزارش شده که کاهش تلفات عصاره‌ی آویشن به علت نقش مهم این گیاه در مبارزه با بیماری‌های باکتریایی در طیور است. اکثر پژوهش‌های انجام شده سودمندی بعضی گونه‌های گیاهی و عصاره استخراجی از آن‌ها را در کاهش کلسترول خون، افزایش خوش‌خوراکی و تقویت سیستم ایمنی گزارش کرده‌اند (Ciftci و همکاران، ۲۰۰۵)

جدول ٦- اثر تیمارهای مختلف بر درصد ماندگاری در دوره‌های مختلف آزمایش

	محرک ایمنی	آغازین	رشدی	پایانی	کل دوره
اثر محرک ایمنی	بیوهربال	۹۸/۳۳	۹۳/۲۱	۹۸/۱۴	۹۰/۰۰
	ASRI-I1	۹۸/۲۷	۹۷/۳۸	۹۷/۳۱	۹۳/۲۱
	ASRI-I2	۹۵/۰۰	۹۴/۳۳	۹۸/۰۶	۸۸/۳۳
خطای استاندارد میانگین		۱/۵۳۳	۰/۶۳۰	۱/۳۴۸	۳/۱۴۶
اثر مصرف پروبیوتیک	صفر	۹۴/۹۹[b]	۹۴/۴۳	۹۷/۴۲	۸۷/۷۷
(گرم در تن)	۲۰۰	۹۹/۴۰[a]	۹۵/۵۱	۹۸/۲۵	۹۳/۲۵
خطای استاندارد میانگین		۱/۲۵۱	۱/۳۳۱	۱/۱۰۰	۲/۵۶۹
سطح معنی‌داری					
اثر محرک رشد		۰/۲۴۰	۰/۲۰۲	۰/۸۹۱	۰/۵۴۸
اثر پروبیوتیک		۰/۰۲۳	۰/۵۷۴	۰/۶۰۲	۰/۱۴۹
اثر متقابل		۰/۰۸۶	۰/۰۲۰	۰/۸۵۹	۰/۰۹۹

نتایج اثرات تیمارهای مختلف بر وزن نسبی (درصد) اجزای لاشه در سن ۴۲ روزگی در جدول ۷ آمده است. میانگین‌های درصد اجزای لاشه در سن ۴۲ روزگی بین تیمارهای مختلف آزمایشی معنی‌دار نبود. ولی میانگین درصد ران اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد ($P<۰/۰۵$).

جدول ۷- اثر تیمارهای مختلف بر وزن نسبی (درصد) اجزای لاشه در سن ٤٢ روزگی

	محرک ایمنی	لاشه	ران	سینه	پشت و گردن	چربی حفره بطنی
اثر محرک ایمنی	بیوهربال	۷۴/۹۴	۱۸/۹۵	۲۶/۱۸	۲۰/۷۶	۱/۱۳۵
	ASRI-I1	۷۵/۱۳	۱۹/۰۱	۲۶/۲۰	۲۱/۲۲	۱/۰۴۷
	ASRI-I2	۷۶/۱۳	۱۸/۶۴	۲۶/۴۰	۲۱/۲۴	۰/۹۵۶
خطای استاندارد میانگین		۰/۹۱۹	۰/۲۷۹	۰/۵۱۵	۰/۳۶۹	۰/۰۹۲
اثر مصرف پروبیوتیک	صفر	۷۴/۶۴	۱۸/۳۵[b]	۲۶/۱۷	۲۱/۲۷	۰/۹۶۵
(گرم در تن)	۲۰۰	۷۶/۱۶	۱۹/۳۸[a]	۲۶/۳۴	۲۰/۸۸	۱/۱۲۷
خطای استاندارد میانگین		۰/۷۵۰	۰/۲۲۸	۰/۴۲۱	۰/۳۰۲	۰/۰۷۵
سطح معنی‌داری						
اثر محرک رشد		۰/۶۱۸	۰/۵۹۷	۰/۹۴۳	۰/۵۸۴	۰/۳۹۸
اثر پروبیوتیک		۰/۱۵۸	۰/۰۰۳	۰/۷۷۲	۰/۳۶۸	۰/۱۳۵
اثر متقابل		۰/۱۲۵	۰/۲۸۳	۰/۳۷۲	۰/۶۳۸	۰/۴۱۶

نتایج اثرات تیمارهای مختلف بر عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفندی، ایمونوگلوبولین G و ایمونوگلوبولین M و اثرات تیمارهای مختلف بر گلبول‌های سفید خون جوجه‌های گوشتی مورد آزمایش در جدول ۸ آمده است. اختلاف بین میانگین‌های به‌دست‌آمده بر عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفندی، ایمونوگلوبولین G و ایمونوگلوبولین M معنی‌دار نبود. اختلاف بین میانگین‌های به‌دست‌آمده در رابطه با شمارش تفریقی گلبول-های سفید معنی‌دار نبود. عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفندی در تیمار پروبیوتیک۱۰۰ گرم در تن بالاترین و در تیمار پروبیوتیک صفر گرم در تن کمترین مقدار است. بیشترین سطح IgG مربوط به تیمار پروبیوتیک ۱۰۰ گرم در تن و کمترین سطح مربوط به تیمار پروبیوتیک صفر گرم در تن است. افزایش سطوح آنتی‌بادی‌ها در بدن منجر به بهبود عملکرد ایمنی می‌شود. بیشترین و کمترین درصد هتروفیل به ترتیب در تیمارهای ASRI-I1 و ASRI-I2 مشاهده گردید، این نتایج در خصوص درصد لنفوسیت به‌دست‌آمده برعکس نتایج در مورد درصد هتروفیل بود. بیشترین و کمترین نسبت هتروفیل به لنفوسیت در تیمارهای ASRI-I1 و ASRI-I2 مشاهده گردید. شمارش هتروفیل‌ها و لنفوسیت‌ها و تعیین نسبت بین آن‌ها در خون شاخص مهمی برای تعیین میزان استرس در پرنده‌ها ذکر شده است (پناهی دهقان و همکاران، ۱۳۷۴). در شرایطی که حیوان تحت تنش است، درصد هتروفیل افزایش و شمار لنفوسیت‌ها کاهش می‌یابد (Shini و همکاران ۲۰۰۸). در مطالعه‌ای نوبخت و همکاران (۱۳۸۹) عنوان کردند که استفاده ۱/۵ درصدی از سه گیاه دارویی گزنه، پونه و کاکوتی در دوره آغازین و رشد دارای اثر معنی‌داری بر سلول-های خونی جوجه‌های گوشتی می‌گردد. نتایج حاصل از مطالعه رحیمی و همکاران (۱۳۸۱) نشان می‌دهد که پروبیوتیک تأثیر معنی‌داری بر میزان پادتن ضد گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) ندارد که با نتایج به دست آمده از این تحقیق مغایرت دارد. نوبخت و همکاران (۱۳۸۹) عنوان کردند که استفاده ۱/۵درصدی از سه گیاه دارویی گزنه، پونه و کاکوتی در دوره آغازین و رشد اثر معنی‌داری بر صفات ایمنی (هتروفیل، لنفوسیت و هتروفیل به لنفوسیت) جوجه‌های گوشتی دارد که با نتایج این تحقیق هم-خوانی ندارد.

جدول ۸- اثر تیمارهای مختلف بر ایمنی هومورال و شمارش تفریقی گلبول‌های سفید

		پاسخ به SRBC	ایمونوگلوبولین G	ایمونوگلوبولین M	درصد هتروفیل	درصد لنفوسیت	نسبت هتروفیل به لنفوسیت
اثر محرک ایمنی	بیوهربال	۵/۷۵	۳/۷۵	۲/۰۰	۱۶/۷۵	۸۳/۲۵	۰/۲۰۲
	ASRI-I1	۵/۸۱	۳/۸۱	۲/۰۰	۱۷/۰۰	۸۳/۰۰	۰/۲۰۵
	ASRI-I2	۵/۴۳	۳/۶۸	۱/۷۵	۱۶/۲۵	۸۳/۷۵	۰/۱۹۴
خطای استاندارد میانگین		۰/۲۵۸	۰/۲۶۳	۰/۲۹۳	۰/۵۸۹	۰/۵۸۹	۰/۰۰۹
اثر مصرف پروبیوتیک	صفر	۵/۴۱	۳/۶۶	۱/۷۵	۱۶/۵۰	۸۳/۵۰	۰/۱۹۸
(گرم در تن)	۲۰۰	۵/۹۱	۳/۸۳	۲/۰۸	۱۶/۸۳	۸۳/۱۶	۰/۲۰۳
خطای استاندارد میانگین		۰/۲۱۱	۰/۲۱۵	۰/۲۳۹	۰/۴۸۱	۰/۴۸۱	۰/۰۰۷
سطح معنی‌داری							
اثر محرک رشد		۰/۵۵۰	۰/۹۴۵	۰/۷۸۵	۰/۶۶۳	۰/۶۶۳	۰/۶۶۲
اثر پروبیوتیک		۰/۱۰۱	۰/۵۸۶	۰/۳۲۹	۰/۶۳۰	۰/۶۳۰	۰/۶۳۱
اثر متقابل		۰/۴۷۳	۰/۴۰۶	۰/۹۴۱	۰/۰۴۶	۰/۰۴۶	۰/۰۴۷

در آزمایش‌های مختلف، گیاهان مورد استفاده از مناطق مختلف با آب‌وهوای متغیر بوده و مرحله‌ی رشد، اندام‌های مورد استفاده نیز متفاوت است، این موضوع می‌تواند باعث ایجاد نتایج مختلف در تحقیقات گردد. در این آزمایش افزودنی ASRI-I1 اثرات بهتری از دیگر افزودنی‌های داشته و استفاده از آن به همراه پروبیوتیک اثرات مفید در بهبود عملکرد و پاسخ‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی را تقویت نموده است. لذا فرمولاسیون افزودنی ASRI-I2 برای بررسی‌های تکمیلی و تولید نیمه صنعتی آن پیشنهاد می‌گردد.

منابع

پناهی دهقان، م. ر. رسول نژاد فریدونی، س. زنده روح کرمانی، ر. مدیر صانعی، م. معافی محمودآبادی، م. میرسلیمی، س. م. و نیک‌نفس، ف.(۱۳۷۴). فیزیولوژی پرندگان. چاپ اول. واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر. صفحه ۸۷۰.

حسینی، س. ع.، لطف‌اللهیان، ه.، توکلی، م.، قاسملو، و.، و میمندی پور، ا. (۱۳۹۸). مقایسه اثر محرک‌های رشد گیاهی تولید شده در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور با محرک‌های گیاهی تجاری بر ایمنی، عملکرد و فراسنجه های فیزیولوژیک و متابولیک در جوجه‌های گوشتی. گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. شماره فروست ۵۶۰۰۱

رحیمی، ش. خاک سفیدی، ا. و موسوی، ط. (۱۳۸۱) مقایسه اثر پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. دوره ۸. شماره ۲.

محیطی اصل، م. حسینی، س. ع. میمندی پور، ا. و مهدوی، ع. (۱۳۸۹). گیاهان دارویی در تغذیه دام و طیور. انتشارات الهادی قم ۳۱۷ صفحه، چاپ اول.

نوبخت، ع.، رحیم زاده، م. ر. و مهمان‌نواز، ی. (۱۳۸۹). بررسی اثرات سطوح مختلف مخلوط گیاهان دارویی گزنه، پونه و کاکوتی در مراحل آغازین و رشد بر عملکرد و صفات لاشه‌ی جوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات چهارمین کنگره‌ی علوم دامی ایران. صفحه‌ی ۴۴-۴۰

Ambrose, C. T. and Donner, A. (1973). Application of the analysis of variance to hemagglutination titration. Journal of Immunological Methods. 3:165-210.

Aroiee, H., Mosapoor, S. and Hosainy, M. (2005). Effect of essential oils of ennel, caraway and rosemaryon green house white fly (trialeurodes vaporariorum). KMITL Science Journal. J. 5: 506-510.

Awaad MHH, Abdel-Alim GA, Sayed Kawkab KSS, Ahmedi A, Nada AA, Metwalli ASZ and Alkhalaf AN, (2010). Immunostimulant effects of essential oils of peppermint and eucalyptus in chickens. Pakistan Veterinary Journal, 30: 61-66.

Ciftci, M., T. Guler, B. Dalkilic, and N. Ertas. (2005). The effect of anise oil (pimpinellaanisum L.) on broiler performance. International Journal of Poultry Science. 4(11): 851-855

Dastar, AShams Shargh, B., Ashayerizadeh, M., Rahmatnejad, A., E, and Hessaini, E. (2009). Use of Garlic (Allium sativum), Black Cumin seeds (Nigella sativa L.) and Wild Mint (Mentha longifolia) in broiler chicken diets. J. Anim. Vet. Adv. 9:1860-1863.

Delhanty, J. and Solomon, J. B. (1966).The Nature of Antibodies to Goat Erythrocytes in The Developing Chicken. Journal of Immunological Methods. 11:103–113.

Fernandez A, Verde MT, Gascon M, Ramos JJ, Gomez J, Lucoand DF and Chavez G, (1994). Variation of clinical biochemical parameters of laying hens and broiler chicks fed aflatoxin containing feed. Avian Pathology, 23: 37-47.

Hevener, W., Routh, P. A. and Almond, G.W. (1999). Effects of immune Challenge on concentrations of serum Insulin- Like Growth Factor-1 and growth performance in pigs. Canadian Veterinary Journal. 40: 782-786.

Indisch, W., K. Schedle, C. Plitzner, and A.Kroismayr,(2008).Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry, Journal of Animal Science, 86 (14 suppl), E140.

Isakov, N., Feldmann, M. and Segel, S. (2005).The mechanism of modulation of humoral immuno responses after injection of mice with srbc. Journal of Immunology. 128: 969-975.

Kubow S, (1993). Lipid oxidation products in food and atherogenesis. Nutrition Reviews 51: 33–40.

NRC (1994). National Research Council. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed., National Academy Press, Washington, USA.

Ponte, P. and Rosado, C., (2008). Pasture intake improve the perfovmance and meat sensory attributes of free-range in broiler. Poultry Science, 87(1):71-79.

SAS. SAS/STAT. (2003). Software: chang and enhancement through realease 9.1 SAS Instit. Inc., Cary, USA.

Shini S, Kaiser P, Shini A and Bryden WL, (2008). Differential alterations in ultrastructural morphology of chicken heterophils and lymphocytes induced by corticosterone and lipopolysaccharide. Vet, Journal of Immunology and Immunopathology 122: 83-93

Wang, R, D. Li and s. bourne.(1998). Can herbal medicine history help us solve problems in year, 2000. Alltechs Annual Symposium. PP.168.

Windisch, K. Schedle, C. Plitzner, and A. Kroismayr, (2008). Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry©2008 American Society of Animal Science. All rights reserved. J. Anim. Sci. 86 (E. Suppl.): E140–E148

Yung-Shin S, Jau-Tien L, Yuan-Tsung C, China-Jung C and Deng-Jue Y, (1999). Evaluation of antioxidant ability of ethanolic extract from dill (Anethum graveolens L.) flower. Food Chemistry 115: 515-521.

Zhang, K.Y., Yan, F., Keen, C.A. and Waldroup, P.W. (2005). Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chikens. 4(9): 612-619.