

اثر افزودن آویشن (*Thymus vulgaris L.*) به جیره بر پایه‌ی گندم بر شاخص‌های

عملکرد رشد، ایمنی و متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی

- حیدر زرقی (نویسنده مسئول)
استادیار گروه علوم دامی - دانشکده کشاورزی - دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران،
- سونیا زکی زاده
دانشیار گروه علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی.
- علی دهقان
دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی
- علی زنگنه
مربی گروه علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۱۲۳۲۷۶۱

Email: h.zarghi@um.ac.ir

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر افزودن پودر برگ آویشن به جیره‌های بر پایه گندم با سطح تراکم مواد مغذی پایین بر شاخص‌های عملکرد رشد، وزن نسبی اندام‌های گوارشی، ایمنی همورال و متابولیت‌های سرم خون جوجه‌های گوشتی انجام شد. تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک‌روزه سوبه "راس ۳۰۸" در یک طرح کاملاً تصادفی بین چهار تیمار (افزودن سطوح صفر، ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲ درصد پودر برگ خشک شده آویشن به جیره) با ۴ تکرار و ۱۰ قطعه پرنده در هر تکرار به طور تصادفی تقسیم شدند. افزودن پودر برگ آویشن در سطح ۰/۴ درصد به جیره باعث افزایش معنی‌دار رشد ($P < 0/05$) و بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی در دوره سنی ۱۸-۱ روزگی شد ($P < 0/05$) اما در دوره‌های سنی ۳۰-۱۹، ۴۹-۳۱ و ۴۹-۱ روزگی اثر معنی‌داری بر شاخص‌های عملکرد رشد نداشت. افزودن پودر برگ آویشن به جیره مصرفی در سطوح ۰/۸ و ۱/۲ درصد باعث کاهش معنی‌دار وزن نسبی روده کوچک، در سطح ۰/۸ درصد باعث افزایش معنی‌دار غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول کل سرم خون در سن ۴۹ روزگی شد ($P < 0/05$). افزودن پودر برگ آویشن تأثیر معنی‌داری بر تولید آنتی‌بادی بر علیه گلبول‌های قرمز خون گوسفندی تزریق شده در سنین ۱۸ و ۲۵ روزگی نداشت. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از پودر برگ آویشن در جیره بر پایه گندم جوجه‌های گوشتی تنها در دوره سنی آغازین (۱۸-۱ روزگی) به عنوان محرک رشد موثر است.

واژه‌های کلیدی: آویشن، ایمنی، جوجه گوشتی، عملکرد رشد، متابولیت‌های خون

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 116 pp: 41-54

Effect of diet supplementation with Thyme (*Thymus vulgaris L.*) on growth performance, immune and blood metabolites of broiler chickens fed wheat-based diets

By: 1: Heydar Zarghi, Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran,

2: Sonia zakizadeh, Associated professor, Department of Animal Science, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran,

3: Ali dehghan, MSc graduated, Department of Animal Science, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran,

4: Ali Zanganeh, Teacher, Department of Animal Science, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran..

Received: September 2016

Accepted: December 2016

This experiment was conducted to evaluate the effects of dietary Thyme dried leaves (TDL) supplementation on growth performance, serum metabolites, humoral immunity, and gastrointestinal tract (GIT) relative weight of broiler chickens fed wheat based diets with low nutrients density. One hundred sixty day-old Ross 308 male broiler chicks were assigned to a completely randomized design (CRD) experiment with four treatments and four replicates of 10 chicks each. The treatments were including diets contained zero, 0.4, 0.8 and 1.2% levels of TDL. Increasing 0.4% TDL to diet led to a significantly ($P < 0.05$) higher final body weight, average daily weight gain and lower ($P < 0.05$) feed conversion ratio during 1-18d of ages but during the 19-30, 31-49 and 1-49d of ages periods dietary TDL supplementation didn't significant effects on performance traits. Dietary supplementation with TDL in the 0.8 and 1.2% levels significantly ($P < 0.05$) decreased small intestine relative weight ($P < 0.05$) and in the 0.8% level significantly ($P < 0.05$) increased serum triglyceride and total cholesterol concentrations measured at 49d of age. Dietary TDL supplementation didn't show significant immune response to the SRBC inoculation at 18 and 25d of ages. In conclusion, Thyme dried leaves can be used as a grow promoter only in the starter period (1-18d of ages) of broiler chickens fed wheat base diet.

Key words: Immune, Blood metabolites, Broiler chickens, Growth performance, Thyme

مقدمه

آرابینوزایلان محدودیت دارد (Marquardt و Antoniou، ۱۹۸۱). در صورت تغذیه‌ی جوجه‌های گوشتی با جیره‌های بر پایه‌ی غلات چسبنده مثل گندم، تریتیکاله، جو و یولاف؛ افزایش میزان پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای نامحلول جیره به طور مشخص باعث افزایش چسبندگی محتویات دستگاه گوارش (Lazaro و همکاران، ۲۰۰۳؛ Zarghi و همکاران، ۲۰۱۵)، افزایش جمعیت میکروبی پاتوژن مثل اش‌ریشیاکلی و کلسترییدیوم پرفریجنس (Collier و همکاران، ۲۰۰۳)، اثرات نامطلوب بر لایه‌ی مخاطی دستگاه گوارش مثل ارتفاع، عرض، سطح و شکل ویلی‌ها (Mathlouthi و همکاران، ۲۰۰۲؛ Zarghi و

در سطح جهانی گندم بعد از ذرت دومین جایگاه را بین دانه‌های خوراکی در تغذیه‌ی طیور دارد. به دلیل محدودیت کشت ذرت در ایران در حال حاضر حدود ۵۰ درصد ذرت دانه‌ای مورد نیاز از طریق واردات تأمین می‌شود (Chizari و Hajiheidary، ۲۰۱۰) که در برخی شرایط زمانی به دلیل عدم تعادل حجم واردات با نیاز، قیمت آن بالا می‌رود. در چنین شرایطی به خصوص در فصل برداشت گندم که قیمت آن مناسب‌تر است، پرورش دهندگان طیور به استفاده از گندم در تغذیه‌ی طیور روی می‌آورند. استفاده از گندم در تغذیه‌ی جوجه‌های گوشتی به دلیل وجود پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای به خصوص زایلان و

بر شاخص‌های عملکرد رشد، راندمان لاشه، وزن نسبی اندام‌های احشایی، متابولیت‌های سرم خون و ایمنی این آزمایش انجام شد.

مواد و روش‌ها

تهیه‌ی پودر برگ گیاه آویشن

گیاه آویشن مورد نیاز برای انجام این آزمایش از مناطق کوهستانی شمال‌شرقی ایران، شهرستان تربت حیدریه بخش کدکن، به طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی، در اواخر فصل بهار (خرداد ماه)، جمع‌آوری (ساقه‌ی همراه با برگ)، در هوای آزاد خشک، بعد از جداسازی برگ‌ها از ساقه‌ها و سایر آلودگی‌های احتمالی آسیاب و پودر برگ حاصله برای استفاده در جیره‌های آزمایشی تهیه شد. ترکیب شیمیایی پودر گیاه دارویی حاصله شامل ۱۵/۷ درصد پروتئین خام، ۵/۲ درصد چربی خام و ۱۵/۶ درصد فیبر خام در ماده ی خشک بود.

پرنده‌گان، جایگاه و شرایط پرورش

برای انجام این آزمایش تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه‌ی "راس ۳۰۸" از نزدیک‌ترین موسسه‌ی جوجه کشی به محل انجام آزمایش تهیه شد. جوجه‌ها بعد از ورود به سالن توزین و بین ۱۶ قفس (در هر قفس ۱۰ قطعه پرنده) با میانگین وزن گروهی مشابه (۳۰±۴۵ گرم) تقسیم شدند. دمای جایگاه پرورش در روز ورود جوجه‌ها ۳۵-۳۲ درجه سلسیوس در نظر گرفته شد، پس از ۷۲ ساعت روزانه ۰/۴-۰/۵ درجه دمای سالن کاهش یافت تا دمای سالن به ۲۲-۲۰ درجه سلسیوس برسد و سپس تا پایان دوره‌ی پرورش دمای سالن ثابت نگه داشته شد. رطوبت نسبی در هفته‌ی اول پرورش ۷۰-۶۰ درصد و پس از آن تا پایان دوره‌ی پرورش در دامنه‌ی ۶۰-۵۰ درصد حفظ شد. برنامه‌ی نوردهی سالن شامل ۲۳ روشنایی و ۱ ساعت تاریکی در کل دوره ی آزمایش بود.

همکاران، ۲۰۱۵) و افزایش فعالیت مکانیکی و ترشحی اندام‌های گوارشی می‌شود. همچنین باعث کاهش نرخ عبور مواد هضمی در دستگاه گوارش (Choct و همکاران، ۱۹۹۶)، کاهش قابلیت هضم و جذب مواد مغذی مثل پروتئین، چربی و انرژی قابل متابولیسم جیره (Mathlouthi و همکاران، ۲۰۰۲) و افزایش مصرف پروتئین برای ترمیم لایه‌ی مخاطی دستگاه گوارش (Bedford و Partridge، ۲۰۱۰) و در نهایت عملکرد رشد نامطلوب می‌شود (Lázaro و همکاران، ۲۰۰۳).

آویشن، یک گیاه آروماتیک با توسعه‌ی جغرافیایی بالا در سرتاسر مدیترانه و خاورمیانه می‌باشد. این گیاه از تیره‌ی نعنائیان می‌باشد که دارای بوته‌ای پر شاخه با برگ‌های نازک و متقابل و گل‌های سفید و چتری است. ترکیبات فرار موجود در آویشن مانند تیمول و کارواکرول دارای خواص دارویی بوده و به عنوان جایگزین برای افزودنی‌های شیمیایی در پرورش طیور مطرح هستند (Alcicek و همکاران، ۲۰۰۴). نتایج تحقیقات نشان داده است افزودن گیاهان دارویی حاوی تیمول و کارواکرول به جیره‌ی مصرفی باعث بهبود سلامت و عملکرد پرنده از طریق فعالیت ضد میکروبی (بر علیه باکتری‌های گرم مثبت و منفی)، ضد قارچی (Bampidis، ۲۰۰۵؛ Akyurek و Yel، ۲۰۱۱)، اثرات آنتی‌اکسیدانی و بهبود ایمنی (Hernandez و همکاران، ۲۰۰۴) و Lee و همکاران، ۲۰۰۴)، افزایش اشتها پرنده و افزایش هضم و جذب مواد مغذی در دستگاه گوارش (Akyurek و Yel، ۲۰۱۱) می‌شوند.

اثر بخشی افزودن گیاهان دارویی به جیره‌ی مصرفی در طیور می‌تواند، تحت تأثیر شرایط فیزیولوژیکی و میکروبی دستگاه گوارش واقع شود، به عبارت دیگر، وقتی پرنده به واسطه‌ی تغذیه با مواد خوراکی حاوی پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای بالا با چالش مواجه می‌شود، پاسخ به افزودن گیاه دارویی و یا ترکیبات آن به جیره می‌تواند متفاوت باشد (Allen و همکاران، ۱۹۹۷). به منظور بررسی اثر افزودن سطوح مختلف پودر برگ آویشن به جیره بر پایه‌ی گندم با سطح تراکم مواد مغذی پایین جوجه‌های گوشتی

جدول ۱. ارقام خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد)^۱

سن (روز)			مواد خوراکی
۳۱-۴۹	۱۹-۳۰	۱-۱۸	
۷۶/۲۸	۶۹/۱۸	۶۲/۴۴	گندم
۱/۵۰	۱/۸۰	۲/۰۰	روغن سویا
۱۷/۳۰	۲۳/۷۰	۳۰/۰۰	کنجاله سویا
۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	سبوس گندم
۱/۲۰	۱/۵۰	۱/۶۰	دی کلسیم فسفات
۱/۳۰	۱/۲۰	۱/۲۰	سنگ آهک
۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۵۰	نمک طعام
۰/۲۰	۰/۲۶	۰/۲۸	دی-ال متیونین
۰/۳۰	۰/۲۶	۰/۲۸	ال-لایزین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینه ^۲
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مینرال ^۳
ترکیب محاسباتی مواد مغذی جیره (درصد به جز موارد مشخص شده)			
۲۹۵۰	۲۹۰۰	۲۸۵۳	انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)
۱۷/۰۰	۱۹/۰۰	۲۱/۰۰	پروتئین خام
۰/۸۴	۰/۹۰	۰/۹۵	کلسیم
۰/۳۶	۰/۴۱	۰/۴۵	فسفر غیر فیتاته
۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۲	سدیم
۰/۹۵	۱/۰۸	۱/۲۳	لایزین
۰/۴۳	۰/۵۰	۰/۵۷	متیونین
۰/۷۱	۰/۸۱	۰/۹۰	متیونین + سیستین
۰/۵۴	۰/۶۳	۰/۷۲	تره‌اومین

^۱ در هر یک از جیره‌های فوق با جایگزینی سطوح صفر، ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲ درصد پودر برگ خشک شده آویشن با سبوس گندم ۴ تیمار آزمایشی تهیه شد.

^۲ مکمل ویتامینه در هر کیلوگرم جیره مواد زیر را تأمین می‌کرد: ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین D3، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۸ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K3، ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B12، ۱/۵ میلی‌گرم؛ تیامین، ۱/۸ میلی‌گرم؛ ریوفلاوین؛ ۶/۶ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۱۰ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۰/۱ میلی‌گرم؛ بیوتین، ۰/۱۵ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین، ۳ میلی‌گرم؛ اسید پانتوتنیک، ۳۰ میلی‌گرم؛ کولین کلراید، ۵۰ میلی‌گرم.

^۳ مکمل مواد معدنی در هر کیلوگرم جیره مواد زیر را تأمین می‌کرد: روی، ۸۴/۷ میلی‌گرم؛ منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم، ۰/۲ میلی‌گرم؛ ید، ۱ میلی‌گرم؛ مس، ۱۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۵۰ میلی‌گرم.

تهیه‌ی جیره‌ها و تیمارهای آزمایشی

جیره‌های مورد استفاده در این آزمایش بر پایه‌ی گندم و کنجاله‌ی سویا تنظیم شدند. جیره‌های مصرفی به منظور تأمین حداقل احتیاجات جوجه‌های گوشتی در شرایط تغذیه با جیره‌ها با تراکم مواد مغذی پایین، پیشنهادی لیسون و سامرز (2015) و جداول ترکیب شیمیایی مواد خوراکی (Lesson و Summers، 2005) با استفاده از نرم افزار¹ UFFDA تنظیم شدند (جدول 1). با جایگزینی سطوح صفر، 0/4، 0/8 و 1/2 درصد پودر برگ خشک شده آویشن با سبوس گندم 4 تیمار آزمایشی تهیه شد که در قالب طرح کاملاً تصادفی 4 تیمار، 4 تکرار در هر تیمار و 10 قطعه پرند در هر تکرار انجام شد.

سنجش شاخص‌های عملکرد رشد

جوجه‌های هر پن در سن 1 روزگی و بعد از آن در سنین 18، 30 و 49 روزگی (پایان دوره‌های تغذیه) به صورت گروهی توزین شدند. به منظور حداقل کردن خطای حاصل از وزن محتویات دستگاه گوارش 4 ساعت قبل از وزن کشی به جوجه‌ها گرسنگی داده شد. رشد به صورت میزان افزایش وزن روزانه به ازای هر قطعه پرند محاسبه شد. میزان مصرف خوراک هر قفس نیز اندازه‌گیری شد. ضریب تبدیل غذایی به صورت مقدار مصرف خوراک به ازای افزایش واحد وزن زنده محاسبه شد. محاسبه‌ی شاخص‌های عملکرد رشد برای دوره‌های سنی 1-18، 19-30، 31-49 و 49-100 روزگی² "دوره‌های تغذیه‌ای پیشنهادی برای جوجه‌های گوشتی در شرایط تغذیه با جیره‌های با تراکم مواد مغذی پایین (Lesson و Summers، 2005)" انجام شد.

وزن نسبی اجزای لاشه و اندام‌های احشایی

در سن 49 روزگی یک قطعه جوجه از هر واحد آزمایشی (چهار قطعه از هر تیمار) که از نظر وزنی نزدیک به میانگین وزن تکرار بودند؛ انتخاب، توزین و به روش ذبح اسلامی کشتار شد. پس از کشتار بلافاصله پرکنی، اجزای لاشه شامل: سینه، ران‌ها، بال‌ها-پشت و گردن؛ اندام‌های گوارشی شامل: پیش معده، سنگدان، روده‌ها، کبد و پانکراس و اندام‌های لنفاوی شامل: بورس، تیموس و طحال جدا و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت 0/001 گرم توزین شدند. وزن نسبی اندام‌های احشایی به صورت درصدی از وزن زنده (100 گرم وزن زنده/ گرم) محاسبه شد.

ایمنی همورال

برای اندازه‌گیری پاسخ ایمنی (آنتی‌بادی ایجاد شده) علیه گلبول‌های قرمز گوسفندی² (SRBC) از روش سنجش مستقیم هموآگلوتیناسیون استفاده شد. به این منظور خون‌گیری از یک گوسفند سالم در سرنگ آغشته به EDTA انجام شد. خون جمع‌آوری شده در 1200 g و به مدت 10 دقیقه سانتریفیوژ و گلبول‌های قرمز تفکیک شدند. توده گلبول‌های قرمز بدست آمده سه مرتبه با محلول بافر فسفات سالیین به روش "محلول سازی-سانتریفیوژ-تفکیک" شستشو داده شدند. گلبول‌های باقی‌مانده به نسبت 5 درصد با محلول بافر فسفات سالیین رقیق و محلول تزریقی بدست آمد (لازم به ذکر است که تمام مراحل فوق تحت شرایط استریل انجام شد). در سن 18 روزگی (نوبت اول) و 25 روزگی (نوبت دوم) یک میلی‌لیتر از سوسپانسیون 5 درصد SRBC تازه تهیه شده داخل عضله سینه جوجه‌ها تزریق و 7 روز پس از هر تزریق از یک قطعه جوجه از هر تکرار از طریق سیاهرگ بال به میزان 2 میلی‌لیتر خون‌گیری شد (Boa-Amponsem و همکاران، 2000). از نمونه خون، سرم جدا و به آزمایشگاه به منظور سنجش تیتراژ آنتی‌بادی انتقال یافت. اندازه‌گیری پاسخ آنتی‌بادی به SRBC با استفاده از روش سنجش مستقیم هموآگلوتیناسیون برای تعیین ایمونوگلوبولین کل، ایمونوگلوبولین M و ایمونوگلوبولین G انجام شد. تیتراژ آنتی‌بادی علیه SRBC به صورت \log_2 معکوس رقتی $(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}, \frac{1}{128}, \frac{1}{256})$ از سرم خون که قادر بود به طور قابل مشاهده یک حجم مساوی از سوسپانسیون 5 درصد SRBC را آگلوتینه کند خوانده شد. از آنجایی که ایمونوگلوبولین M به 2 مرکاپتواتانول حساس هست و در حضور آن تخریب می‌شود، با افزودن این ماده می‌توان آنرا حذف کرد که تیتراژ مشاهده شده نشان دهنده میزان ایمونوگلوبولین G است. از تفاضل تیتراژ ایمونوگلوبولین G از تیتراژ ایمونوگلوبولین کل، تیتراژ ایمونوگلوبولین M بدست آمد (Cheema و همکاران، 2003).

متابولیت‌های سرم خون جوجه‌های گوشتی

در سن 49 روزگی از هر قفس یک جوجه با وزنی معادل میانگین وزنی قفس انتخاب شد و از سیاهرگ بال نمونه‌ی خون تهیه شد. نمونه‌ها به مدت 30 دقیقه در دمای اتاق نگهداری، سپس به مدت 15 دقیقه با سرعت 1200 g سانتریفیوژ و سرم از خون جدا شد.

¹User friendly feed formulation done again (UFFDA)

²Sheep red blood cell (SRBC)

روزگی و رشد روزانه (روز/پرنده/گرم) و بهبود ضریب تبدیل غذایی در دوره‌ی سنی ۱۸-۱ روزگی به طور معنی‌دار شد ($P < 0/05$). افزودن گیاهان دارویی به جیره‌ی طیور، شامل طیف وسیعی از گیاهان، ادویه‌جات و محصولات مشتق شده به دلیل داشتن اثرات سودمندی بر کنش‌های دستگاه گوارش (Jugl- و Chizzola و همکاران، ۲۰۰۶)، اثرات ضد میکروبی (özer و همکاران، ۲۰۰۷) و اثرات گسترده‌ی آنتی‌اکسیدانی (Wei و Shibamoto، ۲۰۰۷) به عنوان جایگزین افزودنی‌های شیمیایی کاربرد دارد. در این آزمایش نیز افزودن پودر برگ آویشن به جیره در دوره‌ی سنی ۱۸-۱ روزگی باعث بهبود شاخص‌های عملکرد تولیدی شد. مطابق با نتایج بدست آمده در این آزمایش، گزارش شده است در پرندگانی که با جیره‌ی حاوی عصاره‌ی گیاهان دارویی در دوره‌ی آغازین پرورش تغذیه شده بودند سرعت رشد بیشتری در مقایسه با گروه شاهد داشتند (Hernández و همکاران، ۲۰۰۴). افزودن روغن‌های ضروری به جیره بر پایه‌ی گندم جوجه‌های گوشتی در هفته‌ی نخست پرورش باعث بهبود شاخص‌های عملکرد تولیدی شد (Basmacioglu و همکاران، ۲۰۱۰). در آزمایش دیگر (Jang و همکاران، ۲۰۰۴) گزارش شده است که استفاده از مخلوط تجاری گیاهان دارویی در دوره‌ی آغازین سبب افزایش وزن روزانه‌ی جوجه‌های گوشتی در مقایسه با گروه شاهد شد، اما اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی دریافت‌کننده‌ی سطوح مختلف مخلوط تجاری گیاهان دارویی مشاهده نشد. نتایج مطالعه‌ی افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تیمول و کارواکرول به جیره بر پایه‌ی گندم جوجه‌های گوشتی نشان داد که شاخص‌های عملکرد رشد مثل وزن پایان دوره، افزایش وزن روزانه و راندمان تبدیل غذایی افزایش می‌یابد (Hashemipoura و همکاران، ۲۰۱۶).

نمونه‌های سرم بلافاصله بعد از جداسازی و انتقال به میکروتیوب در فریزر در دمای ۲۰- درجه سلسیوس تا زمان ارزیابی فراسنج-های مربوطه نگهداری شدند. مقادیر کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین‌ها با دانسیته‌ی بالا (HDL) و لیپوپروتئین‌ها با دانسیته‌ی پایین (LDL) سرم خون توسط دستگاه اتوآنالایزر^۳ اندازه‌گیری شد.

آنالیز آماری داده‌ها

نتایج بدست آمده از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و رویه‌ی مدل عمومی خطی GLM مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفتند (SAS، ۲۰۰۴). مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ($P < 0/05$) صورت گرفت. داده‌های نسبی (وزن نسبی اجزای لاشه، چربی حفره‌ی بطنی و اندام‌های احشایی) به منظور نرمال‌سازی بر اساس فرمول شماره ۱ به آرک سینوس تبدیل و سپس مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند (Kaps و Lamberson، ۲۰۰۴).

فرمول شماره ۱:

$$X = \text{Degrees}(\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}})$$

مدل ریاضی طرح آماری به شرح زیر بود.

$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$
که در آن: Y_{ijk} = مقدار هر مشاهده، μ = میانگین جامعه آماری، α_i = اثر سطح افزودن گیاه دارویی و ε_{ij} = اثر خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

شاخص‌های عملکرد رشد

تأثیر افزودن سطوح مختلف پودر برگ آویشن به جیره‌ی مصرفی بر فراسنج‌های عملکرد رشد جوجه‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. بررسی نتایج نشان داد که افزودن پودر برگ آویشن به جیره‌ی مصرفی در دوره‌ی سنی ۱۸-۱ روزگی بر شاخص‌های عملکرد رشد تأثیر معنی‌داری داشت ($P < 0/05$)، اما در دوره‌های سنی ۳۰-۱۹، ۴۹-۳۱ و ۴۹-۱ روزگی تأثیر معنی‌داری مشاهده نشد. افزودن پودر برگ آویشن در سطح ۴/۰ درصد به جیره بر پایه‌ی گندم جوجه‌های گوشتی باعث افزایش میانگین وزن زنده در سن ۱۸

³Model Selectra E, Vitalab

جدول ۲. اثر سطوح مختلف پودر برگ آویشن بر شاخص‌های عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی نر

سطح احتمال معنی‌داری	انحراف استاندارد میانگین‌ها	سطح افزودن پودر برگ آویشن (%)				سن / دوره سنی (روزگی)
		۱/۲	۰/۸	۰/۴	صفر	
وزن زنده (گرم)						
۰/۰۴	۶/۰۶	۴۳۴/۹۱ ^{bc}	۴۵۳/۱۹ ^{ab}	۴۶۲/۶۲ ^a	۴۴۸/۱۲ ^b	۱۸
۰/۴۹	۲۷/۹۶	۱۰۸۱/۵۸	۱۱۰۸/۸۴	۱۱۴۰/۸۹	۱۱۲۸/۴۲	۳۰
۰/۱۶	۷۷/۴۱	۲۰۵۰/۷۵	۲۲۷۳/۶۱	۲۲۵۵/۱۳	۲۲۷۶/۳۸	۴۹
افزایش وزن (روز/ پرنده/گرم)						
۰/۰۴	۰/۳۳	۲۱/۵۵ ^{bc}	۲۲/۵۷ ^{ab}	۲۳/۰۷ ^a	۲۲/۳۴ ^b	۱-۱۸
۰/۷۵	۲/۱۷	۵۳/۸۹	۵۴/۶۴	۵۶/۵۲	۵۶/۶۹	۱۹-۳۰
۰/۳۱	۴/۰۷	۵۱/۰۱	۶۱/۳۰	۵۸/۶۴	۶۰/۴۲	۳۱-۴۹
۰/۱۷	۱/۵۸	۴۰/۸۹	۴۵/۴۴	۴۵/۰۵	۴۵/۵۱	۱-۴۹
خوراک مصرفی (روز/ پرنده/گرم)						
۰/۹۰	۰/۶۷	۳۱/۹۳	۳۲/۴۸	۳۲/۶۱	۳۲/۳۶	۱-۱۸
۰/۶۲	۳/۸۹	۹۶/۸۰	۱۰۱/۲۰	۹۴/۷۲	۹۴/۷۹	۱۹-۳۰
۰/۵۴	۹/۰۲	۱۲۳/۲۲	۱۳۸/۹۱	۱۲۲/۱۲	۱۲۵/۰۱	۳۱-۴۹
۰/۳۱	۳/۲۸	۸۳/۲۱	۹۰/۵۸	۸۲/۵۳	۸۳/۵۸	۱-۴۹
ضریب تبدیل غذایی						
۰/۰۳	۰/۰۲	۱/۴۸ ^a	۱/۴۴ ^{ab}	۱/۴۱ ^b	۱/۴۵ ^{ab}	۱-۱۸
۰/۳۷	۰/۰۹	۱/۸۰	۱/۸۶	۱/۶۷	۱/۶۹	۱۹-۳۰
۰/۶۰	۰/۲۴	۲/۵۰	۲/۲۷	۲/۱۰	۲/۱۱	۳۱-۴۹
۰/۳۵	۰/۱۰	۲/۰۵	۱/۹۹	۱/۸۳	۱/۸۵	۱-۴۹

a, b - میانگین‌های هر ردیف که حرف مشترک ندارند دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < 0.05$)

تحریک ترشح آنزیم‌های گوارشی (Lee و همکاران، ۲۰۰۳) خواص آنتی‌اکسیدانی به خصوص تحت شرایط تغذیه با جیره‌های بر مبنای گندم (Basmacioglu, ۲۰۱۰) در پاسخ به مصرف اسانس آویشن ممکن است باعث بهبود شاخص‌های عملکرد رشد شود. در مقابل نتایج فوق در برخی تحقیقات نشان داده شده است که مصرف آویشن تأثیری بر افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی ندارد (Cross و همکاران، ۲۰۰۳). در تحقیق دیگر ۲۰۰ قسمت در میلیون تیمول در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار گرفت اما هیچ تأثیری را بر افزایش وزن بدن، مصرف

نتایج تحقیقات مختلف نشان داده است که افزودن مکمل‌های آنزیمی، آنتی‌بیوتیک و یا سایر مواد محرک زیستی با کاهش اثرات منفی پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای گندم باعث بهبود ارزش غذایی آن می‌شوند (Choct و همکاران، ۲۰۰۴ و Amad و همکاران، ۲۰۱۱). افزودن اسانس گیاه دارویی آویشن، دارچین و رزماری از طریق تأثیر بر قابلیت هضم، عملکرد جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد (Hernández و همکاران، ۲۰۰۴). به علاوه خواص ضد باکتریایی (Wenk و همکاران، ۲۰۰۰)، بهبود قابلیت هضم (Kamel و همکاران، ۲۰۰۱)،

وزن نسبی اجزای لاشه، چربی حفره‌ی بطنی و اندام-

های احشایی

در جداول ۳ و ۴ تأثیر سطوح مختلف پودر برگ گیاه آویشن بر وزن نسبی اجزای لاشه، چربی حفره‌ی بطنی، اندام‌های دستگاه گوارش (گرم به ازای ۱۰۰ گرم وزن زنده) جوجه‌های گوشتی در سن ۴۹ روزگی نشان داده شده است. اثر افزودن سطوح مختلف آویشن بر وزن نسبی روده‌ی کوچک معنی‌دار شد ($P < 0/05$) ولی بر روی وزن نسبی کل لاشه و اجزای آن (سینه و ران)، چربی حفره‌ی بطنی و سایر اندام‌های گوارشی معنی‌دار نبود.

خوراک و ضریب تبدیل خوراک مشاهده نکردند (Lee و همکاران، ۲۰۰۳). دلیل بروز نتایج متفاوت در اثر افزودن گیاه آویشن و یا ترکیبات آنها بر عملکرد ممکن است مربوط به ترکیب جیره‌ی پایه و شرایط محیط پرورشی باشد.

جدول ۳. اثر سطوح مختلف پودر برگ آویشن بر وزن نسبی اجزای لاشه و چربی حفره‌ی بطنی (گرم به ازای ۱۰۰ گرم وزن زنده) جوجه‌های گوشتی نو در سن ۴۹ روزگی

سطح افزودن پودر برگ آویشن (%)	کل لاشه	سینه	ران‌ها	بال‌ها، پشت و گردن	چربی حفره بطنی
..... (۱۰۰ گرم وزن زنده/گرم)					
صفر	۷۲/۰۹	۲۷/۵۹	۲۲/۹۴	۱۵/۶۴	۱/۳۹
۰/۴	۷۱/۲۴	۲۸/۳۲	۲۱/۷۹	۱۵/۶۰	۱/۳۰
۰/۸	۷۱/۸۲	۲۸/۶۰	۲۲/۳۳	۱۵/۶۱	۱/۳۵
۱/۲	۷۱/۶۵	۲۸/۱۶	۲۱/۷۹	۱۵/۷۷	۱/۳۵
انحراف استاندارد میانگین‌ها	۰/۹۶	۰/۷۷	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۲۷
سطح احتمال معنی‌داری	۰/۹۳	۰/۸۲	۰/۳۳	۰/۶۳	۰/۹۸

گندم باعث افزایش چسبندگی محتویات روده و پی آمد آن باعث تغییرات قابل توجهی در ساختمان و کارکرد روده و اندام‌های گوارشی می‌شود (Dworkin و همکاران، ۱۹۷۶). افزودن پودر برگ گیاه دارویی آویشن به جیره‌ی مصرفی باعث کاهش فعالیت مکانیکی دستگاه گوارش از طریق بهبود قابلیت هضم در دستگاه گوارش (Akyurek و Yel، ۲۰۱۱) و به این طریق باعث کاهش وزن نسبی روده‌ی کوچک شده است.

افزودن پودر برگ آویشن به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی به میزان ۰/۸ و ۱/۲ درصد باعث کاهش وزن نسبی روده‌ی کوچک در مقایسه با پرندگان تغذیه شده با جیره‌ی فاقد ماده‌ی افزودنی و یا ۰/۴ درصد پودر برگ آویشن به طور معنی‌دار شد ($P < 0/05$). نتایج بدست آمده در این آزمایش با گزارش حاصل از افزودن روغن ضروری آویشن به جیره بر پایه‌ی گندم جوجه‌های گوشتی که باعث کاهش وزن نسبی روده‌ی کوچک و طول ایلئوم شد، مطابقت دارد (Sarica و همکاران، ۲۰۰۵). تنظیم جیره بر پایه‌ی

جدول ۴. اثر سطوح مختلف پودر برگ آویشن بر وزن نسبی اندام‌های گوارشی (گرم به ازای ۱۰۰ گرم وزن زنده) جوجه‌های گوشتی نو در سن ۴۹ روزگی

سطح افزودن پودر برگ آویشن (%)	کل دستگاه گوارش	پیش‌معه و سنگدان	روده‌ی کوچک	کبد	لوزالمعده
..... (۱۰۰ گرم وزن زنده / گرم)					
صفر	۵/۱۸	۱/۷۴	۲/۸۸ ^a	۲/۶۷	۰/۲۳
۰/۴	۵/۲۹	۱/۸۱	۲/۹۳ ^a	۲/۷۸	۰/۲۵
۰/۸	۵/۰۸	۱/۹۹	۲/۵۲ ^b	۲/۳۷	۰/۱۹
۱/۲	۴/۸۸	۱/۷۴	۲/۵۹ ^b	۲/۶۲	۰/۲۳
انحراف استاندارد میانگین‌ها	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۰۶	۰/۱۶	۰/۰۲
سطح احتمال معنی‌داری	۰/۶۵	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۳۸	۰/۲۹

a, b - میانگین‌های هر ردیف که حرف مشترک ندارند دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < 0.05$)

متابولیت‌های سرم خون

خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۹ روزگی در مقایسه با پرندگان گروه شاهد و یا پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح ۰/۸ و یا ۱/۲ درصد پودر برگ آویشن شد ($P < 0.05$). همچنین افزودن پودر برگ آویشن در سطح ۰/۸ درصد باعث افزایش معنی‌دار غلظت تری‌گلیسرید سرم خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۹ روزگی در مقایسه با پرندگان گروه شاهد شد ($P < 0.05$)

در جدول ۵ تأثیر سطوح مختلف پودر برگ آویشن بر متابولیت‌های سرم خون جوجه‌های گوشتی نشان داده شده است. بررسی نتایج نشان می‌دهد که اثر افزایش سطوح مختلف پودر برگ آویشن بر غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول کل سرم خون در سن ۴۹ روزگی معنی‌دار شد ($P < 0.05$). افزودن پودر برگ آویشن در سطح ۰/۴ درصد باعث افزایش معنی‌دار غلظت کلسترول کل سرم

جدول ۵. اثر سطوح مختلف پودر برگ آویشن بر غلظت متابولیت‌های خونی جوجه‌های گوشتی نو در سن ۴۹ روزگی

سطح افزودن پودر برگ آویشن (%)	TG	Ch	HDL	LDL
..... (دسی لیتر / میلی‌گرم)				
صفر	۹۰/۲۵ ^b	۱۲۶/۵۰ ^b	۷۷/۴۷	۱۲/۴۰
۰/۴	۱۱۱/۰۰ ^{ab}	۱۲۴/۰۰ ^b	۷۴/۵۲	۱۶/۷۵
۰/۸	۱۱۸/۵۰ ^a	۱۳۲/۲۵ ^a	۶۹/۱۵	۱۲/۴۷
۱/۲	۹۶/۵۰ ^{ab}	۱۲۴/۰۰ ^b	۶۹/۱۲	۱۵/۵۰
انحراف استاندارد میانگین‌ها	۸/۴۲	۳/۰۸	۶/۰۵	۲/۶۲
سطح احتمال معنی‌داری	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۷۱	۰/۵۷

TG، تری‌گلیسرید؛ Ch، کلسترول؛ HDL، لیپوپروتئین‌ها با دانسیته بالا؛ LDL، لیپوپروتئین‌ها با دانسیته پایین
a, b میانگین‌های هر عامل در هر ستون که دارای حرف غیر مشترکند، اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).

است. البته نتایج به دست آمده از این مطالعه با برخی از گزارش‌ها مبنی بر این که گیاهان دارویی دارای خواص هیپوکلسترولیمیک هستند، مغایرت دارد. نشان داده شده است که افزون تیمول به جیره بر پایه‌ی ذرت باعث کاهش غلظت کلسترول سرم خون در جوجه‌ها شد (Case و همکاران، ۱۹۹۵). دلیل بروز نتایج متفاوت در اثر افزودن گیاه آویشن و یا ترکیبات آنها بر متابولیت‌های سرم خون ممکن است مربوط به ترکیب جیره‌ی پایه باشد.

وزن نسبی اندام‌های لنفاوی و ایمنی همورال

تأثیر افزودن سطوح مختلف پودر برگ آویشن بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی شامل بورس، تیموس و طحال (گرم به ازای ۱۰۰ گرم وزن زنده) جوجه‌های گوشتی در سن ۴۹ روزگی و میزان تولید آنتی‌بادی اولیه و ثانویه بر علیه گلبول‌های قرمز خون گوسفند (SRBC) تزریق شده در سنین ۱۸ و ۲۵ روزگی جوجه‌های گوشتی در جدول ۶ نشان داده شده است. با بررسی نتایج مشاهده می‌شود که افزودن پودر برگ آویشن تأثیری معنی‌دار بر تیترا آنتی‌بادی ایجاد شده علیه گلبول‌های قرمز خون گوسفند تزریق شده نداشت.

نتایج حاصل از آزمایش مکمل کردن جیره بر پایه‌ی گندم با تیمول و کارواکول نشان داد که کلسترول و لیپوپروتئین‌ها با دانسیته‌ی بالای سرم خون افزایش می‌یابند (Basmacioglu و همکاران، ۲۰۱۰) که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت دارد. افزایش سطح مواد خوراکی حاوی پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای در جیره مصرفی مثل گندم، تریتیکاله، یولاف و جو باعث افزایش جمعیت باکتریای روده می‌شود. میکروب‌های روده با هیدرولیز نمک‌های صفراوی باعث کاهش هضم و جذب چربی‌ها می‌شوند (Zarghi و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین میکروب‌های روده با دکونژوگه کردن نمک‌های صفراوی، میزان باز جذب آنها را کاهش و به این طریق باعث کاهش غلظت کلسترول سرم خون می‌شوند (Dashkevicz و Feighner، ۱۹۸۷). در این آزمایش سطح بالای گندم در جیره از طریق اثر ممانعت‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای محلول باعث کاهش قابلیت هضم چربی شده است که با افزودن پودر برگ آویشن به جیره بر پایه‌ی گندم اثر منفی گندم بر قابلیت هضم چربی و تجزیه میکروبی اسیدهای صفراوی کاهش و به این طریق باعث افزایش غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول سرم خون شده

جدول ۶. اثر سطوح مختلف پودر برگ آویشن بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی (۱۰۰ گرم وزن زنده/گرم) در سن ۴۹ روزگی و تیترا آنتی‌بادی (در لگاریتم ۲) در سنین ۲۵ و ۳۲ روزگی علیه تزریق SRBC در سنین ۱۸ و ۲۵ روزگی جوجه‌های گوشتی

تیترا ثانویه			تیترا اولیه			وزن نسبی اندام‌های لنفاوی			سطح پودر برگ آویشن (%)
IgM	IgG	Total	IgM	IgG	Total	تیلموس	بورس	طحال	
۲/۲۵	۲/۰۰	۴/۲۵	۰/۷۷	۱/۲۳	۲/۰۰	۰/۳۱	۰/۱۵	۰/۰۹	صفر
۲/۰۰	۲/۷۵	۴/۷۵	۰/۷۷	۱/۲۳	۲/۰۰	۰/۲۹	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۴
۱/۷۵	۲/۰۰	۳/۷۵	۱/۵۰	۱/۰۰	۲/۵۰	۰/۲۶	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۸
۲/۵۰	۲/۵۰	۵/۰۰	۱/۰۲	۱/۰۰	۲/۰۰	۰/۲۸	۰/۱۲	۰/۱۰	۱/۲
۰/۳۷	۰/۳۵	۰/۵۰	۰/۲۹	۰/۱۸	۰/۳۸	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۲	انحراف استاندارد میانگین‌ها
۰/۵	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۲۹	۰/۵۹	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۸۱	۰/۶۲	سطح احتمال معنی‌داری

تیترا اولیه ۷ روز پس از نخستین تزریق SRBC انجام شد

تیترا ثانویه ۱۴ روز پس از نخستین تزریق SRBC = ۷ روز پس از تزریق دوم SRBC انجام شد.

منابع

- Alcicek, A., Bozkurt, M. and Cabuk, M. (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils, and organic acid or a probiotic on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 34: 217-222.
- Allen, P.C., Danforth, H. and Levander, O.A. (1997). Interaction of dietary flaxseed with coccidia infections in chickens. *Poultry Science*, 76: 822-827.
- Amad, A.A., Manner, K., Wendler, K.R., Neumann, K. and Zentek, J. (2011). Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science*, 90: 2811-2816.
- Antoniou, T.C., and Marquardt, R.R. (1981). Influence of rye pentosans on the growth of chicks. *Poultry Science*, 60: 1898-1904.
- Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, 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.
- Basmacioglu, H., Baysal, S., Misirlioglu, Z., Polat, M., Yilmaz, H., and Turan, N. (2010). Effects of oregano essential oil with or without feed enzymes on growth performance, digestive enzyme, nutrient digestibility, lipid metabolism, and immune response of broilers fed on wheat-soybean meal diets. *British Poultry Science*, 51: 67-80.
- Bedford, M., and Partridge, G. (2010). *Enzymes in farm animal nutrition*. 2nd Edition. CAB International Publisher.
- Boa-Amponsem, K., Dunnington, E.A., Pierson, F.W., Larsen, C.T., and Siegel, P.B. (2000). Antibody responses to different dosages of sheep red blood cells in lines of chickens selected for high and low antibody response to sheep red blood cells. *Poultry Science*, 79: 159-162.

نتایج بدست آمده در این آزمایش با نتیجه حاصل از آزمایش افزودن اسانس آویشن به جیره بر پایه‌ی گندم جوجه‌های گوشتی مطابقت دارد (Khaksar و همکاران، ۲۰۱۲) ایشان گزارش کردند که اثر افزودن اسانس آویشن بر میزان آنتی‌بادی ایجاد شده بر علیه‌ی تزریق گلوبول‌های قرمز خون گوسفند در ۷ روز پس از تزریق اول و دوم معنی‌دار نبود، همچنین با نتایج گزارش افزودن پودر گیاهان دارویی مثل آویشن، مریم‌گلی و یا نعناع مطابقت دارد (Demir و همکاران، ۲۰۰۸). در این آزمایش نیز ایمنی همورال جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌هایی با سطح ۴۰ درصد گندم تحت تأثیر افزودن گیاهان دارویی قرار نگرفت. البته برخی گزارش‌ها با نتایج به دست آمده از این آزمایش و گزارش تحقیقات فوق‌الذکر مغایرت دارد (Botsoglou و همکاران، ۲۰۰۲). گزارش شده است که گیاهان دارویی از لحاظ فلاوونوئیدها غنی می‌باشند، لذا در صورت مصرف، فعالیت ویتامین C را در بدن تشدید کرده و به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند و به این طریق عملکرد سیستم ایمنی را بهبود می‌بخشند (Cook و Samman، ۱۹۹۶).

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج بدست آمده، افزودن پودر برگ خشک شده گیاه دارویی آویشن در سطح ۰/۴ درصد جیره فقط در دوره‌ی سنی ۱-۱۸ روزگی باعث بهبود شاخص‌های عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های بر پایه‌ی گندم شد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله محققین از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و معاونت پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی که امکان اجرای این پژوهش را فراهم نمودند، قدردانی می‌نمایند.

- Botsoglou, N.A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D.J., and Spais, A.B. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron induced lipid oxidation of breast thigh and abdominal fat tissues. *British Poultry Science*, 43: 223-230.
- Case, G.L., H.E, L.M.O, H. and Elson, C.E. (1995). Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. *Lipids*, 30: 357-359.
- Cheema, M.A., Qureshi, M.A. and Havenstein, G.B. (2003). A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 random bred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*, 82: 1519-1529.
- Chizari, A. and Hajiheidary, M. (2010). Effects of market factors and government policies on maize marketing in Iran. *African Journal of agriculture Research*, 5 (12): 1351-1359.
- Choct, M., Hughes, R.J., Wang, J., Bedford, M.R., Morgan A.J. and Annison, G. (1996). Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. *British Poultry Science*, 37: 609-621.
- Choct, M., Kocher, A., Waters, D.L.E., Pettersson, D. and Ross, G. (2004). A comparison of three xylanases on the nutritive value of two wheat for broiler chickens. *British Journal of Nutrition*, 92: 53-61.
- Collier, C.T., van der Klis, J.D., Deplancke, B., Anderson, D.B. and Gaskins, H.R. (2003). Effects of tylosin on bacterial Mucolysis, Clostridium Perfringens colonization and intestinal barrier function in a chick model of necrotic enteritis. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 47: 3311-3317.
- Cook, N.C. and Samman, S. (1996). Flavonoids-chemistry, metabolism, cardio protective effects, and dietary sources. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 7: 66-76.
- Cross, D.E., Svoboda, K., Mcdevitt, R.M. and Acamovic, T. (2003). The performance of chickens fed diets with and without thyme oil and enzymes. Meeting of the WPSA UK Branch-Papers, 18-19.
- Demir E, Kilin, K., Yildirim Fatm Dincer, Y. and Eseceli, H. (2008). Comparative effects of mint, sage, thyme, and flavomycin in wheat-based broiler diets. *Archiva Zootechnica*, 11 (3): 54-63.
- Dworkin, L.D., Levine, G.M., Farber, J.J. and Spector, N.H. (1976). Small intestinal mass of the rat is partially determined by indirect effects on intra luminal nutrition. *Gastroenterology*, 71: 626-630.
- Feighner, S.D. and Dashkevicz, M.P. (1987). Sub therapeutic levels of antibiotics in poultry feeds and their effects on weight gain, feed efficiency, and bacterial Cholytaurine hydrolase activity. *Applied Environmental Microbiology*, 53: 331-336.
- Hashemipoura H., Khaksara V., Rubiob L.A., Veldkampc T. and Van Krimpen, M.M. (2016). Effect of feed supplementation with a thymol plus carvacrol mixture, in combination or not with an NSP-degrading enzyme, on productive and physiological parameters of broilers fed on wheat-based diets. *Animal Feed Science and Technology*, 211: 117-131.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. and Megias, M.D. (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science*, 83: 169-174.
- Jang, I.S., K.O, Y.H., Yang, H.Y., Kim, J.S., Kim, J.Y., Kang, J.Y., Yoo, S.Y., Nam, D.S., Kim, D.H., Kim, D.H. and Lee, I.S. (2004). Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 17 (3): 394-400.

- Jugl-Chizzola, M., Ungerhofer, E., Gabler, C., Hagmuller, W., Chizzola, R., Zitterl-Eglseer, K., and Franz, C. (2006). Testing of the palatability of *Thymus vulgaris* L. and *Origanum vulgare* L. as flavouring feed additive for weaner pigs on the basis of a choice experiment. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 119: 238-243.
- Kamel, C. (2001). Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. In: Garnsworthy, P.C., Wiseman, J. (Eds.), *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp. 135-150.
- Kaps, M., and Lamberson, W.R. (2004). *Biostatistics for Animal Science*. CABI Pub.
- Khaksar, V., Golian, A. and Kermanshahi H. (2012). Immune response and ileal microflora in broilers fed wheatbased diet with or without enzyme Endofeed W and supplementation of thyme essential oil or probiotic Primalac. *African Journal of Biotechnology*, 11: 14716-14723.
- Lazaro, R., Garcia, M., Aranibar, M.J. and Mateos, G.G. (2003). Effect of enzyme addition to wheat, barley and rye based diets on nutrient digestibility and performance of laying hens. *British Poultry Science*, 44: 256-265.
- Lee, K. W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losa, R., and Beynen, A. C. (2003). Effect of dietary essential oils on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, 44: 450-457.
- Lee, K-W., Everts, H., Kappert, H. J., Wouterse, H., Frehner, M. and Beynen, A.C. (2004). Cinnamonaldehyde, but not Thyme, counteracts the carboxy methyl cellulose-induced growth depression in female broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 3: 608-612.
- Lesson, S., and Summers, J.D. (2005). *Commercial poultry nutrition*. 3rd, Nottingham University Press, Manor Farm, Church Lane, Thrumpton, Nottingham, NG11 0AX, England.
- Mathlouthi, N., Mallet, S., Saulnier, L., Quemener, B. and Larbier, M. (2002). Effects of xylanase and β -glucanase addition on performance, nutrient digestibility, and physico-chemical conditions in the small intestine contents and caecal microflora of broiler chickens fed a wheat and barley-based diet. *Animal Research*, 51: 395-406.
- Ozer, H., Sökme M., Güllüce M., Adiguzel A., Sahin F., Sökmen A., Kilic H. and Baris (2007). Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extract of *Hippomarathum microcarpum* (Bieb.) from Turkey. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 55: 937-942.
- 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 of Animal Science*, 35: 61-72.
- SAS Institute, (2004). *SAS User's Guide*. Release 9.1 Ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Wei, A. and Shibamoto, T. (2007). Antioxidant activities and volatile constituents of various essential oils. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 55: 1737-1742.
- Wenk, C. (2000). Recent advances in animal feed additives such as metabolic modifiers, antimicrobial agents, probiotics, and enzymes and highly available minerals, Review. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 13: 86-95.
- Zarghi, H., Golian, G., Kermanshahi, H., Raji, A.R., and Heravi Moussavi, A.R. (2010). The effect of triticale and enzyme in finisher diet on performance, gut morphology and blood chemistry of broiler chickens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (17): 2305-2314.

Zarghi, H., Golian, G., and Kermanshahi, H. (2015). The Effect of triticale and enzyme cocktail (Xylanase & β -Glucanase) replacement in grower diet on performance,

digestive organ relative weight, gut viscosity, and gut morphology of broiler chickens. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 8(2): 298-312.

