Archive of SID

Iranian Journal of Animal Science
Vol 48, No 4, Winter 2018 (523-531)
DOI: 10.22059/ijas.2018.244652.653576

علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۸، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۶ (ص ۵۳۱-۵۲۳)

بررسی تأثیر اسانس آویشن خالص و ریزپوشانی‌شده با آلژینات بر عملکرد، اندام‌های داخلی، آنزیم‌های پاداکسندگی و برخی متابولیت‌های خونی در جوجه‌های گوشتی

محمدرضا بهرامی[۱]، ایمان حاج خدادادی[۲*]، حسینعلی قاسمی[۲] و مهدی خدایی مطلق[۳]
۱، ۲ و ۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار، دانشکدهٔ کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۹/۱ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۲۵)

چکیده

این آزمایش به‌منظور بررسی و تأثیر اسانس آویشن خالص و ریزپوشانی‌شده بر عملکرد، آنزیم‌های پاداکسنده (آنتی‌اکسیدانی) و برخی متابولیت‌های خونی در جوجه‌های گوشتی آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با چهار تیمار، چهار تکرار و دوازده جوجهٔ گوشتی در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیرهٔ پایه بدون افزودنی به‌عنوان شاهد (کنترل)، ۲) جیرهٔ پایه دارای ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، ۳) جیرهٔ پایه دارای ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن ریزپوشانی‌شده، ٤) جیرهٔ پایه دارای ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن ریزپوشانی‌شده. وزن بدن در ده روزگی بین تیمارهای حاوی افزودنی با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵). در سن ۲٤ روزگی وزن بدن همهٔ تیمارهای حاوی افزودنی نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). وزن در ٤۲ روزگی تیمارهای حاوی افزودنی اسانس آویشن و ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ریزپوشانی‌شده با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار داشتند. در دورهٔ پایانی، ضریب تبدیل خوراک بین تیمارهای شاهد و اسانس آویشن ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵). نسبت وزن سنگدان، چربی محوطهٔ بطنی، بورس، تیموس و طحال تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی نداشتند. سطح گلوکز خون و سطح تری‌گلیسرید، HDL-C، LDL-C و VLDL-C بین تیمارها با تفاوت معنی‌داری همراه نبودند (P>۰/۰۵). میزان فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز بین تیمار شاهد و ۱۰۰ ppm آویشن ریزپوشانی‌شده تفاوت معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵). درمجموع با توجه به عملکرد یکسان و یا بهتر تیمار آویشن محافظت‌شده (به‌ویژه ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) نسبت به تیمار اسانس خالص درزمینهٔ عملکردهای وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک و ... که سبب کاهش مصرف اسانس در جیره می‌شود می‌توان آن را توصیه کرد که عملکرد بهتری دارد.

واژه‌های کلیدی: اسانس آویشن، جوجهٔ گوشتی، عملکرد، متابولیت‌های خونی، ریزپوشانی.

Effect of thyme essence and microencapsulated form on performance, carcass traits, antioxidant enzymes and some blood metabolite of broiler chickens

Mohammadreza Bahrami[1], Iman Haj Khodadadi[2*], Hossein Ali Ghasemi[2] and Mahdi Khodaei Motlagh[3]
1, 2, 3. M. Sc. Student, Assistant Professor and Associate Professor, Faculty of Agriculutre & Natural Resources, University of Arak, Arak, Iran
(Received: Nov. 22, 2017 - Accepted: Feb. 14, 2018)

ABSTRACT

This experiment was conducted to evaluate the effect of thyme essential oil and capsulated form on performance, carcass traits yields, feed intake, blood metabolite, in broiler chicks. This experiment was conducted in a completely randomized design with 4 treatments, 4 replicates and 12 broiler chicks per each replicate. The experimental treatments was consist 1) basal diet 2)basal diet + 200 ppm thyme essence 3) basal diet + 200 ppm encapsulated thyme essence 4) basal diet + 100ppm encapsulated thyme essence. Body weight, feed intake and feed conversion were measured at the end of each experimental period. 10d Body weight at was significantly differ between control and other treatments significantly (P<0.05). Body weight at 24 d of age, in thyme essence and 100 ppm encapsulated thyme essence groups, were differ from control group significantly (P<0.05). Overall Feed conversion ratio had significantly difference in 100 ppm encapsulated thyme essence group and control group. There are no significantly differences in gizzard, abdominal fat, bursa of fabricius, and thymus and spleen relative weight in all experimental treatments. Serum glucose, triglyceride, HDL, LDL, VLDL cholesterol did not showed any significant differences among treatments. Serum cholesterol content was significantly different (P<0.05) and all treatment with any form of essence had lower than control group. Based on our results, it can be concluded that 100 ppm encapsulated thyme essence group had better performance parameters in compared to control group and encapsulation can increase efficiency so with lower amount of thyme essence similar performance to 200 thyme essence treatment was obtained.

Keywords: Blood metabolite, broiler, encapsulation, performance, thyme essence.

* Corresponding author E-mail: iman.hajkhodadadi@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

از سال‌ها پیش استفاده از افزودنی‌های غذایی در تغذیهٔ طیور به‌عنوان یکی از راه‌حل‌ها در راستای بهره‌وری بیشتر پرنده از خوراک به شمار می‌آید. پادزی (آنتی‌بیوتیک)ها از جملهٔ این افزودنی‌های غذایی هستند که به‌منظور جلوگیری از رشد بیمارگر (پاتوژن)های روده‌ای، تحریک رشد پرنده و همچنین بهبود عملکرد آن در تغذیهٔ طیور به‌کاربرده می‌شوند. پس از چندین سال این نتیجه به دست آمد که ایجاد مقاومت در عامل‌های بیمارگر و همچنین امکان وجود باقیماندهٔ پادزی‌ها در محصولات تولیدی، ازجمله کاستی‌هایی است که استفاده از آن‌ها را در تغذیهٔ دام و طیور محدود کرد. لذا در کشورهای اروپایی مصرف پادزی‌ها در صنعت طیور به علت امکان ایجاد سویه‌های مقاوم ممنوع شده و در دیگر کشورها نیز مصرف آن‌ها محدود شده است (Madrid *et al*., 2003). امروزه افزودنی‌های خوراکی گیاهی مانند اسانس‌ها و یا عصاره‌های گیاهی (ترکیب‌های فایتوژنیک) توجه زیادی را به‌عنوان جایگزین افزودنی‌های ضدمیکروبی در خوراک به خود جلب کرده است. شواهدی وجود دارد که اسانس‌های روغنی موجب تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی، تعادل بوم‌نظام (اکوسیستم) میکروبی روده و درنتیجه بهبود عملکرد در جوجه‌ها می‌شوند (Williams & Losa, 2001). در تحقیقات صورت گرفته مشخص شده است که گیاهان داروئی و اسانس‌های به‌دست‌آمده از آن‌ها ویژگی‌های کاهندهٔ کلسترول دارند و نیز عملکرد طیور گوشتی را با تحریک کردن ترشحات آنزیم‌های روده بهبود می‌بخشند (Herandez *et al*., 2004). همچنین اسانس‌های گیاهی عملکردهای زیستی (بیولوژیک) چندی را دارند از جملهٔ این خواص می‌توان به خواص ضدمیکروبی، ضدقارچی و یا پاداکسندگی (آنتی‌اکسیدانی) اشاره کرد (Mativan & Kalaiarasi, 2007). حال مهم‌ترین عاملی که در انتخاب یک الگوی مصرف از طریق بلع با هدف رهاسازی در روده‌ها باید در نظر گرفته شود، پایداری این الگوی مصرف در برابر pH معده است. pH پایین معده بزرگ‌ترین بازدارنده در راستای رسیدن داروهای حساس به عامل اسیدیته به نواحی و بخش‌های پایین‌تر دستگاه گوارشی یعنی روده‌ها است (Capurso & Fahmy, 2011). برای این منظور مواد مختلفی از جمله پلیمرهایی با pka بالاتر از pH اسید معده باید به کار گرفته شوند. این مواد در pH پایین‌تر از pka خود به‌صورت ذره‌هایی نامحلول باقی می‌مانند و به‌این‌ترتیب می‌توانند مادهٔ محصورشدهٔ خود را از تأثیر محیط حفظ کنند. از جملهٔ این پلیمرها می‌توان به آلژینات، هیدروکسی متیل سلولز، پلی کاپرولاکتون اشاره کرد (Capurso & Fahmy, 2011).

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش از ۱۹۲ قطعه جوجهٔ نر یک‌روزهٔ رأس (۳۰۸) استفاده شد. جوجه‌ها پس از ورود به سالن در چهار تیمار و چهار تکرار و دوازده جوجه در هر تکرار قرار گرفتند. میانگین وزنی جوجه‌ها در روز آغاز آزمایش ۱/۵±۴۷ گرم بود. جوجه‌ها در طول ۴۲ روز پرورش یافتند و در همهٔ مدت آزمایش به آب و خوراک دسترسی آزاد داشتند. برنامهٔ نوری به‌صورت ۲۲ ساعت روشنایی و دو ساعت خاموشی بود و شرایط استاندارد راهنمای (کاتالوگ) پرورشی (دما، نور، تهویه و واکسیناسیون) رعایت شد. تیمارهای مختلف آزمایشی شامل: تیمار۱) جیرهٔ پایه بدون افزودنی، تیمار۲) جیرهٔ پایه همراه با ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن تیمار۳) جیرهٔ پایه دارای ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن ریزپوشانی‌شده، تیمار۴) جیرهٔ پایه دارای ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن ریزپوشانی‌شده بودند. جیرهٔ پایهٔ تیمارهای آزمایش بر پایهٔ نیازهای ارائه شده در راهنمای پرورش سویهٔ رأس ۳۰۸ با کمک نرم‌افزار UFFDA تنظیم شد. همهٔ جیره‌های آزمایشی از نظر انرژی، پروتئین و دیگر مواد مغذی یکسان بودند (جدول ۱). در این آزمایش از اسانس آویشن باغی (شرکت اکسیر طبیعت کوهسار، اراک، ایران) و مواد مورد استفادهٔ شیمیایی از شرکت مرک آلمان استفاده شد. خوراک مصرفی و وزن بدن در پایان هر یک از دوره‌های آغازین، رشد و پایانی اندازه‌گیری شدند و افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل

www.SID.ir

Archive of SID

نیز محاسبه شد. در روزهای ۲۴ و ۴۲، دو قطعه جوجه از هر تکرار به‌طور تصادفی انتخاب و از طریق ورید بال خون‌گیری انجام گرفت. دو نمونه خون یکی به درون لوله‌های ونوجکت محتوای ۰/۵ سی‌سی ماده ضد انعقاد اتیلن دی آمین تترااستیک اسید، گردآوری و به‌منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های هماتولوژی خون (میزان گلبول قرمز، گلبول سفید، هموگلوبین، هماتوکریت و جمعیت تفریقی گلبول‌های سفید) و بخش دیگری از خون به داخل لوله‌های بدون مادهٔ ضد انعقاد به‌منظور جداسازی سرم خون، برای اندازه‌گیری متابولیت‌های بیوشیمیایی سرم منتقل شد و سپس سانتریفیوژ شده و سرم به‌دست‌آمده تا آغاز آزمایش در دمای ۲۰- درجهٔ سلسیوس نگهداری شد. تفکیک سرم خون از طریق سانتریفیوژ کردن نمونه‌های خونی بدون EDTA با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه انجام شد. نمونه‌های سرم بی‌درنگ پس از جداسازی و انتقال به ریزلوله (میکروتیوب) در فریزر تحت دمای ۲۰-درجهٔ سلسیوس تا زمان ارزیابی فراسنجه‌های مربوطه نگهداری شدند. اندازه‌گیری گلوکز، پروتئین، تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL کلسترول و LDL کلسترول سرم با استفاده از کیت‌های آنزیمی شرکت پارس آزمون و بهره‌گیری از دستگاه طیف‌سنج نوری (اسپکتروفتومتر) مدل Ce1010 انگلستان استفاده شدند. قابل بیان است که اندازه‌گیری گلوکز بی‌درنگ پس از جداسازی سرم انجام گرفت تا میزان آن دستخوش تغییر نشود. پس از پرکنی، قطع سرو پاها و خروج امعاواحشا وزن لاشهٔ کامل و قطعه‌های مختلف آن (سینه، ران، بال، گردن، پشت) رکورد برداری شد. سپس با استفاده از تقسیم وزن هر بخش لاشه به وزن زندهٔ پیش از کشتار، بازدهٔ هر بخش محاسبه شد. پس از باز کردن شکم، اندام‌های کبد (بدون کیسهٔ صفرا)، سنگدان، پیش معده، پانکراس، دوازدهه، ژژنوم، ایلئوم و اندام‌های لنفوئیدی (طحال، بورس فابریسیوس و تیموس) جدا و وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد. همچنین چربی جدا شده از سنگدان و همچنین چربی اطراف مقعد به‌طور دقیق تخلیه و همزمان توزین شدند.

برای تهیهٔ مادهٔ آزمایشی مورد نظر آلژینات سدیم به آب مقطر اضافه شد سپس با همزن با دور ۱۰۰۰ rpm مخلوط شد سپس اسانس‌ها به آن افزوده شدند. میکروذرات حاضر شدند با سدیم آلژینات و اسانس دارچین با روش Chang *et al.* (2001) با یک تعدیل کوچک مخلوط شدند. (روش استاندارد، یک محلول سدیم آلژینات (۱/۵ درصد) در ۵۰۰ میلی‌لیتر با محلول ۱/۵ درصد اسانس مورد نظر مخلوط شد. (Heidolph RGL500 stirring motor, Prolabo, France) برای ۱۵ دقیقه در دمای اتاق، با استفاده از همزن با دور ۱۰۰۰ دور در دقیقه) سپس، امولسیون با یک سرنگ (Φ/0.63 mm) در محلول ۲ درصد کلسیم کلراید چکانده شد و برای ده دقیقه باقی ماند. این آزمایش در دمای اتاق ۲۰ درجهٔ سلسیوس انجام گرفت. پس از توده شدن ذرات، آن‌ها با آب مقطر با قیف بوخنر شسته شدند و در پی آن در آون تحت خلأ (200 mbar, 25°C) در طول شب خشک شدند.

تجزیهٔ آماری

در آغاز نرمال بودن داده‌ها بررسی و برای داده‌های به‌صورت درصدی تبدیل آرک‌سینوس انجام گرفت. تجزیهٔ داده‌های به‌دست‌آمده از آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با استفاده از رویهٔ مدل‌های خطی (GLM) توسط نرم‌افزار SAS تجزیه‌وتحلیل شدند. در مورد صفات وزن بدن، افزایش وزن بدن و مصرف خوراک وزن در دورهٔ پیش به‌عنوان عامل کوواریت در مدل قرار گرفت و در مورد این صفات تجزیه با استفاده از رویهٔ MIX انجام شد. مقایسهٔ میانگین‌ها به روش توکی و سطح معنی‌داری ۵ درصد در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر فراسنجه‌هایی مانند وزن بدن و افزایش وزن در جدول ۲ ارائه شده است. وزن جوجه در یک‌روزگی (وزن اولیه) بین تیمارهای آزمایشی مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). وزن بدن در ده روزگی بین تیمارهای حاوی افزودنی با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵). اگرچه بین تیمارهای ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آویشن ریزپوشانی‌شده تفاوت

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌دار نداشت (P>۰/۰۵). در سن ۲۴ روزگی میانگین وزن بدن همهٔ تیمارهای حاوی افزودنی نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). وزن نهایی در سن ۴۲ روزگی تیمارهای حاوی افزودنی اسانس آویشن و ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس ریزپوشانی‌شده با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵). در سن ۱۱ تا ۲۴ روزگی بهترین عملکرد را تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آویشن ریزپوشانی‌شده داشت که تفاوت معنی‌دار با دیگر تیمارها داشت (P<۰/۰۵). کمترین افزایش وزن در این دوره نیز برای تیمار شاهد بود. افزایش وزن بدن در سن ۲۵ تا ۴۲ روزگی، دارای تفاوت معنی‌داری بین تیمار ۱۰۰میلی‌گرم در کیلوگرم آویشن ریزپوشانی‌شده و تیمار شاهد مشاهده شد (P<۰/۰۵). افزایش وزن بدن در سن یک تا ۴۲ روزگی همسان دورهٔ پیش آن بود که تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آویشن ریزپوشانی‌شده نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

Ciftci *et al.* (2009) در نتایج بررسی‌های خود نشان دادند، افزودن سطوح اسانس آویشن تا سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی خوراک دریافتی را کاهش داد و پرندگانی که پادزی آویلامایسین را دریافت کرده بودند و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، بالاترین وزن بدن و کمترین ضریب تبدیل خوراک را داشتند.

در بررسی یک مخلوط از عصاره‌های آویشن و رزماری در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی تأثیر مثبت این ترکیب‌ها بر میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل در پرنده‌های مصرف‌کنندهٔ آن‌ها دیده شد. این محققان این اثرگذاری‌ها را وابسته به ترکیب‌های فعال اسانس آویشن و انیسون دانستند. برخلاف نتایج این تحقیق، برخی از محققان در نتایج بررسی‌های خود گزارش کردند، تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن بدن در جوجه‌های گوشتی که پودر گیاه آویشن را دریافت کرده بودند دیده نمی‌شود (Sarıca *et al.*, 2005).

جدول ۱. ترکیب‌های مواد خوراکی و اجزای شیمیایی جیره‌های آزمایشی در دوران مختلف پرورش

Table 1. Ingredient and chemical composition of the basal diet of experiment

	Experimental period		
Ingredients (%)	Starter (1-10 d)	Grower (10 – 24 d)	Finisher (24 – 42 d)
Corn grain	55.00	55.00	60.00
Soybean meal (CP 40%)	36.00	37.00	31.00
Corn gluten meal	7.20	0	0.00
D-calcium phosphate	1.60	1.40	1.20
Limestone	1.30	1.20	1.10
Soybean oil	1.20	3.60	4.30
Salt	0.40	0.40	0.40
L-lysine HCL	0.10	0.00	0.00
DL- Methionine	0.20	0.26	0.23
Vitamin supplement[1]	0.25	0.25	0.25
Mineral supplement[2]	0.25	0.25	0.25
Calculated composition			
Metabolizable energy (kcal/kg)	3000	3100	3200
Crude protein (%)	230	215	195
Calcium (%)	0.96	0.87	0.78
Available phosphorus (%)	0.48	0.44	0.39
Sodium(%)	0.17	0.20	0.19
Lysine (%)	1.44	1.29	1.15
Methionine + cysteine (%)	1.08	0.99	0.99

۱) هر کیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ۴۴۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۱۴۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K، ۶۴۰ میلی‌گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی‌گرم تیامین، ۳۰۰۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی‌گرم پانتوتنیک اسید، ۱۲۱۶۰ میلی‌گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی‌گرم پیرودوکسین، ۲۰۰۰ میلی‌گرم بیوتین و ۲۶۰ گرم کولین کلراید بود.

۲) هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸گرم مس، ۶۴۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم بود.

1, 2) Supplied per kg diet: Vitamin A, 4400000 IU; vitamin D3,72000 IU; vitamin E, 14400 mg; vitamin K, 2000 mg; cobalamin, 640 mg; vitamin B1 (thiamine), 612 mg; vitamin B2 (riboflavin), 3000 mg; pantothenic acid, 4896 mg; niacin, 12160 mg; vitamin B6 (pyridoxine), 612 mg; biotin, 2000 mg; choline chloride, 260 mg; Mn, 64.5 g; Zn, 33.8 g; Fe, 100 g; Cu, 8 g; I, 640 mg; Co, 190 mg; Se, 8 g.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف بر وزن بدن و میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در ۱ تا ۴۲ روزگی

Table 2. Effect of different treatment on body weight and average daily gain in broilers at 1-42 days

Treatments	Body weight (g)				Body weight gain (g /d)			
	1 d	10 d	24 d	42 d	1-10 d	11-24 d	24-42 d	1-42 d
Control	37.98	234.56 ^{b}	912.72^{b}	2493.04 ^{b}	19.65	48.43^{c}	87.79^{b}	58.45^{b}
Thyme- 200 ppm	37.88	244.38^{ab}	947.83^{a}	2592.47 ^{a}	20.65	49.27^{bc}	91.36^{ab}	60.82^{ab}
Microencapsulated thyme-200 ppm	37.16	246.85^{a}	944.61^{a}	2533.40 ^{ab}	20.96	50.08^{ab}	88.26^{ab}	59.43^{ab}
Microencapsulated thyme-100 ppm	38.66	248.82^{a}	963.16^{a}	2596.19 ^{a}	21.06	50.98^{a}	90.72^{a}	60.89^{a}
SEM	0.72	1.22	8.22	19.25	0.38	0.48	1.24	0.48
P-value	0.26	0.01	0.03	0.02	0.42	0.04	0.02	0.03

a و b: حرف‌های غیر همسان در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b: Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف در جدول ۳ ارائه شده است.

در مورد مصرف خوراک، در دوره‌های آغازین و رشد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). این نتایج در دوران پایانی و همچنین کل دوره از روز ۱ تا ۴۲ با عدم معنی‌داری همراه بودند (P>۰/۰۵). ضریب تبدیل خوراک در دورهٔ آغازین بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) و تیمارهای حاوی هر نوع مادهٔ افزودنی نسبت به تیمار شاهد (کنترل) ضریب تبدیل پایین‌تر داشتند. ضریب تبدیل خوراک در سن ۱۱ تا ۲۴ روزگی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نداشت (P>۰/۰۵). در دورهٔ پایانی، ضریب تبدیل خوراک بین تیمارهای کنترل و اسانس آویشن ۱۰۰ تفاوت معنی‌داری داشت. همچنین در کل دورهٔ پرورش تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای حاوی ۲۰۰ و۱۰۰ ppm آویشن ریزپوشانی‌شده یا تیمار کنترل بود (P<۰/۰۵).

نتایج برخی بررسی‌ها نشان داد، آویشن میزان وزن زنده و افزایش وزن بدن را در جوجه‌های تیمارشده با آویشن تحت تأثیر قرار داده و سبب افزایش آن شده است (Sadeghi *et al*., 2012). اما برخی نتایج غیرهمسو نیز بیان داشتند که در جوجه‌های گوشتی، افزایش وزن، خوراک دریافتی و ضریب تبدیل تحت تأثیر تیمول و با نسبت جیره‌ای ۱۰۰ ppm قرار نگرفت (Lee *et al*., 2003). و در بررسی دیگر گزارش شد که جیره‌های حاوی ۰/۲ درصد برگ آویشن، اثر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن، خوراک دریافتی یا ضریب تبدیل نداشتند (Ocak *et al*., 2008).

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف اسانس خالص و اسانس ریزپوشانی‌شدهٔ آویشن بر صفات لاشهٔ جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف در جدول ۴ ارائه شده است. نسبت لاشه، سینه، پشت و بال بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵). موافق با این تحقیق نشان داده است، درصد لاشه تحت تأثیر تیمارهای جیره‌ای حاوی اسانس آویشن نبود، امّا افزودن جیره با اسانس آویشن به‌طور معنی‌داری وزن چربی‌های محوطهٔ بطنی و درصد چربی‌های محوطهٔ بطنی کاهش داد (Denli *et al*., 2004). نشان داده شد، وزن لاشه، بازدهٔ لاشه، نسبت وزن اندام‌های داخلی و نسبت طول رودهٔ باریک در جوجه‌های گوشتی که جیرهٔ آن‌ها با پودر آویشن و نعناع مکمل‌سازی شده بود مشاهده شد (Ocak *et al*., 2008).

جدول ۳. تیمارهای آزمایشی مختلف بر خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی از ۱ تا ۴۲ روزگی

Table 3. Effect of different treatments on feed intake and feed conversion rate in broilers at 1-42 days

Treatments	Feed intake (g/d)				FCR (g/g)			
	1-10 d	11-24 d	24-42 d	1-42 d	1-10 d	11-24 d	24-42 d	1-42 d
Control	13.85	76.20	154.36	81.47	1.60^{a}	1.57	1.90^{a}	1.69^{a}
Thyme- 200 ppm	13.47	78.57	156.00	82.68	1.41^{b}	1.59	1.86^{a}	1.62^{b}
Microencapsulated thyme-200 ppm	13.38	74.56	150.55	79.50	1.37^{b}	1.48	1.82^{ab}	1.56^{c}
Microencapsulated thyme-100 ppm	13.44	78.70	148.38	80.18	1.38^{b}	1.54	1.71^{b}	1.54^{c}
SEM	0.45	2.58	4.00	1.68	0.06	0.04	0.04	0.02
P-value	0.88	0.63	0.54	0.57	0.01	0.35	0.04	0.003

a و b: حرف‌های غیر همسان در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b: Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف بر نسبت اجزای لاشهٔ جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی
Table 4. Effect of different treatment on carcass traits percentage in broilers at 42 days

Treatments	Carcass	Breast	Leg	Back
	Organ weight g/ 100 g live weight			
Control	68.99	24.31	9.57	13.98
Thyme- 200 ppm	67.23	23.81	9.02	14.94
Microencapsulated thyme-200 ppm	66.10	23.39	9.58	13.71
Microencapsulated thyme-100 ppm	67.96	25.02	9.71	13.23
SEM	1.67	1.02	0.50	0.52
P-value	0.67	0.71	0.78	0.21

a و b: حرف‌های غیر همسان در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.
a-b: Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف اسانس و اسانس ریزپوشانی‌شدهٔ آویشن بر وزن نسبی اندام‌های درونی جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف در جدول ۵ ارائه شده است. نسبت وزن کبد در همهٔ تیمارهای آزمایشی یکسان بود و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها دیده نشد (P>۰/۰۵). نسبت وزن پانکراس بین تیمار ۱۰۰ ppm آویشن ریزپوشانی‌شده و تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵). جوجه‌های گوشتی تیمارشده با ۲۰۰ ppm آویشن ریزپوشانی‌شده بیشترین نسبت وزنی پیش معده را بین تیمارها داشت که با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). نسبت وزن سنگدان، چربی محوطهٔ بطنی، بورس، تیموس و طحال تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی نداشت (P>۰/۰۵). موافق با این تحقیق در بررسی روی آویشن نشان داده شد که هیچ‌کدام از تیمارها به‌طور معنی‌داری در نسبت وزن کبد، پانکراس، قلب، چربی محوطهٔ بطنی، طحال، سکوم و بورس فابرسیوس مؤثر نبودند (Sadeghi *et al*., 2012).

نتایج مربوط به تأثیر اسانس آویشن خالص و ریزپوشانی‌شده بر فراسنجه‌های بیوشیمی خون جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف در جدول ۶ ارائه شده است. سطح گلوکز خون و همچنین سطوح تری‌گلیسیرید، HDL-C، LDL-C و VLDL-C بین تیمارها با تفاوت معنی‌داری همراه نبودند (P>۰/۰۵). میزان کلسترول تام خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت و بین تیمار شاهد با دیگر تیمارهای حاوی افزودنی تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). میزان فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز بین تیمار شاهد و ۱۰۰ ppm آویشن ریزپوشانی‌شده تفاوت معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵). همچنین فعالیت آنزیم سوپراکسید دسموتاز نیز در تیمار شاهد و ۲۰۰ ppm آویشن ریزپوشانی‌شده تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵). امّا بین دیگر تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵). برخلاف این تحقیق نشان داده شد، سطوح HDL- کلسترول به‌طور معنی‌داری در تیمار حاوی ۱۰ g/kg پودر آویشن در مقایسه با دیگر تیمارها افزایش یافت (Toghyani *et al*., 2010). به‌طور همسان، برخی محققان گزارش دادند، افزودن ۱ درصد آویشن در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی یک کاهش مشخص در سطح چربی (لیپید) کل پلاسما است (Radwan at al., 2008).

افزودن آویشن در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی به‌طور معنی‌داری HDL پلاسما، کل کلسترول، تری‌گلیسیرید و کل چربی‌ها را کاهش داد (Ali *et al*., 2007). دلیل کاهش تری‌گلیسیرید و کلسترول تحت تأثیر آویشن در بررسی‌های دامی که نشان داده شده بودند، توسط تأثیر تیمول و کارواکرول بر کاهش فعالیت آنزیم ویژهٔ ساخت کلسترول HMG-CoA ردوکتاز گزارش شده است (Case *et al*., 1995; Lee *et al*., 2003).

جدول ۵. تأثیر سطوح مختلف اسانس و اسانس ریزپوشانی‌شدهٔ آویشن روی وزن نسبی اندام‌های درونی جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی
Table 5. Effect of different treatments on relative weight of internal organs in broilers at 42 days

Treatments	Liver	Pancreas	Proventriculos	Gizzard	Abdominal Fat	Burs of fabrsius	Thymus	Spleen
	Organ weight g/ 100 g live weight							
Control	1.72	0.16^{b}	0.33^{b}	1.77	0.76	0.13	0.11	0.14
Thyme- 200 ppm	1.79	0.19^{ab}	0.39^{ab}	1.83	0.73	0.17	0.14	0.11
Microencapsulated thyme-200 ppm	1.77	0.19^{ab}	0.44^{a}	1.67	0.56	0.17	0.13	0.13
Microencapsulated thyme-100 ppm	1.70	0.20^{a}	0.39^{ab}	1.67	0.45	0.17	0.10	0.11
SEM	0.09	0.01	0.03	0.27	0.17	0.02	0.01	0.01
P-value	0.90	0.02	0.01	0.96	0.55	0.67	0.38	0.24

a و b: حرف‌های غیر همسان در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.
a-b: Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج برخی بررسی‌ها بیان داشتند، باوجود کارواکرول در جیره، بدون تیمول تری‌گلیسیریدهای پلاسما و فسفولیپیدها کاهش یافت و اظهار داشتند، کارواکرول شاید اثر بیشتری بر لیپوژنز نسبت به ساخت کلسترول دارد (Lee, 2003). اسانس آویشن در جیرهٔ سطوح تری‌گلیسیرید، کلسترول-LDL، و کلسترول-HDL پلاسما را در جوجه‌های گوشتی افزایش داد (Bolukbashi *et al*., 2006). در بررسی نقش گیاهان و اسانس‌های مختلف در کاهش سطح کلسترول نشان داده شد و همچنین تأثیر معنی‌داری در اسانس‌های انتخاب‌شده در جلوگیری از فعالیت HMC-CoA ردوکتاز در کبد وجود داشت (Craig, 1999). در مورد تأثیر گیاهان داروئی بر وضعیت پاداکسندگی جوجه‌های گوشتی بیان شد، در بررسی فعالیت و نقش اسانس آویشن در ترکیب و بافت چربی نشان داد، ترکیب‌های فنولیک (کارواکرول و به‌ویژه تیمول) نخستین مسئول برای فعالیت پاداکسندگی بودند (Deighton *et al*., 1993). همچنین در نتایج برخی از بررسی‌ها گزارش کرده‌اند، افزودن اسانس آویشن منجر به کاهش در سطوح کل کلسترول و تری‌گلیسیرید شده، اما میزان HDL-C در آن رو به افزایش بوده است (Lee *et al*., 2007).

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف اسانس و اسانس ریزپوشانی‌شدهٔ آویشن بر جمعیت تفریقی گلبول‌های سفید و نسبت هتروفیل به لنفوسیت جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف در جدول ۷ ارائه شده است. درصد لنفوسیت، هتروفیل، مونوسیت، ائوزینوفیل، بازوفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار نداشت (P>۰/۰۵). نتایج بررسی‌های مختلف نشان داده است، لوکوسیت‌ها یکی از نخستین خطوط دفاع ایمنی شناختی (ایمنولوژیک) ذاتی و اکتسابی در بدن هستند (Ganong, 1999). ارزیابی‌های هماتولوژیک نشان داد، آسیب و زیانی از سوی آویشن بر محتوای گلبول‌های سفید، هموگلوبین و درصد هماتوکریت وارد نشده است (Toghyani *et al*., 2010). برخلاف این تحقیق، در برخی پژوهش‌ها نشان داده شد، تغذیهٔ اسانس مشتق‌شده از آویشن و دارچین در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی به‌طور معنی‌داری شمار گلبول‌های سفید خون را در مقایسه با گروه شاهد افزایش داد (Al-Kassie, 2009).

جدول ۶. تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف بر آنزیم‌های پاداکسندگی و برخی متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

Table 6. Effect of different treatment on antioxidant enzyme and some blood metabolites in broilers at 1- 42 days

Treatments	Glucose (mg/dL)	TG (mg/dL)	Total Cholesterol (mg/dL)	HDL-C (mg/dL)	LDL-C (mg/dL)	VLDL-C (mg/dL)	GPx (IU/L)	SOD (IU/L)
Control	242.33	149.00	226.00^{a}	107.66	113.66	29.80	5000.5^{a}	199.50^{a}
Thyme- 200 ppm	210.00	161.33	205.00^{b}	106.33	118.00	32.26	4643.0^{ab}	190.00^{ab}
Microencapsulated thyme-200 ppm	200.33	149.33	204.66^{b}	108.66	117.00	29.86	4638.5^{ab}	172.50^{b}
Microencapsulated thyme-100 ppm	206.00	184.33	203.66^{b}	110.33	10533	36.86	4274.0^{b}	196.50^{a}
SEM	15.29	16.63	3.17	2.97	6.55	3.32	144.14	7.67
P-value	0.28	0.44	0.04	0.81	0.54	0.44	0.04	0.01

a و b: حرف‌های غیر همسان در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b: Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

جدول ۷. تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر جمعیت تفریقی گلبول‌های سفید و نسبت هتروفیل به لنفوسیت جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

Table 7. Effect of different treatment white blood cells diff and heterophile to lymphocyte ratio in broiler at 42 days

Treatments	Lymphocyte (%)	Hetrophile (%)	Hetrophile/ Lymphocyte	Monocyte (%)	Eosinophil (%)	Basophile (%)
Control	72.66	19.00	0.26	4.66	2.00	1.66
Thyme- 200 ppm	74.33	17.66	0.24	4.00	1.66	2.33
Microencapsulated thyme-200 ppm	74.66	19.00	0.25	2.66	2.00	1.66
Microencapsulated thyme-100 ppm	70.66	17.33	0.25	5.00	2.33	2.33
SEM	3.94	3.07	0.05	1.28	0.47	0.60
P-value	0.88	0.96	0.98	0.60	0.80	0.75

a و b: حرف‌های غیر همسان در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b: Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری کلی

به استناد نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش می‌توان بیان داشت که با توجه به اینکه در بیشتر مؤلفه‌ها تیمارهای ریزپوشانی‌شده به‌ویژه ۱۰۰ ppm آن با تیمار اسانس خالص همانندی‌های بسیاری داشت، درعین‌حال که از میزان اسانس استفاده‌شده در جیره کاسته شده است ولی نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار داشت. در کل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که روش ریزپوشانی با آلژینات قابلیت کاربرد در مورد اسانس آویشن را دارد و در صورت ریزپوشانی اسانس‌های گیاهان دارویی می‌توان از میزان مصرف آن‌ها کاست و درعین‌حال نتایج همسان با اسانس خالص در عملکرد آن‌ها مشاهده کرد.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه اراک به علت حمایت‌های مالی از این تحقیق و همچنین از کارشناس گروه و کارکنان مزرعهٔ گروه علوم دامی دانشگاه اراک بابت مساعدت در انجام این تحقیق، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Ali, M. N., Hassan, M. S. & Abdel-Ghany, F. A. (2007). Effect of strain, type of natural antioxidant and sulphate on productive, physiological and hatching performance of native laying hens. *International Journal Poultry Science*, 6, 539-554.
2. Al-Kassie, G. A. M. (2009). Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pakistan Veterinary Journal*, 29(4), 169- 173.
3. Bolukbas, S. C., Erhan, M. K. & Ozkan, A. (2006). Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers South African *Journal Animal Science*. 36(3): 189-196.
4. Capurso, N. A. & Fahmy, T. M. (2011). Development of a pH-Responsive Particulate Drug Delivery Vehicle for Localized Biologic Therapy in Inflammatory Bowel Disease. *Yale Journal Biology Medicine*, 84(3), 285-6.
5. Ganong, W. F. (1999). *Review of Medical Physiology*. 19th ed. Stanford, Connecticut, Appleton and Lange, p. 353.
6. Case, G. L., He, L., Mo, H. & Elson, C. E. (1995). Induction of geranly pyrophophate pyrophosphatase activity by cholesterolsuppressive isoprenoids. *Lipids*, 30, 357-359.
7. Ciftci, M., Simsek, U. G., Yuce, A., Yilmaz, B. & Dalkilic, B. (2010). Effects of Dietary Antibiotic and Cinnamon Oil Supplementation on Antioxidant Enzyme Activities, Cholesterol Levels and Fatty Acid Compositions of Serum and Meat in Broiler Chickens. *Acta Veterinaria Brunensis*, 79, 33-40.
8. Ciftci, M., Dalkilic, B., Cerci, I. H., Guler, T., Ertas, O. N. & Arslan, O. (2009). Influence of dietary Cinnamon Oil Supplementation on Performance and Carcass Characteristics in Broilers, *Journal of Applied Animal Research*, 36(1), 125-128.
9. Craig, W. J. (1999). Health-promoting properties of common herbs. *American Journal Clinical Nutrient*, 70, 491-499.
10. Deighton, N., Glidewell S. M., Deans, S. G. & Goodman, B. A. (1993). Identification by EPR spectroscopy of carvacrol and thymol as the major sources of free-radicals in the oxidation of plant essential oils. *Journal Science of Food Agricalture*, 63, 221-225.
11. Denli, M., Okan, F. & Uluocak, A. N. (2004). Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail. *South African Journal Animal Science*, 34(3), 174-179.
12. Lee, M. K., Park, Y. B., Moon, S. S., Bok, S. H., Kim, D. J., Ha, T. Y., Jeong, T. S., Jeong, K. S. & Choi, M. S. (2007). Hypocholesterolemic and antioxidant properties of 3-(4-hydroxyl) propanoic acid derivatives in high-cholesterol fed rats. *ChemicoBiological Interactions*, 170, 9-19.
13. Lee, K. W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losaand, R. & Beynen, A. C. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymesand lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, 44, 450-457.
14. Madrid, J., Herandez, F., Garcia, V., Orengo, J., Megias, M. D. & Sevilla, V. (2003). Effects of plant extracts on ileal apparent digestibility and carcass yield in broilers at level of farm. In Proceedings of *14th European Symposium of Poultry Nutrition*. Aug. Lillehammer, Norway. PP: 187.
15. Mativan, R. & Kalaiarasi, K. (2007). Panchagavya and andrographis panculata as alternatives to antibiotic growth promoters on hematological, serum biochemical parameters and immune status of broilers. *Poultry Science*, 44, 198-204.

www.SID.ir

Archive of SID

16. Ocak, N., Erener, G., Burak, A. K. F., Sungu, M., Altop, A. & Ozmen, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. *Czech Journal Animal Science*, 53(4), 169-175.
17. Radwan, N. L., Hassan, R. A., Qota, E. M. & Fayek, H. M. (2008). Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 7, 134- 150.
18. Sadeghi, GH., Karimi, A., Jahromi, S. H., Azizi, T. & Daneshmand, A. (2012). Effects of Cinnamon, Thyme and Turmeric Infusions on the Performance and Immune Response in of 1- to 21-Day-Old Male Broilers, *Brazilian Journal of Poultry Science*, 14, 15-20.
19. Sarica, S., Ciftci, A., Demir, E., Kilinc, K. & 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.
20. Toghyani, M., Gheisari, A., Ghalamkari, G. & Eghbalsaied, S. (2010). Evaluation of cinnamon and garlic as antibiotic growth promoter substitutions onperformance, immune response, serum biochemical and haematological parametersin broiler chicks. *Livestock Science*, 138, 167-173.
21. Williams, P. & Losa, R. (2001). The use of essential oils and their compounds in poultry Nutrition. *World Poultry Science Journal*, 17, 14-15.
22. Zhang, K. Y., Yan, F., Keen, C. A. & Waldroup, P. W. (2005). Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 4(9), 612-619.

www.SID.ir