13 (3) 89-94, Autumn 2021

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Effect of combination of growth promoter of Cinnamaldehyde, Capsaicin, and Carvacrol on performance and cecal microbial population of broiler chickens under heat stress

Asiyeh Vissi, Somayyeh Salari *, Mohammadreza Ghorbani

Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Industry, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ahvaz, Iran

Key Words
Heat stress
Microbial population
Broiler chick
Abdominal fat
Phytogenic additive

Abstract

Introduction: This study was performed to investigate commercial plant growth promoter (CPGP) (Cinnamaldehyde, Capsaicin, and Carvacrol) on performance, and cecal microbial population of broiler chickens under heat stress.

Materials & Methods: The experiment was done with 4 treatments and 4 replicates with 176 one-day-old chicks in completely randomized design. Treatments were control (without phytogenic), and different levels of CPGP (100, 200, and 300 mg/kg). Heat stress was performed from 22 days of age.

Result: The results of experiment showed that dietary inclusion of 200 mg/kg of CPGP to the diet decreased feed intake ($P<0.05$) compared to the birds receiving the control diet at the starter period. At the whole period of experiment, dietary inclusion of 300 mg/kg of CPGP improved body weight gain compared to the other treatments ($P<0.05$). Also, at the starter and whole period of experiment, dietary inclusion of 300 mg/kg of CPGP had better feed conversion ratio compared to the control diet and 100 mg/kg of CPGP ($P<0.05$). The birds that consumed 300 mg/kg of CPGP significantly had lower abdominal fat pad compared to the birds receiving the control diet and the diet containing 100 mg/kg of CPGP ($P<0.05$). Dietary inclusion of CPGP had not significant effect on cecal bacterial population and blood parameters of broiler chickens ($P>0.05$).

Conclusion: It can be concluded that dietary inclusion of 300 mg/kg of CPGP can be improved performance and decrease abdominal fat pad of broiler chickens under heat stress.

* Corresponding Author's email: s.salari@asnrukh.ac.ir
Received: 7 May 2020; Reviewed: 9 June 2020; Revised: 13 August 2020; Accepted: 15 September 2020
(DOI): 10.22034/AEJ.2020.246421.2340

مقاله پژوهشی

تاثیر مخلوط محرک رشد گیاهی سینمالدئید، کاپسایسین و کارواکرول بر عملکرد و جمعیت میکروبی سکوم جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

آسیه ویسی، سمیه سالاری، محمدرضا قربانی*

گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران

کلمات کلیدی

تنش گرمایی
جمعیت میکروبی
جوجه گوشتی
چربی حفره بطنی
مکمل گیاهی

چکیده

مقدمه: این تحقیق به‌منظور بررسی تاثیر محرک رشدی متشکل از سینمالدئید، کاپسایسین و کارواکرول بر عملکرد و جمعیت میکروبی سکوم جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها: آزمایش با استفاده از ٤ تیمار و ٤ تکرار با استفاده از ١٧٦ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل شاهد (جیره بدون افزودنی)، سطوح مختلف محرک رشد گیاهی تجاری (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بودند. تنش گرمایی از سن ۲۲ روزگی اعمال شد.

نتایج: نتایج آزمایش نشان داد که در دوره آغازین میزان مصرف خوراک در تیمار حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم محرک گیاهی نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت (P<۰/۰۵). در کل دوره میانگین افزایش وزن در تیمار حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی نسبت به سایر تیمارها افزایش یافت (P<۰/۰۵). هم‌چنین، در دوره رشد و نیز کل دوره تیمار حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی نسبت به تیمار شاهد و سطح ۱۰۰ میلی‌گرم مکمل گیاهی ضریب تبدیل خوراک بهتری داشت (P<۰/۰۵). پرندگان مصرف‌کننده سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی به‌طور معنی‌داری چربی حفره بطنی کم‌تری در مقایسه با تیمار حاوی سطح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم از مکمل داشتند (P<۰/۰۵). استفاده از سطوح مختلف مکمل گیاهی تاثیر معنی‌داری بر جمعیت میکروبی سکوم و نیز فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی نداشت (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری و بحث: نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از محرک رشد حاوی سینمالدئید، کاپسایسین و کارواکرول در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره باعث بهبود عملکرد و نیز کاهش چربی حفره بطنی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی شد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: s.salari@asnrukh.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۲۰ خرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۲۳ مرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۲۵ شهریور ۱۳۹۹
(DOI): 10.22034/AEJ.2020.246421.2340

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مشکلات صنعت طیور در مناطق گرم جهان، آب و هوا است.مهم‌ترین عامل تاثیرگذار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در معرض دمای بالا، کاهش مصرف خوراک است. اگر دمای بالا با رطوبت زیاد توام شود، تاثیر منفی بیش‌تری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی خواهد داشت. در شرایط تنش گرمایی، افزودن ویتامین‌ها و الکترولیت‌ها به آب آشامیدنی مفید است به‌طوری‌که استفاده از اسید آسکوربیک (ویتامینC) در جیره یا آب آشامیدنی به‌روشی معمول در مناطق گرم جهت کاهش تنش گرمایی تبدیل شده است. هم‌چنین، دمای محیط بر اجزای لاشه تاثیر دارد. در دمای بالا، درصد گوشت بدن، خصوصاً درصد گوشت سینه کاهش می‌یابد و تاثیر منفی بر راندمان جوجه‌های گوشتی دارد (Daghir، ۲۰۰۸). تنش گرمایی باعث اکسیداسیون چربی‌ها و به‌دنبال آن افزایش تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود که موجب تشکیل انواع اکسیژن واکنش‌پذیر و ایجاد تنش اکسیداتیو در بسیاری از بافت‌ها می‌شود. با توجه به این‌که در شرایط تنش گرمایی پرنده در شرایط نرمالی به سر نمی‌برد و سیستم ایمنی آن تضعیف شده، مستعد ابتلا به بیماری‌های مختلف و رشد میکرو ارگانیسم‌های بیماری‌زا است، بنابراین با کاهش عملکرد مواجه می‌شود. اگرچه روش‌های متعددی برای کاهش اثرات منفی دمای بالای محیط بر عملکرد طیور وجود دارد، اما به‌دلیل هزینه بالا و غیرعملی بودن سرد کردن سالن پرورش، تمایل به دست‌کاری جیره برای مقابله با اثرات نامطلوب تنش گرمایی ایجاد شده است (Njoku، ۱۹۸۶). محققین راهکارهایی را به‌منظور کاهش اثرات مضر تنش گرمایی پیشنهاد کرده‌اند. تغذیه در اوقات خنک‌تر و هنگام شب باعث افزایش مصرف خوراک و هم‌چنین درصد زنده ماندن می‌شود (Ojano-Dirain و Waldroup، ۲۰۰۲). هم‌چنین افزودن مکمل الکترولیتی مثل بی‌کربنات سدیم و کلرید پتاسیم به آب آشامیدنی یا خوراک سبب بهبود رشد جوجه‌های گوشتی در آب و هوای گرم می‌شود (Borges و همکاران، ۲۰۰۳). افزایش انرژی جیره با استفاده از مکمل چربی باعث افزایش دریافت انرژی و بهبود عملکرد به‌هنگام تنش گرمایی می‌شود (Cooper و Washburn، ۱۹۹۸). از طرف دیگر استفاده از افزودنی‌هایی که بتواند سیستم ایمنی را تقویت کرده و به‌دنبال آن سبب بهبود عملکرد شود، بسیار مفید خواهد بود. بنابراین دست‌کاری جیره غذایی یکی از روش‌های مورد استفاده برای حذف یا تعدیل اثرات دمای محیطی بالا بر عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌باشد. در حال حاضر تمایل به استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی حاصل از گیاهان دارویی به‌ویژه درتنش گرمایی در تغذیه طیور در حال افزایش است. اثرات مثبت مواد موثر گیاهی در تغذیه حیوانات شامل تحریک اشتها، بهبود ترشح آنزیم‌های هضمی داخلی، فعال نمودن پاسخ ایمنی، اثرات ضدباکتریایی، ضدویروسی و آنتی‌اکسیدانی است (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۵). فلاونوئیدها، گلوکوزینولات‌ها و سایر متابولیت‌های‌گیاهی ممکن است فعالیت‌های فیزیولوژیکی و شیمیایی دستگاه گوارش را تحت تاثیر قرار دهند. غلظت‌های متفاوتی از مخلوط کاپسایسین، سینمالدهید و کارواکرول در جیره بر پایه گندم و جو در تغذیه طیور گوشتی در ۲۱ روز اول پرورش استفاده شده است که سبب بهبود وزن بدن ۵ تا ۸ درصد و بهبود ضریب تبدیل خوراک به میزان ۳ تا ۷ درصد نسبت به تیمار شاهد شده است. هم‌چنین در سنین بالاتر طیور گوشتی، کاربرد این مخلوط سبب افزایش قابلیت هضم مواد مغذی و نیز کاهش جمعیت ایکولای و کلستریدیوم در محتویات روده شده است (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۳). باتوجه به اثرات مفید گزارش شده از گیاهان دارویی در کاهش تنش گرمایی، هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر محرک رشد گیاهی سینمالدئید، کاپسایسین و کارواکرول بر عملکرد و جمعیت میکروبی سکوم جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۱۷۶ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. سطوح صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی با چهار تکرار و هرتکرار ۱۱ قطعه جوجه گوشتی به‌مدت ۴۲ روز مورد استفاده قرار گرفت. محرک گیاهی مورد استفاده (XTRACT 6930) تولید شرکت پانکوسمای فرانسه شامل مخلوطی از سینمالدئید (۳ درصد)، کاپسایسین (۲ درصد) و کارواکرول (۵ درصد) بود که پرکننده آن نشاسته، و توسط روغن منداب هیدروژنه شده پوشیده شده بود. جهت بررسی تنش حرارتی، در سه هفته اول پرورش، جوجه‌ها تحت دمای معمولی (۲۶-۳۲ درجه سانتی‌گراد) پرورش یافتند و از ابتدای هفته چهارم (۲۲ روزگی) تا آخر دوره روزانه به‌مدت ۱۲ ساعت دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد، ۳ ساعت محدوده‌دمایی ۲۴ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد، ۵ ساعت دمای ۳۸ درجه سانتی‌گراد و ۴ ساعت محدوده دمایی ۲۴ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد اعمال شد (Niu و همکاران، ۲۰۰۹). جیره پایه براساس حداقل مقادیر توصیه شده انجمن ملی تحقیقات (NRC، ۱۹۹۴) برای دو دوره آغازین (۲۱-۱ روزگی) و رشد (۴۲-۲۲روزگی) تنظیم شدند (جدول ۱). مکمل گیاهی مورد نظر به‌صورت سرک وارد جیره پایه شد. درطول دوره آزمایش، جوجه‌ها به آب و خوراک دسترسی آزاد داشته و نوردهی سالن هم ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی بود. اضافه وزن و مصرف خوراک به‌صورت هفتگی ثبت و سپس به‌صورت دوره‌ای گزارش شد. در روز ۴۲ روزگی پرورش، برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی از یک قطعه جوجه گوشتی در هر

جدول ۱: اجزای تشکیل‌دهنده و مواد مغذی جیره جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

ترکیب جیره (درصد)	مرحله آغازین (۲۱- ۱ روزگی)	مرحله رشد (۴۲- ۲۱ روزگی)
ذرت	۵۴/۳۰	۶۱/۵۰
کنجاله سویا (۴۴٪ پروتئین خام)	۳۹ /۰۰	۳۲/۴۹
روغن گیاهی	۲/۴۵	۲/۵۴
سنگ آهک	۱/۲۸	۱/۳۹
دی‌کلسیم فسفات	۱/۸۴	۱/۲۵
نمک	۰/۴۷	۰/۳۵
مکمل معدنی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵
دی- ال متیونین	۰/۱۶	۰/۰۷
ترکیب شیمیایی محاسبه شده		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۰۲۰	۳۱۱۰
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۶۴	۱۹/۴۲
عصاره اتری (درصد)	۴/۸۳	۵/۵۰
کلسیم (درصد)	۱/۰۰	۰/۹۰
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۸	۰/۳۶
سدیم (درصد)	۰/۲۰	۰/۱۵
آرژنین (درصد)	۱/۵۶	۱/۳۶
لیزین (درصد)	۱/۳۶	۱/۱۸
متیونین (درصد)	۰/۵۰	۰/۳۸
متیونین+ سیستین (درصد)	۰/۸۹	۰/۷۴

[۱] مکمل معدنی به‌ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: منگنز، ۱۲۰ میلی‌گرم؛ روی، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۸۰ میلی‌گرم؛ مس، ۲۰ میلی‌گرم؛ ید، ۲ میلی‌گرم؛ سلنیوم، ۰/۳ میلی‌گرم؛ کبالت، ۰/۵ میلی‌گرم.

[۲] مکمل ویتامینه به‌ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A ۹۰۰۰، واحد بین‌المللی، ویتامین D3، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E (DL آلفا توکوفرول استات)، ۴۸ میلی‌گرم، ویتامین K، ۳ میلی‌گرم، تیامین، ۰/۸ میلی‌گرم، نیاسین، ۴۲ میلی‌گرم، اسیدفولیک، ۱/۲ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۲ میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک، ۱۲ میلی‌گرم.

واحد آزمایشی از طریق ورید گردن خونگیری به‌عمل آمد. و میزان گلوکز، تری‌گلیسیرید، کلسترول، HDL و LDL خون بررسی شدند. هم‌چنین در این زمان، یک قطعه جوجه از هر پن به‌طور تصادفی انتخاب، توزین و کشتار شد. سپس وزن سینه، ران‌ها، چربی محوطه بطنی،طحال و بورس‌فابریسیوس،سنگدان،کبد و پیش‌معده اندازه‌گیری و نسبت به وزن زنده محاسبه شدند. در ۴۲ روزگی، یک قطعه پرنده از هر تکرار (۴ قطعه برای هر تیمار) به‌صورت تصادفی انتخاب و ابتدا سطح شکمی پرنده با الکل ۷۰ درصد ضدعفونی و حفره شکمی در شرایط استریل باز شد و سکوم به آزمایشگاه منتقل شد. از محیط کشت اختصاصی Rogasa Agar (MRS) برای کشت لاکتوباسیل‌ها، برای کشت باکتری‌های کلی‌فرم از محیط کشت MacConkey (MCA) Agar، اشریشیا کلی از محیط کشت Eosin Methylene Blue (EMB) Agar و برای کشت باکتری‌های کل هوازی از محیط Plate (PCA) Count Agar استفاده شد. جهت تهیه رقت مناسب کشت، یک گرم از محتویات سکوم استخراج و در داخل لوله‌های آزمایش حاوی ۹ میلی‌لیتر محلول رقیق کننده (نرمال سالین) ریخته شد و دهانه لوله آزمایش توسط پنبه‌استریل بسته تا رقت ۱-۱۰ به‌دست آید. محتویات لوله‌های آزمایش توسط شیکر هموژنیزه گردیدند. سپس ۱ میلی‌لیتر از محلول لوله اول را برداشته و در لوله دوم حاوی ۹ میلی‌لیتر محلول رقیق‌کننده وارد گردید تا رقت ۲-۱۰ به‌دست آید. این عمل تا به‌دست آوردن رقت‌های ۸-۱۰ ادامه یافت. بعد از کشت باکتری‌ها، پلیت‌های (محیط کشت) لاکتوباسیل در شرایط بی‌هوازی (استفاده از جار بی‌هوازی) به‌همراه سایر پلیت‌ها در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. واحدهای تشکیل پرگنه در پلیت‌ها پس از ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از تلقیح مورد ارزیابی و شمارش قرار گرفتند. نتایج تعداد پرگنه‌ها به صورت لگاریتم بر مبنای ۱۰ گزارش گردید (Engberg و همکاران، ۲۰۰۴). کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS ۹,۱۳ (۲۰۱۳) و در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه قرار گرفتند. مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۱۹۵۵) و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. مدل آماری این طرح عبارت است از:

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

که درآن Yij مربوط به تکرار (j) از تیمار (i) ام، μ میانگین مشاهدات کل آزمایش Ti اثرتیمار(i) ام و eij خطای آزمایش مربوط به تکرار (i) ام از تیمار (j) ام است.

نتایج

داده‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که در دوره آغازین مصرف خوراک تحت تاثیر مکمل گیاهی قرار گرفت، و بیش‌ترین میزان مصرف خوراک مربوط به پرندگان مصرف کننده سطح ۱۰۰ میلی‌گرم مکمل گیاهی بود که با تیمار مصرف‌کننده سطح ۲۰۰ میلی‌گرم مکمل گیاهی اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) ولی با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت. در دوره رشد و کل دوره مصرف خوراک تحت‌تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). میانگین افزایش وزن در دوره رشد و کل دوره به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵). به‌طوری‌که تیمار حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم

در کیلوگرم مکمل گیاهی، میانگین افزایش وزن بالاتری در مقایسه با سایر تیمارها داشت (P<۰/۰۵). در دوره آغازین، تیمار حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی ضریب تبدیل خوراک مناسب‌تری نسبت‌به‌تیمار شاهد و نیز سطح ۱۰۰ مکمل گیاهی داشت (P<۰/۰۵). دوره رشد و کل‌دوره، تیمار حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی ضریب تبدیل خوراک بهتری نسبت به تیمار شاهد و سطح ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی داشت (P<۰/۰۵). نتایج مربوط‌به‌تاثیر تیمارهای‌مختلف‌آزمایشی برخصوصیات‌لاشه جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در جدول ۳ نشان داده شده است. اعمال تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر وزن نسبی اجزای لاشه به‌جز چربی حفره بطنی نداشتند(P>۰/۰۵). تیمار دریافت‌کننده سطح ۳۰۰ میلی‌گرم مکمل گیاهی کم‌ترین درصد چربی حفره بطنی را به‌خود اختصاص‌داد که‌باسایر تیمارهای‌حاوی‌مکمل گیاهی تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در جدول ۴ نشان داده شده است. در این آزمایش اعمال تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL در جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری نشان نداده است (P>۰/۰۵)، اما غلظت HDL خون با افزایش سطح مکمل گیاهی به‌صورت عددی افزایش یافت و غلظت LDL کاهش یافت. نتایج مربوط به بررسی جمعیت میکروبی سکوم جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در سن ۴۲ روزگی در جدول ۵ نشان داده شده است. جمعیت باکتری‌های کلی‌فرم در تیمارهای مصرف‌کننده مکمل گیاهی روند کاهشی داشته، اگرچه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت (P>۰/۰۵). در پژوهش حاضر، اعمال تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL در جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری نشان نداده است (P>۰/۰۵)، اما غلظت HDL خون با افزایش سطح مکمل گیاهی به‌صورت عددی افزایش یافت و غلظت LDL کاهش یافت (جدول ۴). در پژوهش حاضر، جمعیت میکروبی سکوم تحت تاثیر اعمال تیمارها قرار نگرفت (جدول ۵).

جدول ۲: اثر تیمارهای آزمایشی مختلف بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

	مصرف خوراک (گرم به‌ازای هر پرنده)			اضافه وزن (گرم به‌ازای هر پرنده)			ضریب تبدیل خوراک		
سطح مکمل فیتوزنیک[1]	دوره آغازین (۲۱-۱)	دوره رشد (۴۲-۲۲)	کل‌دوره (۴۲-۱)	دوره آغازین (۲۱-۱)	دوره رشد (۴۲-۲۲)	کل‌دوره (۴۲-۱)	دوره آغازین (۲۱-۱)	دوره رشد (۴۲-۲۲)	کل‌دوره (۴۲-۱)
۰	۹۸۷/۳۹^{a}	۲۰۱۷/۴	۳۰۰۴/۷۹	۵۲۸/۶۹	۱۰۴۱/۶۵^{c}	۱۵۷۰/۳۴^{c}	۱/۸۶^{a}	۱/۹۳^{a}	۱/۹۱^{ab}
۱۰۰	۱۰۵۴/۷۵^{a}	۲۱۷۳/۵	۳۲۲۸/۲۵	۵۴۲/۶۸	۱۰۸۷/۹۰^{c}	۱۶۳۰/۵۷^{c}	۱/۹۴^{a}	۲/۰۰^{a}	۱/۹۸^{a}
۲۰۰	۸۳۵/۶۳^{b}	۲۲۰۷/۰۰	۳۰۴۲/۶۳	۵۳۰/۹۰	۱۲۰۲/۰۰^{b}	۱۷۳۲/۹۱^{b}	۱/۵۸^{b}	۱/۸۳^{ab}	۱/۷۵^{bc}
۳۰۰	۹۷۲/۶۷^{ab}	۲۳۲۹/۱۰	۳۳۰۱/۷۷	۵۶۵/۳۳	۱۳۳۲/۲۸^{a}	۱۸۹۷/۶۱^{a}	۱/۷۲^{ab}	۱/۷۵^{b}	۱/۷۴^{c}
سطح احتمال	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۳۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۱
SEM	۲۸/۷۵	۴۵/۱۵	۵۴/۰۷	۷/۸۱	۳۲/۰۰	۳۴/۴۸	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۳

$^{a-c}$ تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵). SEM خطای استاندارد از میانگین. ۱- مخلوط گیاهی شامل (کاپسایسین، سینمالدئید و کارواکرول) می باشد (میلی‌گرم در کیلوگرم).

جدول ۳: تاثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی (برحسب درصدی از وزن زنده)

مکمل فیتوژنیک[1]	ران‌ها	سینه	سنگدان	کبد	پیش معده	چربی‌محوطه‌بطنی	بورس‌فابریسیوس	طحال
۰	۲۲/۲۹	۲۲/۵۱	۲/۷۷	۲/۳۹	۰/۵۴	۱/۸۵^{a}	۰/۲۱	۰/۱۲
۱۰۰	۲۲/۱۵	۲۱/۳۳	۲/۳۴	۲/۵۴	۰/۵۳	۱/۵۶^{a}	۰/۲۳	۰/۱۵
۲۰۰	۲۱/۶۹	۲۴/۳۱	۲/۷۵	۲/۳۳	۰/۵۶	۱/۵۳^{a}	۰/۱۶	۰/۱۴
۳۰۰	۲۲/۰۵	۲۳/۳۸	۲/۵۸	۲/۱۶	۰/۵۱	۱/۰۹^{b}	۰/۱۸	۰/۱۳
سطح احتمال	۰/۶۶	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۶۳	۰/۹۴	۰/۰۲	۰/۲۳	۰/۸۸
SEM	۰/۱۶	۰/۴۹	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۱

$^{a-b}$ تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵). SEM خطای استاندارد از میانگین. ۱- مخلوط گیاهی شامل (کاپسایسین، سینمالدئید و کارواکرول) می‌باشد (میلی‌گرم در کیلوگرم).

جدول۴: تاثیر تیمارهای آزمایشی بر برخی فرانسجه‌های خونی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

سطح مکمل فیتوزنیک[1]	گلوکز	کلسترول	تری‌گلیسرید	HDL	LDL
۰	۲۳۳/۷۵	۱۰۰/۷۵	۷۵/۳۸	۶۰/۲۵	۱۸/۲۵
۱۰۰	۲۵۷/۳۸	۱۰۴/۷۵	۶۵/۰۰	۶۸/۵۳	۱۳/۰۰
۲۰۰	۲۳۸/۰۰	۱۰۵/۲۵	۶۴/۲۵	۶۸/۷۸	۱۴/۲۵
۳۰۰	۲۴۰/۲۵	۱۱۲/۰۰	۷۲/۷۵	۷۶/۲۸	۱۵/۲۵
سطح احتمال	۰/۸۰	۰/۱۰	۰/۵۰	۰/۶۰	۱/۱۰
SEM	۵/۵۲	۵/۱۹	۳/۵۲	۳/۹۹	۱/۰۷

SEM خطای استاندارد از میانگین. ۱- مخلوط گیاهی شامل (کاپسایسین، سینمالدئید و کارواکرول) می‌باشد (میلی‌گرم در کیلوگرم).

جدول ۵: تاثیر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت میکروبی سکوم (log CFU/g) جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

سطح مکمل فیتوژنیک[1]	کل باکتری‌های هوازی	اشرشیاکولی	کلی‌فرم	لاکتوباسیل
۰	۹/۰۴	۸/۸۱	۸/۲۲	۸/۹۲
۱۰۰	۹/۰۸	۸/۹۲	۹/۲۲	۷/۸۱
۲۰۰	۹/۱۱	۸/۹۴	۸/۰۷	۸/۷۳
۳۰۰	۹/۰۵	۸/۹۰	۷/۹۴	۸/۶۲
سطح احتمال	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۵۹	۰/۵۲
SEM	۰/۰۷۹	۰/۰۸۴	۰/۳۲	۰/۲۲

SEM خطای استاندارد از میانگین. ۱- مخلوط گیاهی شامل (کاپسایسین، سینمالدئید و کارواکرول) می باشد (میلی‌گرم در کیلوگرم).

بحث

Bravo و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که مکمل گیاهی حاوی کاپسایسین، سینمالدئید و کارواکرول در سطح ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم میزان مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی را در کل دوره تحت تاثیر قرار نداد اما باعث افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در مقایسه با جیره شاهد شد که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. هم‌چنین در پژوهش دیگری، بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با مکمل گیاهی شامل کاپسایسین، سینمالدیید و کارواکرول در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم درکیلوگرم گزارش شد (Jamroz و Kamel، ۲۰۰۲). هم‌چنین سیدآبادی و همکاران (۱۳۹۷) بیان داشتند که استفاده از اسانس مرزنجوش و اسانس سنبل کوهی باعث افزایش وزن جوجه‌های گوشتی شد و نتایجی مشابه با آنتی‌بیوتیک نشان داد. مخالف با نتایج آزمایش حاضر، در تحقیقی گزارش شد استفاده از دو ترکیب اصلی روغن‌های ضروری (شامل ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره پونه، دارچین و فلفل و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره نعنائیان حاوی مریم گلی، آویشن و رزماری) تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک نداشته است و آن‌ها دلیل این موضوع را شرایط ایده‌آل پرورش دانستند (Hernandez و همکاران، ۲۰۰۴). در پژوهشی تاثیر روغن‌های ضروری استخراج‌شده از دوگیاه آویشن و دارچین درسطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره در تغذیه جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت و بیان شد کلیه تیمارهای آزمایشی در مقایسه با تیمار شاهد، فراسنجه‌های عملکردی پرنده شامل اضافه وزن و میزان مصرف خوراک را افزایش و ضریب تبدیل خوراک را کاهش دادند(Al-Kaissy و Jamel، ۲۰۰۹).در پژوهش‌حاضرنیزضریب تبدیل خوراک در دوره‌های رشد و نیز کل دوره در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد بهبود یافته است. بهبود ضریب تبدیل خوراک در دوره رشد ممکن است به‌دلیل اثرات مطلوب مکمل گیاهی در کاهش اثرات نامطلوب تنش گرمایی اعمال شده در این دوره از جمله کاهش میزان مصرف خوراک و کاهش جذب مواد مغذی باشد. به‌طورکلی اسانس‌های گیاهی با تاثیر مثبت بر قابلیت استفاده از مواد مغذی، می‌توانند سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک گردند و این تاثیر بیش‌تر در زمانی مشاهده می‌شود که پرندگان در شرایط مطلوب پرورشی نباشند. برای مثال پرندگانی که با جیره‌ای با قابلیت هضم کم یا در شرایط محیطی آلوده تغذیه می‌گردند اثرات اسانس‌های گیاهان دارویی را بهتر نشان داده‌اند (نوید شاد و جعفری، ۱۳۸۳). همان‌طورکه در نتایج بیان شد، تیمار دریافت کننده سطح ۳۰۰ میلی‌گرم مکمل گیاهی کم‌ترین درصد چربی حفره بطنی را به‌خود اختصاص داد که با سایر تیمارهای حاوی مکمل گیاهی تفاوت معنی‌داری داشت. طی مطالعه‌ای با افزودن مخلوطی از گیاهان دارویی شامل کاسپایسین،سینمالدئید و کارواکرول به جیره جوجه‌های گوشتی کاهش چربی حفره‌بطنی در گروه دریافت‌کننده مکمل گیاهی مشاهده شد (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۵)) که با نتایج آزمایش حاضر هم‌خوانی‌دارد. این‌محققین کاهش‌چربی حفره‌بطنی را با افزایش‌ترشح آنزیم‌های پانکراس توجیه نمودند. هم‌چنین گزارش شده است که گیاهان دارویی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی خود می‌توانند باعث بهبود کیفیت لاشه از طریق افزایش وزن، افزایش بازدهی لاشه و کاهش چربی محوطه شکمی گردند. زیرا مواد مؤثره موجود در گیاهان دارویی، از قبیل کارواکرول اثر تحریکی بر افزایش ترشحات شیرابه‌های گوارشی داشته و ترشح کافی این شیرابه‌ها موجب هضم، جذب و سوخت و ساز بهتر مواد مغذی شده که نتیجه آن بهبود عملکرد و کیفیت لاشه است (Kamel، ۲۰۰۱). در آزمایش حاضر استفاده از مکمل گیاهی در سطوح افزایشی (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) باعث کاهش چربی حفره بطنی شد، شاید علت این کاهش مربوط به افزایش آنزیم‌ها هضمی و هم‌چنین خاصیت محرک اشتها و بهبود جذب مواد مغذی توسط مکمل گیاهی باشد. مطالعات نشان می‌دهد که تنش گرمایی باعث افزایش غلظت گلوکز و کلسترول پلاسمای خون در جوجه‌های گوشتی می‌شود (Moneva و همکاران، ۲۰۰۸). مخالف با نتایج آزمایش حاضر، طهماسبی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی تاثیر استفاده از عصاره گیاه آویشن در جیره غذایی بر میزان کلسترول سرم‌خون تحت شرایط تنش گرمایی بیان نمودند، که عصاره الکلی گیاه آویشن باغی فعالیت ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی دارد و مصرف آن‌موجب‌کاهش کلسترول می‌شود.در پژوهشی‌تاثیرروغن‌های ضروری استخراج شده از دو گیاه آویشن و دارچین در سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره در تغذیه جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت و بیان شد سطوح مختلف مکمل مورد استفاده باعث کاهش معنی‌دار سطح کلسترول خون جوجه‌های گوشتی شد (Al-Kaissy و Jamel، ۲۰۰۹). هم‌چنین در مطالعه‌ای با استفاده از

سطوح ۰/۳ و ۳ درصد پودر گیاه خارمریم، کاهش معنی‌دار سطح کلسترول خون جوجه‌های گوشتی گزارش شد(قره‌ویسی، ۱۳۹۷). بیان شده است که گیاهان دارویی با مهار آنزیم ۳- هیدروکسی ۳- متیل گلوتاریل کوآنزیم آ- ردوکتاز در مسیر سنتز کلسترول، باعث کاهش سطح کلسترول خون می‌شوند که چنین اثری در پژوهش حاضر مشاهده نشد. گیاهان دارویی و ادویه‌جات به‌عنوان عوامل ضدمیکروبی از راه تغییر ویژگی‌های غشاء سلول عمل کرده و باعث نشت یون‌ها شده و درنتیجه باعث کاهش میکروب‌ها می‌شوند (Frankic و همکاران، ۲۰۰۹). بررسی مکانیسم دقیق ضدمیکروبی گیاهان دارویی و ادویه‌جات در شرایط داخل بدن، به‌دلیل پیچیدگی زیاد و تعادل جمعیت‌های میکروبی در دستگاه معدی- روده‌ای و واکنش ترکیبات فعال ناشی از گیاهان دارویی و ادویه‌جات با سایر مواد غذایی مشکل است. در شرایط آزمایشگاهی فعالیت ضدمیکروبی قوی عصاره‌های گیاهی علیه باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی اثبات شده است (Frankic و همکاران، ۲۰۰۹). مخالف با نتایج آزمایش حاضر در پژوهشی افزودن ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی (کاپسایسین، سینمالدئید و کارواکرول) در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی تعداد میکروارگانیسم‌های اشرشیاکولی و کلستریدیوم پرفرینجنس را در مقایسه با گروه شاهد کاهش داد (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۲). در پژوهشی با استفاده از ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی حاوی کارواکرول، سینمالدئید و کاپسایسین تعداد باکتری‌های اشرشیاکولی کاهش و تعداد باکتری‌های لاکتوباسیل افزایش پیدا کرد (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۵). در مجموع با توجه به بهبود ضریب تبدیل خوراک و نیز کاهش چربی حفره بطنی در سطح بالای استفاده از مکمل گیاهی، به‌نظر می‌رسد استفاده از محرک رشد گیاهی سینمالدئید، کاپسایسین و کارواکرول در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در تغذیه جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی بتواند مفید باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به‌دلیل حمایت مالی، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

۱. **سیدآبادی، ح.ر؛ ساورسفلی، س.؛ نوری‌امامزاده، ع. و صفری، ح.، ۱۳۹۷.** بررسی تاثیر سطوح تغذیه‌ای اسانس سنبل کوهی و مرزن جوش بر بیان ژن اینترفرون گاما در جوجه‌های گوشتی. فصلنامه محیط زیست جانوری. دوره ۱۰، شماره ۴، صفحات ۱۹۵ تا ۲۰۲.

۲. **طهماسبی، ا.ه.؛ شریعتمداری، ف. و کریمی‌ترشیزی، م.ا.، ۱۳۹۱.** تاثیر استفاده از عصاره الکلی گیاه آویشن باغی، و ویتامین E و چربی در جیره غذایی بر میزان کلسترول سرم خون و زرده تخم مرغ سیستم ایمنی مرغ تخم‌گذار تحت شرایط تنش حرارتی. فصلنامه گیاهان دارویی. دوره ۱۱، شماره ۹، صفحات ۱۸۳ تا ۱۹۱.

۳. **قره‌ویسی، ش.، ۱۳۹۷.** تاثیر سطوح مختلف گیاه دارویی خارمریم (*Silybum marianum*) و آنتی‌بیوتیک کوتریموکسازول بر متابولیت‌های خونی مرغان گوشتی سویه راس. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. دوره ۱۰، شماره ۱، صفحات ۷۳ تا ۷۸.

۴. **نویدشاد، ب. و جعفری، پ.، ۱۳۸۳.** تغذیه دام. انتشارات فرهنگ جامع. ۵۱۲ صفحه.

5. **Al-Kaissy, G A. and Jamel, Y.J., 2009.** The effect of adding thyme vulgaris and Cinnamomun zeylanicum on production performance and some blood traits in broiler chicken. The Iraqi J of Veterinary Medicine, Vol. 33, No. 2, pp: 84-90.
6. **Borges, S.A.; Fischert, A.V.; Ariki, J.; Hooge, D.M. and Cummings, K.R., 2003.** Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermoneutral or heat stress environments. Poultry Science, Vol. 82, No. 3, pp: 428-435.
7. **Bravo, D.; Pirgozliev, V. and Rose, S.P., 2014.** A mixture of carvacrol, cinnamaldehyde, and capsicum oleoresin improves energy utilization and growth performance of broiler chickens fed maize-based diet. Journal of Animal Science, Vol. 92, No. 4, pp: 1531-1536.
8. **Cooper, M.A. and Washburn, K.W., 1998.** The relationships of body temperature to weight gain, feed consumption, and feed utilization in broilers under heat stress. Poultry Science, Vol. 77, No. 2, pp: 237-242.
9. **Daghir, N.J., 2008.** Poultry production in hot climates. Second Edition. Published by CAB international. Wallinford. Oxfordshire, UK. pp: 294-325.
10. **Engberg, R.M.; Hedemann, M.S.; Steenfeldt, S. and Jensen, B.B., 2004.** Influence of whole wheat and xylanase on broiler performance and microbial composition and activity in the digestive tract. Poultry Science, Vol. 83, No. 6, pp: 925-938.
11. **Frankic, T.; Volic, M.; Salobir, J. and Rezar, V., 2009.** Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition. Acta. Agricultura. Slovenica, Vol. 94, No. 2, pp: 95-102.
12. **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, Vol. 83, No. 2, pp: 169-174
13. **Jamroz, D. and Kamel, C., 2002.** Plant extracts enhance broiler performance. In non-ruminant nutrition: Anti microbial agents and plant extracts on immunity, health and performance. J of Animal Science, Vol. 80, No. 1, pp: 41-46.
14. **Jamroz, D.; Orda, J.; Kamel, C.; Wiliczkiewicz, A.; Wertelecki, T. and Skorupin´Ska, J., 2003.** The influence of phytogenic extract on performance, nutrients digestibility, carcass characteristic & gut microbial status in broiler chickens. J of Animal and Feed Science, Vol. 12, No. 3, pp: 583-596.
15. **Jamroz, D.; Wiliczkiewicz, A.; Wertelecki, T.; Orda, J. and Skorypin, M., 2005.** Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. British Poultry Science, Vol. 46, No. 4, pp: 485-493.
16. **Kamel, C., 2001.** Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants, pp: 135-150 in Recent Advances in Animal Nutrition. Garnsworthy, P.C. and Wiseman., j., Nottingham University Press, Nottingham, UK.
17. **Moneva, P.; Popova-Ralcheva, S.; Gudev, D.; Sredkova, V. and Yanchev, I.,2008.** Study on the metabolic implication of supplemental tryptophan in exposed to stress chickens. Bulgarian J of agricultural science, Vol.14, No.4, pp:424-431.
18. **Niu, Z.Y.; Liu, F.Z.; Yan, Q.L. and Li, W.C., 2009.** Effects of different levels of vitamin E on growth performance and immune responses of broilers under heat stress. Poultry Science, Vol. 88, No. 10, pp: 2101-2107.
19. **Njoku, P.C., 1986.** Effect of dietary ascorbic acid (vitamin C) supplementation on the performance of broiler chickens in a tropical environment. Animal Feed Science and Technology, Vol. 16, No. 2, pp: 17-24.
20. **NRC, 1994.** Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
21. **Ojano-Dirain, C.P. and Waldroup, P.W., 2002**. Protein and amino acid needs of broilers in warm weather: A review. International J of Poultry Science, Vol. 1, No. 4, pp: 40-46.
22. **SAS Institute INC. 2013.** SAS STATS users Guide, Version 9.1.3, SAS Institute Inc, Cary, N.C.