

مقاله پژوهشی

تأثیر 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 به منظور بررسی تأثیر 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 ۴ تیمار و ۴ تکرار با استفاده از ۱۷۶ 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 ($P < 0/05$). در کل دوره میانگین افزایش وزن در تیمار حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی نسبت به سایر تیمارها افزایش یافت ($P < 0/05$). 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 ($P < 0/05$). 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 ($P < 0/05$). استفاده از سطوح مختلف مکمل گیاهی تأثیر معنی‌داری بر جمعیت میکروبی سکوم و نیز فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی نداشت ($P > 0/05$).

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

پاسخ ایمنی، اثرات ضدباکتریایی، ضدویروسی و آنتی‌اکسیدانی است (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۵). فلاونوئیدها، گلوکوزینولات‌ها و سایر متابولیت‌های گیاهی 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 سنبل 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). با توجه 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 هر تکرار ۱۱ قطعه جوجه گوشتی به مدت 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 به مدت ۱۲ ساعت دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد، ۳ ساعت محدوده دمایی 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 (۴۲-۲۲ روزگی) تنظیم شدند (جدول ۱). مکمل گیاهی مورد نظر به صورت سرک وارد جیره پایه شد. در طول 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 به صورت هفتگی ثبت و سپس به صورت دوره‌ای گزارش شد. در روز ۴۲ روزگی پرورش، برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی از یک قطعه جوجه گوشتی در هر

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 توأم شود، تاثیر منفی بیش‌تری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی خواهد داشت. در شرایط تنش گرمایی، افزودن ویتامین‌ها و الکترولیت‌ها به آب آشامیدنی مفید است به طوری که استفاده از اسید آسکوربیک (ویتامین C) در جیره یا آب آشامیدنی به روشی 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 به دنبال آن افزایش تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود که موجب تشکیل انواع اکسیژن واکنش‌پذیر و ایجاد تنش اکسیداتیو در بسیاری از بافت‌ها می‌شود. با توجه به این که در شرایط تنش گرمایی پرند در شرایط نرمالی به سر نمی‌برد و سیستم ایمنی آن تضعیف شده، مستعد ابتلا به بیماری‌های مختلف و رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا است، بنابراین با کاهش عملکرد مواجه می‌شود. اگرچه روش‌های متعددی برای کاهش اثرات منفی دمای بالای محیط بر عملکرد طیور وجود دارد، اما به دلیل 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 به منظور 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 به دنبال 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 در تنش 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

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

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

^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، اسید فولیک، 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 بورس فابریسیوس، سنگدان، کبد و پیش‌معدنه 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 (MRS) Rogasa Agar برای کشت لاکتوباسیل‌ها، برای کشت باکتری‌های کلی‌فرم از محیط کشت (MCA) MacConkey Agar، اشیریشیا کلی از محیط کشت (EMB) Eosin Methylene Blue Agar و برای کشت باکتری‌های کل‌هوازی از محیط (PCA) Plate 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 پنبه استریل 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 رقیق کننده 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 جاریبی‌هوازی) 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 (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 در آن Y_{ij} مربوط به تکرار (j) از تیمار (i) ام، μ میانگین مشاهدات کل آزمایش T_i اثر تیمار (i) ام و e_{ij} 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 مصرف کننده سطح ۲۰۰ میلی‌گرم مکمل گیاهی اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0.05$) ولی با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت. در دوره رشد و کل دوره مصرف خوراک تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0.05$). میانگین افزایش وزن در دوره رشد و کل دوره به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0.05$). به‌طوری‌که تیمار حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم

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 ($P > 0.05$)، اما غلظت HDL خون با افزایش سطح مکمل گیاهی به صورت 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 ($P > 0.05$). در پژوهش حاضر، اعمال تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL در جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری نشان نداده است ($P > 0.05$)، اما غلظت HDL خون با افزایش سطح مکمل گیاهی به صورت عددی افزایش یافت و غلظت LDL کاهش یافت (جدول ۴). در پژوهش حاضر، جمعیت میکروبی سکوم تحت تاثیر اعمال تیمارها قرار نگرفت (جدول ۵).

در کیلوگرم مکمل گیاهی، میانگین افزایش وزن بالاتری در مقایسه با سایر تیمارها داشت ($P < 0.05$). در دوره آغازین، تیمار حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل گیاهی ضریب تبدیل خوراک مناسب‌تری نسبت به تیمار شاهد و نیز سطح ۱۰۰ مکمل گیاهی داشت ($P < 0.05$). دوره رشد و کل دوره، 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 ($P < 0.05$). نتایج مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در جدول ۳ نشان داده شده است. اعمال تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر وزن نسبی اجزای لاشه به جز چربی حفره بطنی نداشتند ($P > 0.05$). تیمار دریافت‌کننده سطح ۳۰۰ میلی‌گرم مکمل گیاهی کم‌ترین درصد چربی حفره بطنی را به خود اختصاص داد که با سایر تیمارهای حاوی مکمل گیاهی تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در جدول ۴ نشان داده

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

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

^{a-c} تفاوت ارقام در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی‌دار است ($P < 0.05$). SEM خطای استاندارد از میانگین. ۱- مخلوط گیاهی شامل (کاپسایسین، سینمالدئید و کارواکرول) می‌باشد (میلی‌گرم در کیلوگرم).

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

مکمل فیتونیک ^۱	ران‌ها	سینه	سنگدان	کبد	پیش‌معه	چربی محوطه بطنی	بورس فابریسیوس	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 ($P < 0.05$). SEM خطای استاندارد از میانگین. ۱- مخلوط گیاهی شامل (کاپسایسین، سینمالدئید و کارواکرول) می‌باشد (میلی‌گرم در کیلوگرم).

جدول ۴: تاثیر تیمارهای آزمایشی بر برخی فراسنجه‌های خونی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

سطح مکمل فیتونیک ^۱	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

لاکتوباسیل	کلی‌فرم	اشرشیاکولی	کل باکتری‌های هوازی	سطح مکمل فیتوژنیک ^۱
۸/۹۲	۸/۲۲	۸/۸۱	۹/۰۴	۰
۷/۸۱	۹/۲۲	۸/۹۲	۹/۰۸	۱۰۰
۸/۷۳	۸/۰۷	۸/۹۴	۹/۱۱	۲۰۰
۸/۶۲	۷/۹۴	۸/۹۰	۹/۰۵	۳۰۰
۰/۵۲	۰/۵۹	۰/۹۶	۰/۹۸	سطح احتمال
۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۰۸۴	۰/۰۷۹	SEM

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

بحث

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). همان‌طور که 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 حفره بطنی در گروه دریافت کننده مکمل گیاهی مشاهده شد (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۵) که با نتایج آزمایش حاضر هم‌خوانی دارد. این محققین کاهش چربی حفره بطنی را با افزایش ترشح 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 سرم خون تحت شرایط تنش گرمایی بیان نمودند، که عصاره الکلی گیاه آویشن باغی فعالیت ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی دارد و مصرف آن موجب کاهش کلسترول می‌شود. در پژوهشی تاثیر روغن‌های ضروری استخراج شده از دو گیاه آویشن و دارچین در سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم 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 (Jamel و Al-Kaissy, ۲۰۰۹). هم‌چنین در مطالعه‌ای با استفاده از

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، سینمالدئید و کارواکرول در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم 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 مریم‌گلی، 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 استخراج شده از دو گیاه آویشن و دارچین در سطوح 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 (Jamel و Al-Kaissy, ۲۰۰۹). در پژوهش حاضر نیز ضریب 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 به دلیل 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. به‌طور کلی 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

۳. قره‌ویسی، ش.، ۱۳۹۷. تاثیر سطوح مختلف گیاه دارویی خارمریم (*Silybummarianum*) 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. Wallingford. Oxfordshire. UK. pp: 294-325.
10. Engberg, R.M.; Hedemann, M.S.; Steinfeldt, 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.; Orenge, 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.; Wiliczekiewicz, A.; Wartelecki, 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.; Wiliczekiewicz, A.; Wartelecki, T.; Orda, J. and Skorupin, 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, O.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. Nioku, 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.

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 گلوټاتریل 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 ضد میکروبی از راه تغییر ویژگی‌های غشاء سلول عمل کرده و باعث نشت یون‌ها شده و در نتیجه باعث کاهش میکروب‌ها می‌شوند (Frankic و همکاران، ۲۰۰۹). بررسی مکانیسم دقیق ضد میکروبی گیاهان دارویی و ادویه‌جات در شرایط داخل بدن، به دلیل پیچیدگی زیاد و تعادل جمعیت‌های میکروبی در دستگاه معده-روده‌ای و واکنش ترکیبات فعال ناشی از گیاهان دارویی و ادویه‌جات با سایر مواد غذایی مشکل است. در شرایط آزمایشگاهی فعالیت ضد میکروبی 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 میکروارگانیزم‌های 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، به نظر 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 به دلیل حمایت مالی، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

۱. سیدآبادی، ح.ر؛ ساورسغلی، 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.