



تولیات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

صفحه‌های ۸۶۱-۸۴۷

اثر تزریق درون آمیونی و استفاده جیره‌ای فلاونوئید بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی

زهرا رنجبر^۱، مهران ترکی^{۲*}، محمد امیر کریمی ترشیزی^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

۲. دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

۳. دانشیار، گروه علوم طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۵/۲۸

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۶/۰۳/۱۲

چکیده

آزمایشی برای بررسی آثار تزریق داخل تخم مرغی و استفاده جیره‌ای فلاونوئید (نارینجین و هسپریدین) بر عملکرد، خصوصیات لاشه، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی انتهای روده جوجه‌های گوشتی، با تعداد ۶۰۰ عدد تخم مرغ قابل جوجه‌کشی برای تزریق داخل آمیونی (در روز ۱۷/۵ جنینی) و پس از جوجه‌درآوری برای دوره پرورشی در چهار تکرار ۱۰ قطعه‌ای به مدت ۴۲ روز اجرا شد. تیمارها در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورتی که در تیمارهای یک، دو و سه، افزودن ۵۰، ۱۰۰ و ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره، تیمارهای ۴ و ۵، تزریق ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم فلاونوئید، تیمار شش، تزریق ۱۵ میلی‌گرم و افزودن ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره، تیمار هفت، تزریق ۳۰ میلی‌گرم و افزودن ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و تیمار هشت، گروه شاهد هستند. اثر تیمارها بر روی صفات عملکردی نسبت به گروه شاهد معنادار نبود. بجز تیمار چهار، کاهش میزان تولید مالون‌دی‌آلدهید گوشت ران و سینه در ۲۸ و ۴۲ روزگی در سایر تیمارها نسبت به گروه شاهد مشاهده شد ($p < 0/05$). نتایج افزایش جمعیت کل باکتری‌های هوازی و لاکتوباسیل و کاهش کلی‌فرم را در تیمارها نسبت به گروه شاهد نشان دادند ($p < 0/05$). بنابراین افزودن ۱۷۵ میلی‌گرم نارینجین و هسپریدین در جیره با و بدون ۳۰ میلی‌گرم تزریق موجب بهبود کیفیت گوشت و سطوح افزودنی ۵۰ میلی‌گرم با و بدون ۱۵ میلی‌گرم تزریق فلاونوئید باعث بهبود جمعیت میکروبی انتهای دستگاه گوارش شد. به‌طور کلی، استفاده درون جیره‌ای و یا به همراه تزریق فلاونون‌ها آثار مثبتی را بر بهبود سلامت و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی دارد.

کلیدواژه‌ها: تزریق جنینی، ثبات اکسیداسیون، خصوصیات لاشه، فلاونون، لاکتوباسیل.

مقدمه

در بدن پرنده آثار تحرکی بر سیستم آنتی‌اکسیدانی گوشت [۶] و یا تخم مرغ داشته‌اند و اضافه کردن آنها به جیره والد تخم‌گذار باعث افزایش باروری تخم بلدرچین و درصد تفریخ شده است [۱۳]. آثار مفید آنها در این موارد، به دلیل بازدارنده آنزیمی و تنظیم‌کننده چرخه سلولی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی طبیعی فلاونون‌ها مربوط است [۲].

تاکنون آثار تزریق درون تخم مرغی فلاونوئید به همراه گنجاندن آن در جیره بعد از تفریخ، بررسی نشده است. بنابراین، آزمایش حاضر برای بررسی تأثیر تزریق درون تخم مرغی فلاونوئیدها بر عملکرد، خصوصیات لاشه، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین آثار تزریق داخل تخم مرغی فلاونوئیدها (فلاونون نارینجین و هسپریدین) و درون جیره‌ای آن‌ها، تعداد ۶۰۰ عدد تخم مرغ نطفه‌دار برای استفاده از جوجه‌های سویه راس ۳۰۸ (سن مرغ مادر ۳۹ هفته و درصد تولید و جوجه‌درآوری ۸۵ درصد) تهیه شد. تخم مرغ‌ها توزین شدند و بر اساس میانگین وزنی مشابه (64 ± 2 گرم) در چهار گروه آزمایشی، داخل دستگاه جوجه‌کشی توزیع شدند. تزریق درون تخم مرغی در روز ۱۷/۵ انکوباسیون و با مقدار نیم سی سی از محلول‌ها به ازای هر تخم مرغ در مایع آمینون صورت گرفت. از فلاونوئیدهای نارینجین (Naringin) و هسپریدین (Hesperidin) (سیگما N1376 و H5254) به ترتیب با درصد خلوص بالای ۹۰ و ۸۰ درصد برای تزریق (نسبت ۵۰:۵۰) در نیم سی سی حلال به ازای هر تخم مرغ استفاده شد. نارینجین و هسپریدین از خانواده فلاونوئیدها و در دسته فلاونون‌ها قرار می‌گیرند که از پوست و میوه مرکبات بدست می‌آیند. نارینجین ترکیب

امروزه جوجه‌های گوشتی برای رشد و سطح متابولیک بالا، بازده خوراک مناسب و تولید زیاد توده گوشت انتخاب شده‌اند و چگونگی آثار موادمغذی و افزودنی‌های مختلف در آنها بررسی شده‌اند. همچنین در دهه اخیر تزریق درون تخم مرغی به منظور برآوردن هر چه بیشتر نیازهای جنین برای رشد سریعتر و کیفیت بهتر جوجه در کانون توجه قرار گرفته است. از طرفی در خلال توسعه اولیه جنین، اکسیداسیون سریع می‌تواند ضمن تولید مقادیر بالایی از رادیکال‌های آزاد، به جنین آسیب برساند. آنتی‌اکسیدان‌ها سیستم دفاعی مهمی در برابر رادیکال‌های آزاد هستند. تزریق درون تخم مرغی مواد با آثار آنتی‌اکسیدانی طبیعی، شاید بتواند به بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی تخم مرغ کمک کند و رشد بعد از تفریخ را نیز تحت تأثیر قرار دهد [۱۸].

ترکیبات ضد میکروبی می‌توانند در خوراک طیور به منظور رشد بهتر و جلوگیری از بیماری‌های عفونتی استفاده شوند. پلی‌فنول‌ها که به طور گسترده در منابع گیاهی پخش شده‌اند، دارای تأثیرات مفید زیستی و دارویی هستند که از خصوصیات برجسته دیگر آنها می‌توان به فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی و ممانعت از عفونت باکتریایی، خنثی‌سازی سموم باکتریایی تولید شده توسط برخی از باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌های بیماری‌زا را نیز نام برد [۷]. فلاونوئیدها با دارا بودن ساختار ویژه حلقه کربنی‌شان در زیر گروه‌هایی مانند: فلاونون، فلاون، ایزوفلاون و فلاونول، طبقه‌بندی می‌شوند که در روده و یا سکوم توسط میکروارگانیزم‌ها به طور آهسته تجزیه شده و در شرایط اسیدی روده تجزیه و یا جذب شده و باعث آثار مفید بر سلامت دستگاه گوارش و جمعیت میکروبی حیوان می‌شوند [۱۲]. فلاونوئیدهایی مانند جینستین، نارینجین و هسپریدین (موجود در مرکبات) در شرایط آزمایشگاهی و

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

اثر تزریق درون آمیونی و استفاده جیره‌ای فلاونوئید بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی

بعد از آن، دما هر هفته تا هفته سوم سه درجه سلسیوس کاهش یافت و سپس ثابت نگه داشته شد. جوجه‌ها با جیره پایه‌ای بر اساس ذرت و سویا برای تأمین نیازمندی‌های تغذیه‌ای بر مبنای راهنمای تغذیه سویه در سه دوره آغازین (۱-۱۴ روزگی)، رشد (۱۵-۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹-۴۲ روزگی) فرمول‌بندی شدند. دسترسی جوجه‌ها به جیره و آب به صورت آزاد بود. مصرف خوراک و وزن پرنده‌ها هفتگی و به صورت گروهی برای تعیین افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل خوراک با در نظر گرفتن تلفات روزانه و با استفاده از روز مرغ برای کل دوره پرورش محاسبه شد.

در روزهای ۲۸ و ۴۲ دوره پرورش، از هر تیمار هشت پرنده وزن‌گیری شدند و برای بررسی خصوصیات لاشه، اندام‌های داخل بدن و نمونه‌گیری کشتار شدند. محتویات ایلتوم و سکوم دو پرنده کشتار شده از هر تکرار تخلیه و تکرارهای هر تیمار با هم به خوبی ترکیب شدند و یک گرم از محتویات وزن شده و در فالکن حاوی نه میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی قرار گرفت و سپس تهیه سری رقت تا پنج لوله انجام شد. برای شمارش جمعیت کل باکتری‌های هوازی از محیط کشت پلیت کانت آگار، برای باکتری‌های اسید لاکتیک از محیط کشت ام آر اس آگار و برای کلی‌فرم‌ها از محیط کشت مک‌کانکی آگار استفاده شد. پس از گذشت دوره انکوباسیون، شمارش باکتری‌ها انجام شد و واحدهای تشکیل‌دهنده کلنی در هر گرم نمونه بیان شد. برای اندازه‌گیری pH شیرابه گوارشی، نیم گرم نمونه از محتویات ژژنوم، ایلیوم و سکوم وزن شد و با چهار و نیم میلی‌لیتر آب مقطر در یک فالکون به مدت پنج دقیقه به خوبی همگن شد و سپس pH محلول فوق با استفاده از الکترود pH متر (متروم، آلمانی) اندازه‌گیری شد [۱۵].

در روز ۲۸ و ۴۲ دوره آزمایشی، دو پرنده از هر تکرار

فلاونون-۷-۱-گلوکوزیدی (۴، ۵، ۷-تری هیدروکسی فلاونون-۷-رامونگلوکوسیداز و هسپریدین دارای ساختار (فلاونون-۷-۱-گلوکوزیدی (۴، ۵، ۷-تری هیدروکسی فلاونون-۷-روتینوزید هستند. تیمارها در مرحله نخست آزمایش در دستگاه جوجه‌کشی شامل: ۱. گروه شاهد؛ ۲. گروه حلال (نیم سی سی سرم فیزیولوژیک بدون ماده مؤثره فلاونوئیدی، تزریق درون آمیون)؛ ۳. تزریق درون آمیونی ۱۵ میلی گرم فلاونوئید (سطح پایین) و ۴. تزریق درون آمیونی ۳۰ میلی گرم فلاونوئید (سطح بالا) بودند. تزریق درون مایع آمیون تا عمق حدود یک و نیم سانتی‌متر با استفاده از سر سوزن شماره ۲۵ از وسط قسمت سر پهن تخم مرغ‌ها انجام گرفت [۳]. برای دوره پرورشی از جوجه‌های تفریح شده استفاده شد. در طول دوره پرورشی تیمارها به ترتیب شامل: ۱. ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم فلاونوئید (سطح پایین)؛ ۲. ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم فلاونوئید (سطح متوسط)؛ ۳. ۱۷۵ میلی گرم بر کیلوگرم فلاونوئید (سطح بالا) در جیره (استفاده از جوجه‌های تفریح شده بدون تزریق)؛ ۴. تزریق درون آمیونی ۱۵ میلی گرم فلاونوئید؛ ۵. تزریق درون آمیونی ۳۰ میلی گرم فلاونوئید؛ ۶. تزریق ۱۵ میلی گرم فلاونوئید و افزودن ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره (سطح پایین)؛ ۷. گروه تزریق ۳۰ میلی گرم فلاونوئید و افزودن ۱۷۵ میلی گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره (سطح بالا) و ۸. گروه شاهد (بدون تزریق و بدون افزودنی در جیره) هستند.

جوجه‌ها در زمان تفریح در گروه‌های تیماری مشابه با ۱۰ قطعه جوجه (پنج نر و پنج ماده) در هر تکرار توزیع شدند. جوجه‌ها تحت شرایط مشابه و مطابق با شرایط استاندارد توصیه شده برای شش هفته پرورش داده شدند. برنامه نوری به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی و دمای ۳۲ درجه سلسیوس در روز نخست بود.

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

نتایج و بحث

درصد تفریح از تعداد تخم مرغ‌های نطفه‌دار بر تعداد جوجه‌های از تخم درآمده محاسبه شد که گروه تزریق سطح پایین فلاونون و گروه حلال (۸۵ درصد) بیشترین درصد جوجه‌درآوری را نسبت به دیگر گروه‌ها (۸۰ درصد) نشان دادند.

در کل دوره آزمایش (یک تا ۴۲ روزگی)، اثر تیمارها بر مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل خوراک و درصد تلفات معنادار نبود (جدول ۱). تیمارهایی که تزریق در سطح پایین فلاونوئید (تیمار چهار و تیمار شش) را دریافت کردند کاهش غیرمعناداری در مصرف خوراک و وزن بدن در کل دوره نشان دادند. به‌طور کلی بهبود غیرمعنادار ضریب تبدیل غذایی در اثر اعمال فلاونوئید در همه تیمارها مشاهده شد.

در جدول ۲، نتایج مربوط به وزن زنده، وزن بخش‌های مختلف لاشه، وزن نسبی برخی از اندام‌های داخل بدن و چربی حفره بطنی جوجه‌های گوشتی کشتار شده در ۲۸ روزگی آورده شده است. وزن ران و سینه به‌صورت درصدی از وزن لاشه پرنده و وزن اندام‌های داخلی به‌صورت درصدی از وزن زنده بیان شده است. بجز وزن نسبی طحال، بقیه صفات اندازه‌گیری شده در جدول ۲ تفاوت معناداری را نشان ندادند. کمترین درصد وزن طحال مربوط به گروه شاهد بود که با تیمار چهار تفاوت معناداری داشت ($p < 0/05$). بالاترین درصد چربی بطنی به ترتیب در تیمارهای هشت و کمترین آن مربوط به تیمار ترکیبی سطح بالای فلاونوئید دیده شد، و لیکن این اختلاف‌ها معنادار نبود.

به‌صورت تصادفی انتخاب و پس از توزین کشتار شدند. نمونه‌گیری از عضله سینه (گوشت سفید) و ران (گوشت تیره) به‌منظور میزان پراکسیداسیون چربی و تعیین درصد رطوبت و چربی گوشت انجام شد. به‌منظور بررسی پایداری اکسیداتیو گوشت، نمونه‌های عضله سینه و ران نگهداری شده در دمای چهار درجه آزمایش شدند. برای اندازه‌گیری پراکسیداسیون چربی‌های گوشت، از آزمایش اسید تیوباربیتریک استفاده شد. این آزمایش بر میزان جذب نوری کمپلکس صورتی رنگ حاصل از واکنش یک مولکول مالون‌دی‌آلدئید با دو مولکول از اسید تیوباربیتریک استوار است. در این آزمایش، مالون‌دی‌آلدئید، به‌عنوان محصول ثانویه اکسیداسیون، توسط روش اسید تیوباربیتریک [۴]، اندازه‌گیری شد. میزان فساد اکسیداتیو ایجاد شده در نمونه‌های سینه و ران در زمان برداشت نمونه و بعد از یک هفته (هفت روز) نگهداری گوشت در دمای محیط تعیین شد. برای تعیین ماده خشک یا رطوبت گوشت ران و سینه و همچنین چربی آن (از طریق سوکسله)، با استفاده از روش‌های استاندارد [۱] اندازه‌گیری شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱)، برای مدل آماری رابطه ۱ تجزیه و تحلیل شدند. داده‌ها به صورت طرح کاملاً تصادفی با استفاده از رویه GLM، تجزیه و تحلیل و مقایسه شدند. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح خطای آزمایشی $p < 0/05$ قرار گرفتند:

$$X_{ij} = \mu + A_j + e_{ij} \quad (1)$$

در این رابطه، X_{ij} ، مقدار مشاهده شده؛ μ ، میانگین جامعه؛ A_j ، اثر هر تیمار و e_{ij} ، اثر خطای آزمایش است.

تولیدات دامی

اثر تزریق درون آمینونی و استفاده جیره‌ای فلاونوئید بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی

جدول ۱. اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در یک تا ۴۲ روزگی

| تیمار ^۱ | مصرف خوراک (گرم/مرغ/روز) | افزایش وزن (گرم/مرغ/روز) | ضریب تبدیل | تلفات (درصد) |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|--------------|
| ۱ | ۱۰۲/۸۵ | ۶۴/۵۱ | ۱/۶۰ | ۰/۰۰ |
| ۲ | ۱۰۲/۷۴ | ۶۳/۹۵ | ۱/۶۱ | ۲/۵۰ |
| ۳ | ۹۹/۲۴ | ۶۳/۴۱ | ۱/۵۷ | ۰/۰۰ |
| ۴ | ۹۶/۸۱ | ۶۲/۱۷ | ۱/۵۶ | ۲/۵۰ |
| ۵ | ۹۹/۵۸ | ۶۴/۲۹ | ۱/۵۵ | ۰/۰۰ |
| ۶ | ۹۶/۱۸ | ۶۱/۳۳ | ۱/۵۷ | ۰/۰۰ |
| ۷ | ۱۰۰/۲۱ | ۶۴/۲۷ | ۱/۵۹ | ۰/۰۰ |
| ۸ | ۱۰۳/۴۳ | ۶۳/۸۷ | ۱/۶۲ | ۰/۰۰ |
| | ۰/۱۳ | ۰/۳۳ | ۰/۱۳ | ۰/۴۴ |
| | ۰/۷۸ | ۰/۳۷ | ۰/۰۱ | ۰/۵۵ |
| | P value | | | |
| | SEM | | | |

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

۱. تیمارها شامل: ۱، ۲ و ۳. به ترتیب مکمل جیره‌ای ۵۰، ۱۰۰ و ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید؛ ۴ و ۵. به ترتیب تزریق درون آمینونی ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم فلاونوئید؛ ۶. تزریق درون آمینونی ۱۵ میلی‌گرم و گنجاندن ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره؛ ۷. تزریق درون آمینونی ۳۰ میلی‌گرم و گنجاندن ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و ۸. گروه شاهد هستند.

جدول ۲. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن زنده، وزن لاشه (گرم) و وزن نسبی اجزای لاشه و اندام‌های داخلی (درصد) جوجه‌های گوشتی در ۲۸ روزگی

| تیمارها ^۱ | وزن بدن (گرم) | وزن لاشه (گرم) | وزن سینه (درصد) | وزن ران (درصد) | کبد (درصد) | قلب (درصد) | طحال (درصد) | بورس (درصد) | چربی بطنی (درصد) |
|----------------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------|----------------|---------------------|
| ۱ | ۱۴۲۱ | ۱۱۳۱ | ۳۶/۵ | ۲۷/۲ | ۲/۹۹ | ۰/۵۵ | ۰/۰۹ ^{ab} | ۰/۱۹ | ۱/۴ |
| ۲ | ۱۴۹۱ | ۱۱۷۴ | ۳۶/۶ | ۲۸/۰ | ۱/۸۱ | ۰/۵۵ | ۰/۰۹ ^{ab} | ۰/۲۰ | ۱/۱ |
| ۳ | ۱۴۳۹ | ۱۱۶۱ | ۳۶/۵ | ۲۷/۸ | ۲/۲۷ | ۰/۶۲ | ۰/۱۰ ^{ab} | ۰/۲۱ | ۱/۳ |
| ۴ | ۱۴۳۸ | ۱۱۲۱ | ۳۶/۰ | ۲۷/۴ | ۲/۱۲ | ۰/۶۳ | ۰/۱۱ ^a | ۰/۲۰ | ۱/۲ |
| ۵ | ۱۴۸۹ | ۱۲۱۴ | ۳۶/۰ | ۲۷/۴ | ۲/۱۳ | ۰/۶۰ | ۰/۰۷ ^{bc} | ۰/۱۸ | ۱/۲ |
| ۶ | ۱۴۲۸ | ۱۱۱۰ | ۳۶/۷ | ۲۷/۸ | ۲/۲۶ | ۰/۵۸ | ۰/۱۰ ^{ab} | ۰/۱۹ | ۱/۲ |
| ۷ | ۱۴۵۳ | ۱۱۶۹ | ۳۷/۰ | ۲۷/۷ | ۲/۲۶ | ۰/۶۶ | ۰/۱۰ ^{ab} | ۰/۲۰ | ۰/۹ |
| ۸ | ۱۳۴۷ | ۱۰۷۱ | ۳۶/۱ | ۲۷/۱ | ۲/۱۴ | ۰/۵۹ | ۰/۰۶ ^c | ۰/۱۹ | ۱/۵ |
| | ۰/۱۱ | ۰/۰۸ | ۰/۲۶ | ۰/۵۱ | ۰/۰۶ | ۰/۰۷ | ۰/۰۲ | ۰/۵۱ | ۰/۲۶ |
| | ۱۵/۲۹ | ۱۴/۷۱ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲ | ۰/۰۴ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۴ | ۰/۰۳ | ۰/۰۵ |
| | P value | | | | | | | | |
| | SEM | | | | | | | | |

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنادار است ($p < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

۱. تیمارها شامل: ۱، ۲ و ۳. به ترتیب مکمل جیره‌ای ۵۰، ۱۰۰ و ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید؛ ۴ و ۵. به ترتیب تزریق درون آمینونی ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم فلاونوئید؛ ۶. تزریق درون آمینونی ۱۵ میلی‌گرم و گنجاندن ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره؛ ۷. تزریق درون آمینونی ۳۰ میلی‌گرم و گنجاندن ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و ۸. گروه شاهد هستند.

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

زهرا رنجبر، مهران ترکی، محمد امیر کریمی ترشیزی

وزن زنده، وزن بخش‌های مختلف لاشه، وزن نسبی برخی از اندام‌های داخلی و چربی حفره بطنی جوجه‌های گوشتی کشتار شده در سن ۴۲ روزگی نشان داده شده است (جدول ۳). بالاترین و کمترین درصد وزن سینه به ترتیب در تیمار یک و چهار دیده شد ($p < 0/05$). وزن نسبی کبد در تیمار پنج بالاترین مقدار را نشان داد که با تیمارهای یک و دو اختلاف معناداری داشت ($p < 0/05$). همچنین بیشترین وزن نسبی طحال نیز مربوط به تیمار پنج بود که فقط با تیمارهای دو و چهار، اختلاف آماری معناداری را نشان داد ($p < 0/05$). در بقیه صفات اندازه‌گیری شده در جدول ۳ اختلاف معناداری مشاهده نشد.

جدول ۳. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن زنده، وزن لاشه (گرم) و وزن نسبی اجزای لاشه و اندام‌های داخلی (درصد) جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

| تیمارها ^۱ | وزن بدن (گرم) | وزن لاشه (گرم) | وزن سینه (درصد) | وزن ران (درصد) | کبد (درصد) | قلب (درصد) | طحال (درصد) | بورس (درصد) | چربی بطنی (درصد) |
|----------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|------------|--------------------|-------------|------------------|
| ۱ | ۲۷۷۷ | ۲۲۲۵ | ۳۱/۴ ^a | ۲۴/۷ | ۰/۵۶ ^c | ۲/۵۸ | ۰/۱۶ ^b | ۰/۱۱ | ۱/۸ |
| ۲ | ۲۸۱۳ | ۲۲۲۸ | ۲۸/۱ ^{bc} | ۲۴/۶ | ۰/۵۸ ^{bc} | ۲/۴۳ | ۰/۲۰ ^{ab} | ۰/۱۲ | ۱/۶ |
| ۳ | ۲۸۵۶ | ۲۲۵۴ | ۲۸/۴ ^{bc} | ۲۴/۶ | ۰/۶۵ ^{abc} | ۲/۶۳ | ۰/۱۷ ^b | ۰/۱۱ | ۱/۷ |
| ۴ | ۲۸۱۰ | ۲۲۰۲ | ۲۷/۳ ^c | ۲۴/۵ | ۰/۶۸ ^{abc} | ۲/۶۲ | ۰/۲۲ ^{ab} | ۰/۱۴ | ۱/۷ |
| ۵ | ۲۸۸۱ | ۲۲۱۶ | ۲۹/۳ ^{abc} | ۲۴/۰ | ۰/۷۴ ^a | ۲/۶۲ | ۰/۲۶ ^a | ۰/۱۴ | ۱/۸ |
| ۶ | ۲۷۶۰ | ۲۱۷۸ | ۲۸/۷ ^{abc} | ۲۵/۳ | ۰/۷ ^{ab} | ۳/۰۲ | ۰/۱۸ ^b | ۰/۱۴ | ۱/۷ |
| ۷ | ۲۸۸۳ | ۲۲۶۶ | ۳۰/۱ ^{ab} | ۲۵/۳ | ۰/۶۴ ^{abc} | ۳/۰۵ | ۰/۱۹ ^b | ۰/۱۱ | ۱/۵ |
| ۸ | ۲۷۳۷ | ۲۱۵۲ | ۳۰/۰ ^{abc} | ۲۴/۸ | ۰/۶۴ ^{abc} | ۲/۶۸ | ۰/۱۹ ^b | ۰/۱۳ | ۱/۹ |
| P value | ۰/۷۸ | ۰/۸۹ | ۰/۰۴ | ۰/۵۹ | ۰/۰۳ | ۰/۲ | ۰/۰۳ | ۰/۱۹ | ۰/۴۳ |
| SEM | ۴۶/۸۸ | ۳۸/۱۴ | ۰/۳۴ | ۰/۱۸ | ۰/۰۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۴ | ۰/۰۴ |

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنادار است ($p < 0/05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

۱. تیمارها شامل: ۱، ۲ و ۳. به ترتیب مکمل جیره‌ای ۵۰، ۱۰۰ و ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید؛ ۴ و ۵. به ترتیب تزریق درون آمینونی ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم فلاونوئید؛ ۶. تزریق درون آمینونی ۱۵ میلی‌گرم و گنجاندن ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره؛ ۷. تزریق درون آمینونی ۳۰ میلی‌گرم و گنجاندن ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و ۸. گروه شاهد هستند.

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

اثر تزریق درون آمینونی و استفاده جیره‌ای فلاونوئید بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی

اندام‌ها به‌موجب تولید پاسخ ایمنی بیشتر در دوره جنینی جوجه بوده، هر چند بعد از تفریح این آثار با افزودن فلاونون‌ها کمتر دیده می‌شود. کاهش غیرمعنادار درصد چربی لاشه در تیمار ترکیبی سطح بالای فلاونون‌ها به کاهش جذب چربی و کلسترول انجامید [۲۱]. بهبود رشد پرنده در طی دوره‌های رشد و پایانی احتمالاً ناشی از تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی و سلامت کلی پرنده است. در جدول (۴)، خصوصیات اندازه‌گیری شده برای گوشت ران و سینه جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی آورده شده است. کمترین درصد چربی سینه در ۲۸ روزگی مربوط به تیمار هفت و کمترین درصد چربی ران در تیمارهای یک و هفت بود که با گروه شاهد تفاوت معناداری را نشان دادند ($p < 0.05$).

در واقع می‌توان چنین بیان کرد که اطلاعات نسبتاً اندکی در ارتباط با عملکرد، وزن لاشه، سینه و ران جوجه‌های گوشتی در هنگام استفاده از تزریق درون تخم مرغی فلاونوئید و گنجاندن آن در جیره جوجه‌های گوشتی وجود دارد. نتایج مربوط به افزایش وزن روزانه، وزن بدن در دوره رشد و دوره پایانی با افزودن ترکیبی از فلاونوئیدها اثر معناداری نداشت؛ هر چند در این مطالعه نیز، همانند اثر ترکیبی فلاونوئیدها با هسپریدین و جنسینگ در جیره طیور، پاسخ پرنده بهتر ارزیابی می‌شود [۹]. مکمل کردن جیره با اسید آسکوربیک و فلاونوئیدها (مخلوط کورستین و روتین) تأثیر معناداری بر عملکرد رشد و خصوصیات لاشه نداشت [۱۶]. افزایش وزن اندام‌های حیاتی مانند کبد و طحال می‌تواند به دلیل تحریک رشد این

جدول ۴. اثر تیمارهای آزمایشی بر رطوبت گوشت و چربی ران و سینه جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی (درصد)

| تیمارها ^۱ | ۲۸ روزگی | | | | ۴۲ روزگی | | | |
|----------------------|------------|-----------|-------------------|-------------------|------------|-----------|-------------------|-------------------|
| | رطوبت سینه | رطوبت ران | چربی سینه | چربی ران | رطوبت سینه | رطوبت ران | چربی سینه | چربی ران |
| ۱ | ۷۵/۴ | ۷۵/۵ | ۵/۳ ^{ab} | ۵/۰ ^b | ۷۲/۹ | ۷۵/۵ | ۵/۳ ^{cd} | ۵/۰ ^{bc} |
| ۲ | ۷۵/۳ | ۷۵/۸ | ۵/۸ ^a | ۵/۵ ^{ab} | ۷۴/۷ | ۷۵/۸ | ۵/۸ ^{bc} | ۵/۵ ^{bc} |
| ۳ | ۷۵/۰ | ۷۵/۸ | ۴/۸ ^b | ۵/۸ ^{ab} | ۷۲/۹ | ۷۵/۸ | ۴/۸ ^d | ۴/۸ ^c |
| ۴ | ۷۴/۸ | ۷۵/۹ | ۵/۸ ^a | ۵/۴ ^{ab} | ۷۴/۵ | ۷۵/۹ | ۶/۹ ^a | ۵/۹ ^b |
| ۵ | ۷۵/۰ | ۷۶/۶ | ۵/۸ ^a | ۵/۳ ^{ab} | ۷۴/۴ | ۷۶/۶ | ۶/۹ ^a | ۵/۷ ^{bc} |
| ۶ | ۷۴/۸ | ۷۶/۶ | ۵/۳ ^{ab} | ۵/۸ ^{ab} | ۷۴/۶ | ۷۶/۶ | ۶/۴ ^{ab} | ۵/۳ ^{bc} |
| ۷ | ۷۵/۷ | ۷۶/۶ | ۴/۱ ^c | ۴/۸ ^b | ۷۲/۹ | ۷۶/۶ | ۶/۵ ^{ab} | ۴/۸ ^c |
| ۸ | ۷۴/۳ | ۷۵/۵ | ۶/۰ ^a | ۶/۲ ^a | ۷۴/۸ | ۷۵/۵ | ۶/۸ ^a | ۶/۹ ^a |
| P value | ۰/۵۴ | ۰/۲۶ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۱۶ | ۰/۲۶ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۱ |
| SEM | ۰/۱۷ | ۰/۱۶ | ۰/۱۲ | ۰/۱۲ | ۰/۲۴ | ۰/۲۱ | ۰/۱۶ | ۰/۱۵ |

a-d: تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنادار است ($p < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

۱. تیمارها شامل: ۱، ۲ و ۳. به ترتیب مکمل جیره‌ای ۵۰، ۱۰۰ و ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید؛ ۴ و ۵. به ترتیب تزریق درون آمینونی ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم فلاونوئید؛ ۶. تزریق درون آمینونی ۱۵ میلی‌گرم و گنجاندن ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره؛ ۷. تزریق درون آمینونی ۳۰ میلی‌گرم و گنجاندن ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و ۸. گروه شاهد هستند.

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

محیط مربوط به ۲۸ و ۴۲ روزگی آورده شده است. در ۲۸ روزگی، کمترین مقدار مالون‌دی‌آلدهید در گوشت تازه ران مربوط به تیمار سه و بعد از یک هفته مربوط به تیمار یک بود ($p < 0/01$). همچنین بالاترین مقدار مالون‌دی‌آلدهید در گوشت تازه سینه در ۲۸ روزگی در گروه شاهد دیده شد و بعد از یک هفته نیز بیشترین مقدار مربوط به همین گروه بود ($p < 0/01$). بیشترین مقدار مالون‌دی‌آلدهید در گوشت تازه ران در ۴۲ روزگی مربوط به تیمار چهار بود و بعد از نگهداری به مدت هفت روز در دمای محیط بیشترین ارزش مربوط به گروه شاهد از ریابی شد ($p < 0/01$). کمترین مقدار مالون‌دی‌آلدهید در ۴۲ روزگی در گوشت تازه سینه مربوط به تیمار هفت و سه بود و بعد از یک هفته نیز تیمارهای سه، هفت و دو مقدار کمتری را نشان دادند ($p < 0/01$).

کمترین درصد چربی سینه در سن ۴۲ روزگی مربوط به تیمار سه بود که فقط با تیمار یک اختلاف معنادار نداشت ($p < 0/05$). بالاترین مقدار چربی گوشت ران مربوط به گروه شاهد بود ($p < 0/05$). درصد رطوبت سینه و ران تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت که نشان دهنده این موضوع است که روش استفاده از فلاونوئیدها و مقدار آن اثری بر این شاخص ندارد. به‌طور نسبی تزریق درون تخم مرغی ۳۰ میلی‌گرم و گنجاندن جیره‌ای ۱۷۵ میلی‌گرم از فلاونون‌ها سبب کاهش مقدار چربی سینه و ران در هر دو سن ۲۸ و ۴۲ روزگی شد که می‌تواند مربوط به آثار فلاونوئیدها در کاهش چربی و جذب آن در سطوح بالای استفاده است [۲۱].

در جدول ۵، میزان مالون‌دی‌آلدهید در گوشت ران و سینه به صورت تازه و بعد از هفت روز نگهداری در دمای

جدول ۵. اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان مالون‌دی‌آلدهید (نانوگرم در گرم) نمونه تازه و بعد از هفت روز گوشت ران و سینه در ۲۸ و ۴۲ روزگی

| تیمارها ^۱ | گوشت ران | | گوشت سینه | | گوشت ران | | گوشت سینه | |
|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | ۲۸ روزگی | ۴۲ روزگی | ۲۸ روزگی | ۴۲ روزگی | ۲۸ روزگی | ۴۲ روزگی | ۲۸ روزگی | ۴۲ روزگی |
| ۱ | ۰/۲۷ ^e | ۰/۴۳ ^f | ۰/۲۶ ^{fe} | ۰/۴۸ ^f | ۰/۴۱ ^d | ۰/۲۷ ^d | ۰/۵۵ ^b | ۰/۸۰ ^b |
| ۲ | ۰/۴۰ ^c | ۰/۸۱ ^c | ۰/۲۹ ^{de} | ۰/۹۰ ^d | ۰/۵۲ ^c | ۰/۴۰ ^c | ۰/۴۷ ^c | ۰/۵۶ ^c |
| ۳ | ۰/۲۱ ^f | ۰/۷۴ ^d | ۰/۲۲ ^f | ۰/۷۷ ^e | ۰/۴۴ ^d | ۰/۳۲ ^d | ۰/۳۸ ^d | ۰/۵۱ ^c |
| ۴ | ۰/۶۲ ^a | ۰/۹۸ ^b | ۰/۵۲ ^b | ۱/۵۵ ^b | ۰/۷۹ ^b | ۰/۸۲ ^a | ۰/۹۲ ^a | ۱/۳۳ ^a |
| ۵ | ۰/۲۸ ^e | ۰/۶۹ ^d | ۰/۴۶ ^c | ۱/۱۸ ^c | ۰/۵۸ ^c | ۰/۷۲ ^b | ۰/۸۶ ^a | ۱/۲۹ ^a |
| ۶ | ۰/۲۸ ^e | ۰/۵۶ ^e | ۰/۴۲ ^c | ۰/۳۵ ^g | ۰/۵۵ ^c | ۰/۲۷ ^d | ۰/۴۶ ^c | ۰/۷۴ ^b |
| ۷ | ۰/۳۴ ^d | ۰/۵۵ ^e | ۰/۳۱ ^d | ۰/۵۱ ^f | ۰/۴۰ ^d | ۰/۳۲ ^d | ۰/۳۱ ^d | ۰/۵۴ ^c |
| ۸ | ۰/۵۲ ^b | ۱/۴۹ ^a | ۰/۶۲ ^a | ۲/۰۸ ^a | ۱/۱۰ ^a | ۰/۷۶ ^b | ۰/۸۵ ^a | ۱/۳۵ ^a |
| P value | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ |
| SEM | ۰/۰۳ | ۰/۰۷ | ۰/۰۳ | ۰/۰۹ | ۰/۰۵ | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۶ |

a-g: تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنادار است ($p < 0/05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

۱. تیمارها شامل: ۱، ۲، ۳. به‌ترتیب مکمل جیره‌ای ۵۰، ۱۰۰ و ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید؛ ۴ و ۵. به‌ترتیب تزریق درون آمینونی ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم فلاونوئید؛ ۶. تزریق درون آمینونی ۱۵ میلی‌گرم و گنجاندن ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و ۷. تزریق درون آمینونی ۳۰ میلی‌گرم و گنجاندن ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و ۸. گروه شاهد هستند.

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

اثر تزریق درون آمیونی و استفاده جیره‌ای فلاونوئید بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی

هسپریدین و نارینجین، بعد از جذب در پلاسما، برای حداکثر عملکرد آنتی‌اکسیدانی این پلی‌فنول‌ها لازم است؛ متابولیت‌های هسپریدین میزان جذب بالاتری داشته و با غلظت بالاتری در پلاسما وجود داشتند. هسپریدین به‌عنوان گیرنده رادیکال آزاد عمل کرده و برای محافظت از فسفولیپیدهای غشای ماهیچه از فساد اکسیداتیوی به‌طور مؤثری عمل می‌کند [۱۴].

جدول ۶، نشان‌دهنده اثر تیمارهای مختلف بر جمعیت میکروبی ایلئوم و سکوم جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی است. در ۲۸ روزگی، بالاترین جمعیت کل باکتری‌های هوازی در ایلئوم در تیمار هفت و در سکوم در تیمار سه بود ($p < 0/05$) که به‌ترتیب با تیمارهای دو و چهار اختلاف معناداری نداشتند. این درحالی‌است که کمترین مقدار جمعیت کلی‌فرم‌ها در ایلئوم مربوط به تیمار شش، یک (که با گروه پنج اختلاف معناداری نداشت) و در سکوم مربوط به تیمار یک بود ($p < 0/05$). بالاترین جمعیت لاکتوباسیل‌ها در بخش ایلئوم به تیمار دو (سطح متوسط فلاونوئید در جیره) و در سکوم به تیمار یک اختصاص داشت ($p < 0/05$), هر چند که با تیمار سه و شش اختلاف معناداری نداشت.

بالاترین جمعیت کل باکتری‌های هوازی ایلئوم در ۴۲ روزگی مربوط به تیمار پنج و کمترین مقدار مربوط به تیمار سه بود ($p < 0/05$), و در سکوم تیمار یک بالاترین و تیمار هشت کمترین جمعیت کل باکتری‌های هوازی را دارا بودند ($p < 0/05$). بالاترین جمعیت کلی‌فرم‌ها در ایلئوم مربوط به تیمار هشت و کمترین آن مربوط به تیمار یک بود، درحالی‌که کمترین جمعیت کلی‌فرم‌ها در سکوم در تیمار پنج مشاهده شد ($p < 0/05$). بالاترین جمعیت لاکتوباسیل‌ها در ایلئوم و سکوم را تیمارهای یک و شش به خود اختصاص دادند ($p < 0/05$).

پراکسیداسیون لیپیدها در نتیجه تخریب اسیدهای چرب با چندین پیوند دوگانه، ایجاد آلدهیدهای کوتاه زنجیر، کتون‌ها و دیگر ترکیبات اکسیژنه خواهد کرد که منجر به کاهش ارزش غذایی ویتامین‌های محلول در چربی و دیگر مواد مغذی می‌شود. میزان اکسیداسیون تحت تأثیر مدت زمان نگهداری، میزان و ترکیب لیپیدهای عضلات و نوع عضله، گوشت تیره و یا گوشت روشن قرار می‌گیرد [۸]. مالون‌دی‌آلدئید از طریق اکسیداسیون اسیدهای چرب تشکیل شده و با افزایش سطح اسیدهای چرب غیراشباع و یا خلل در سیستم اکسیداسیونی میزان تشکیل مالون‌دی‌آلدئید نیز افزایش می‌یابد این موضوع تفاوتی در نوع گوشت (گوشت سینه یا ران) نداشت. ثبات اکسیداسیون گوشت جوجه‌های گوشتی (اندازه‌گیری از طریق مقدار مالون‌دی‌آلدئید زمانی که نارنجین یا هسپریدین در جیره گنجانده شدند در مقایسه با گروه شاهد بهبود یافت [۶]. فلاونوئیدها می‌توانند نقشی شبیه آلفا-توکوفرول استات به‌عنوان آنتی‌اکسیدان در غشاءهای میکروزومی اعمال کنند [۲۰]. توقف اکسیداسیون لیپید گوشت جوجه‌های گوشتی بعد از مکمل کردن با فلاونوئیدها احتمالاً ناشی از خصوصیات آن‌ها است، با این حال زیست‌فراهمی فلاونوئیدها را نمی‌توان به‌طور دقیق اندازه‌گیری و لحاظ کرد، چرا که هنوز روش آنالیز کافی برای تعیین و شناسایی این ترکیبات و متابولیت‌های آن‌ها در بافت‌های طیور وجود ندارد. متابولیزه شدن و دکترز که شدن گلیکوزیدهای فلاونوئید کورستین تغذیه شده، در سطوح مختلف، در طیور باعث جذب آن‌ها به پلاسما و بافت‌ها (کبد، گوشت سینه و ران) شده که به نوبه خود بر کیفیت گوشت تأثیرگذار است [۱۷]. دلیل تأثیر کمتر فعالیت آنتی‌اکسیدانی در گوشت جوجه‌های تزریق شده بدون دریافت فلاونوئید در جیره، می‌تواند نبود ماده مؤثره در بافت باشد. مقدار متوسط و بالای متابولیت‌های

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

جدول ۶. اثر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت میکروبی ایلوم و سکوم (لگاریتم شمارش کلنی در گرم) جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی

| نیمارها ^۱ | ایلوم ۲۸ روزگی | | | | سکوم ۲۸ روزگی | | | | P value | SEM | |
|----------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | کل باکتری هواری | کلنی فرم لاکتوباسیل | کل باکتری هواری | کلنی فرم لاکتوباسیل | کل باکتری هواری | کلنی فرم لاکتوباسیل | کل باکتری هواری | کلنی فرم لاکتوباسیل | | | |
| ۱ | ۷/۲۷ ^{cd} | ۵/۵۷ ^d | ۷/۸۵ ^{bc} | ۶/۱۴ ^{ab} | ۷/۱۸ ^c | ۵/۸۴ ^c | ۷/۱۸ ^c | ۵/۶۵ ^{bc} | ۷/۳۰ ^a | ۷/۰۷ ^b | ۷/۳۸ ^a |
| ۲ | ۷/۷۶ ^{ab} | ۶/۶۰ ^a | ۷/۹۰ ^b | ۸/۱۱ ^a | ۷/۳۷ ^b | ۷/۰۳ ^a | ۶/۹۱ ^d | ۶/۵۴ ^d | ۷/۱۹ ^b | ۷/۰۷ ^b | ۷/۰۸ ^c |
| ۳ | ۷/۵۱ ^{bc} | ۵/۹۷ ^{ab} | ۸/۰۰ ^a | ۷/۳۳ ^d | ۷/۶۵ ^a | ۶/۹۸ ^a | ۶/۱۳ ^c | ۶/۱۷ ^c | ۷/۱۹ ^b | ۷/۰۷ ^b | ۶/۷۴ ^d |
| ۴ | ۷/۴۸ ^{bc} | ۶/۱۵ ^{ab} | ۷/۹۳ ^{ab} | ۷/۲۹ ^c | ۶/۷۲ ^c | ۷/۰۱ ^a | ۶/۹۶ ^d | ۶/۰۰ ^f | ۶/۸۸ ^c | ۶/۰۷ ^b | ۶/۷۴ ^d |
| ۵ | ۷/۱۳ ^{cd} | ۵/۸۵ ^{cd} | ۷/۷۷ ^{cd} | ۶/۶۹ ^c | ۶/۸۰ ^c | ۶/۷۹ ^a | ۷/۳۴ ^a | ۶/۸۳ ^b | ۶/۸۵ ^d | ۶/۰۷ ^b | ۶/۶۴ ^c |
| ۶ | ۶/۹۸ ^{cd} | ۵/۴۹ ^d | ۶/۸۱ ^c | ۶/۲۹ ^f | ۷/۶۳ ^a | ۷/۰۳ ^a | ۷/۱۳ ^c | ۶/۱۷ ^c | ۷/۱۶ ^b | ۷/۰۷ ^b | ۷/۲۱ ^b |
| ۷ | ۸/۱۳ ^a | ۶/۵۵ ^b | ۶/۳۵ ^f | ۷/۸۴ ^b | ۶/۳۱ ^d | ۶/۱۶ ^b | ۷/۲۷ ^b | ۶/۸۴ ^c | ۶/۹۸ ^c | ۶/۰۷ ^b | ۷/۰۷ ^b |
| ۸ | ۶/۷۰ ^e | ۶/۳۵ ^{ab} | ۷/۷۰ ^d | ۶/۲۹ ^f | ۶/۶۸ ^c | ۶/۸۷ ^a | ۷/۲۸ ^b | ۷/۱۱ ^a | ۶/۶۵ ^e | ۷/۰۷ ^b | ۶/۶۳ ^e |
| | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ |
| | ۰/۱۰ | ۰/۰۹ | ۰/۱۲ | ۰/۱۴ | ۰/۱۱ | ۰/۱ | ۰/۰۸ | ۰/۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰۷ | ۰/۰۶ |

فاصله میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنادار است (p<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

۱. تیمارها شامل: ۱، ۲ و ۳ به ترتیب مکمل جیره‌های ۱۰۰، ۵۰ و ۱۷۵ میلی‌گرم فلاونوئید؛ ۴ و ۵ به ترتیب تزریق درون آمینویی ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید؛ ۶ تزریق درون آمینویی ۱۵ میلی‌گرم و گنجاندن ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره؛ ۷ تزریق درون آمینویی ۳۰ میلی‌گرم و گنجاندن ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و ۸ گروه شاهد هستند.

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

اثر تزریق درون آمینونی و استفاده جیره‌ای فلاونوئید بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی

پایانی تغییراتی را نشان داد. به‌طور کلی جمعیت میکروبی دستگاه گوارش می‌تواند تأثیر مهمی بر اعمال روده و در نتیجه سلامت کلی و رشد داشته باشد. خوراک مصرفی به‌عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر میکروفلورای دستگاه گوارش مطرح است. ساختار شیمیایی، میزان و سرعت جذب فلاونوئیدها را در دستگاه گوارش تعیین می‌کند که بازتابی از مقادیر فلاونوئیدهای یافت شده در ادرار و پلازما است. فلاونوئیدها می‌توانند همانند متابولیت‌های پریبیوتیکی عمل کرده و با تأثیر بر رشد کلونی‌های باکتری‌های مفید مانند لاکتوباسیل و بیفیدوباکتری آثار مفیدی را بر محیط دستگاه گوارش به‌منظور بهبود و تغییر در جمعیت میکروبی سکوم به دنبال داشته باشد [۱۲].

جدول (۷)، نشان دهنده اثر تیمارهای مختلف بر pH بخش‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی است. بالاترین مقدار pH سکوم در روز ۲۸ تیمار هفت دیده شد، که اختلاف آن با تیمارهای یک و سه معنادار بود ($p < 0.05$). در سن ۴۲ روزگی، بالاترین pH ایلئوم به تیمار سه و چهار مربوط بود ($p < 0.05$). از نظر عددی کمترین pH سکوم در تیمار سطح ۵۰ میلی‌گرم نارینجین و هسپریدین در جیره مشاهده شد که اختلاف معناداری با گروه شاهد داشت ($p < 0.05$). در دیگر بخش‌های روده اثر تیمارها بر pH معنادار نبودند. تزریق فلاونوئیدها و افزودن در جیره بر جمعیت میکروبی روده و سکوم جوجه‌های گوشتی در دوره رشد و

جدول ۷. اثر تیمارهای آزمایشی بر pH بخش‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی

| تیمارها ^۱ | pH در ۲۸ روزگی | | | pH در ۴۲ روزگی | | |
|----------------------|----------------|--------|-------------------|----------------|------------------|--------------------|
| | ژژنوم | ایلئوم | سکوم | ژژنوم | ایلئوم | سکوم |
| ۱ | ۶/۳ | ۶/۴ | ۶/۲ ^b | ۵/۸ | ۵/۲ ^b | ۶/۲ ^c |
| ۲ | ۶/۶ | ۵/۸ | ۶/۵ ^{ab} | ۶/۱ | ۵/۴ ^b | ۶/۴ ^{abc} |
| ۳ | ۶/۳ | ۶/۱ | ۶/۳ ^b | ۵/۶ | ۶/۲ ^a | ۶/۷ ^{abc} |
| ۴ | ۶/۲ | ۶/۲ | ۶/۸ ^{ab} | ۶/۲ | ۶/۲ ^a | ۶/۸ ^{abc} |
| ۵ | ۶/۳ | ۶/۱ | ۶/۶ ^{ab} | ۵/۸ | ۵/۴ ^b | ۷/۰ ^{ab} |
| ۶ | ۶/۷ | ۶/۲ | ۶/۳ ^b | ۵/۹ | ۵/۳ ^b | ۶/۳ ^{bc} |
| ۷ | ۶/۳ | ۶/۰ | ۷/۰ ^a | ۵/۹ | ۵/۴ ^b | ۶/۶ ^{abc} |
| ۸ | ۶/۵ | ۶/۲ | ۶/۵ ^{ab} | ۶/۳ | ۵/۶ ^b | ۷/۱ ^a |
| P value | ۰/۵۳ | ۰/۷۵ | ۰/۰۱ | ۰/۶۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ |
| SEM | ۰/۰۷ | ۰/۰۷ | ۰/۰۶ | ۰/۰۹ | ۰/۱ | ۰/۰۹ |

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر ستون معنادار است ($p < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

۱. تیمارها شامل: ۱، ۲ و ۳. به‌ترتیب مکمل جیره‌ای ۵۰، ۱۰۰ و ۱۷۵ میلی‌گرم فلاونوئید؛ ۴ و ۵. به‌ترتیب تزریق درون آمینونی ۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید؛ ۶. تزریق درون آمینونی ۱۵ میلی‌گرم و گنجاندن ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره؛ ۷. تزریق درون آمینونی ۳۰ میلی‌گرم و گنجاندن ۱۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فلاونوئید در جیره و ۸. گروه شاهد هستند.

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

بهبود بخشید و موجب سلامت دستگاه گوارش در دوره بعد از تفریح شود [۱۹]. سطوح ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم از فلاونوئید در جیره و همچنین تزریق آمینونی آن‌ها به همراه دریافت سطح ۵۰ میلی گرم در جیره (سطح پایین، تیمار شش) توانست جمعیت میکروبی را به منظور تولید لاکتوباسیل‌ها و کاهش کلی فرم هدایت کند. جمعیت میکروبی از طریق اثر متقابل با مواد مغذی و توسعه دستگاه گوارش میزبان، تأثیر معناداری بر تغذیه، سلامت پرند و نیز عملکرد رشد دارد. تزریق و افزودن جیره‌ای فلاونون‌ها و یا تلفیقی از هر دو می‌تواند در دوره پایانی سلامت روده را با افزایش باکتری‌های مفید بهبود دهد. اثر فلاونون‌ها با توجه به مقدار و نوع مصرفی در این بررسی نشان داد که افزودن مقدار بیشتر (سطوح بالا) آن موجب رشد طیف بیشتری از باکتری‌ها (هوازی) می‌شود که بدلیل تخمیر بیشتر ترکیبات مورد استفاده باکتری‌ها است از این رو به بررسی‌های بیشتری برای شناسایی تنوع جمعیت باکتری در این زمینه نیاز است.

با توجه به نتایج حاصل، استفاده از فلاونوئید آثار مفیدی بر بهبود عملکرد، خصوصیات آنتی اکسیدانی، کاهش تسریع روند اکسیداسیون و جمعیت میکروبی مفید دستگاه گوارش پرند داشت. به‌طور کلی بهبود ضریب تبدیل خوراک با استفاده از فلاونوئید مشاهده شد. آثار آنتی‌اکسیدانی استفاده از سطح ۱۷۵ میلی گرم نارینجین و هسپریدین در جیره و سطوح بالای تیمار ترکیبی (۱۷۵ + ۳۰ میلی گرم) نتایج بهتری را در ثبات و کاهش روند اکسیداسیون داشت که نشان دهنده خاصیت ضد اکسیدانی فلاونوئیدهای نارینجین و هسپریدین است. به‌علاوه، اثر مفید فلاونوئید در تیمارهای سطوح کمتر (۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم) تغذیه‌ای در جیره و تیمارهای ترکیبی تزریق داخل تخم مرغی و تغذیه‌ای جیره در سطوح پایین (۵۰ + ۱۵ میلی گرم) آثار بهتری را روی افزایش لاکتوباسیل‌ها و کاهش کلی فرم‌ها داشتند. به‌طور

افزایش تولید بتا گلوکوسیداز در زمان تخمیر فلاونوئیدهای گلیکوزیدی در سکوم و روده نشان می‌دهد که این آنزیم مسئول جداسازی و حذف قند از فلاونوئید است. این موضوع در مورد اثر باکتری‌ها بر هسپریدین و نه نارینجین تأیید شده است. بعد از مصرف گلیکوزیدهای فلاونوئید، بیشتر آن‌ها به آسانی جذب نمی‌شوند و در اختیار میکروب‌های روده‌ای قرار می‌گیرند. لذا این ترکیبات توسط باکتری‌های موجود در روده و سکوم متابولیزه می‌شوند. آگلیکون‌های مربوطه از هر ترکیب فلاونوئیدی با تغییر و جهش به‌طور پیوسته در دستگاه گوارش، از طریق هیدرولیز باکتریایی از گلیکوزیدهای فلاونوئیدی تشکیل می‌شوند که درباره هسپریدین (گلیکوزید هسپریدین به هسپریتین) و بخصوص نارینجین (گلیکوزید نارینجین به آگلیکون نارینجین) شکست حلقه قندی به صورت کامل انجام نمی‌شود و در نهایت به اسیدهای فنولیک تبدیل می‌شوند [۱۱]. حتی با وارد شدن این متابولیت‌ها به بافت موجب اثرگذاری آن‌ها در کیفیت گوشت و افزایش باکتری‌های مفید علیه باکتری اشرشیاکالی را موجب شده است [۱۰]. گزارش شده است که در شرایط کشت آزمایشگاهی اثر ممانعت‌کنندگی فلاونون‌ها روی برخی گونه‌های خاص از باکتری‌ها، به سطح مورد استفاده شده بستگی داشته و گلوکوزیدهای نارینجین و کورسیتین در مقایسه با دیگر گلوکوزیدها بر رشد گونه‌های باکتری قوی‌تر بودند [۵]. جذب فلاونوئیدها با توجه به میزان سطح مصرفی، جنس و جمعیت میکروبی متفاوت می‌باشد [۷] که فعالیت پریبیوتیکی این گونه ترکیبات ممکن است pH دستگاه گوارش را دستخوش تغییرات کرده که می‌تواند در تغییر نوع فلور میکروبی در روده و یا سکوم مؤثر باشند. تغذیه درون تخم مرغی در اواخر دوره جنینی و درون حفره آمینونی با توجه به تأثیری که بر روی تکامل موکوس روده دارد می‌تواند جذب و هضم مواد غذایی را

تولیدات دامی

اثر تزریق درون آمینونی و استفاده جیره‌ای فلاونوئید بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی گوشت و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی

[7]. Heim KE, Tagliafero AR and Bobyla DJ (2002) Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 13:572-584.

[8]. Huang Z, Leibovitz H, Lee CM and Millar R (1990) Effect of dietary fish oil on omega-3 fatty acid levels in chicken eggs and thigh flesh. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38 (3):743-747.

[9]. Kamboh A, Hang S, Bakhsetgul M and Zhu W (2013) Effects of genistein and hesperidin on biomarkers of heat stress in broilers under persistent summer stress. *Poultry Science*, 92 (9):2411-2418.

[10]. Kamboh A, Memon A, Mughal M, Memon J and Bakhsetgul M (2017) Dietary effects of soy and citrus flavonoid on antioxidation and microbial quality of meat in broilers. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 10.1111/jpn.12683.

[11]. Kim DH, Jung EA, Sohng IS, Han JA, Kim, TH and Han MJ (1998) Intestinal bacterial metabolism of flavonoids and its relation to some biological activities. *Archives of Pharmacal Research*, 21(1):17-23

[12]. Liu H, Liu Y, Hu L, Suo Y, Zhang L, Jin, F, Feng X, Teng N and Li, Y (2014) Effects of dietary supplementation of quercetin on performance, egg quality, cecal microflora populations, and antioxidant status in laying hens. *Poultry Science*, 93: 347-353.

[13]. Luna A, Dambolena J, Zygadlo J, Marin R and Labaque M (2012) Effects of thymol and isoeugenol feed supplementation on quail adult performance, egg characteristics and hatching success. *British Poultry Science*, 53(5):631-639.

کلی، استفاده درون جیره‌ای فلاونون‌ها و یا به همراه تغذیه جنینی داخل آمینونی آثار مثبتی را بر کیفیت گوشت و بهبود سلامت پرنده دارند.

منابع

[1]. AOAC (2005) Official methods of analysis of AOAC International, 18th edition.

[2]. Aranganathan S and Nalini N (2009) Efficacy of the potential chemopreventive agent, hesperetin (citrus flavonone) on 1,2-dimethyl hydrazine induced coloncarcino-genesis. *Food and Chemical Toxicology*, 47:2594-2600.

[3]. Bhanja, SK, Mandal AB and Johri TS (2004) Standardization of injection site, needle length, embryonic age and concentration of amino acids for in ovo injection in broiler breeder eggs. *Indian Journal of Poultry Science*, 39: 105-111.

[4]. Botsoglou NA, Fletouris DJ, Papageorgiou GE, Vassilopoulos VN, Mantis AJ and Trakatellis AG (1994) A rapid, sensitive, and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissues, food, and feedstuff samples. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 42: 1931-1937.

[5]. Duda-Chodak A (2012) The inhibitory effect of polyphenols on human gut microbiota. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 63: 497-503.

[6]. Goliomytis M, Kartsonas N, Charismiadou MA, Symeon GK, Simitzis PE and Deligeorgis SG (2015) The influence of naringin or hesperidin dietary supplementation on broiler meat quality and oxidative stability. *PLoS ONE* 10(10):e0141652.

تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

- [14].Manach C, Morand C, Gil-Izquierdo A, Bouteloup-Demange C and Remesy C (2003) Bioavailability in humans of the flavanones hesperidin and narirutin after the ingestion of two doses of orange juice. *European Journal Of Clinical Nutrition*, 57(2):235–242.
- [15].Pang Y, and Applegate T (2007) Effects of dietary copper supplementation and copper source on digesta pH, calcium, zinc, and copper complex size in the gastrointestinal tract of the broiler chicken. *Poultry Science*, 86: 531–537.
- [16].Peña JEM, Vieira SL, Lopez J, Reis RN, Barros R and Furtado FVF (2008) Ascorbic acid and citric flavonoids for broilers under heat stress effects on performance and meat quality. *British Poultry Science*, 10: 125–130
- [17].Rupasinghe HP, Ronalds CM, Rathgeber B and Robinson RA (2010) Absorption and tissue distribution of dietary quercetin and quercetin glycosides of apple skin in broiler chickens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90:1172–1178.
- [18].Surai PF, Fisinin VI, Karadas F (2016) Antioxidant systems in chick embryo development. Part 1. Vitamin E, carotenoids and selenium. *Animal Nutrition*, 2: 1–11.
- [19].Uni Z, Smirnov A and Sklan D (2003) Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed access to feed. *Poultry Science*, 82:320–327.
- [20].Van Acker FAA, Schouten O, Haenen GRMM, van der Vijgh WJF and Bast A (2000) Flavonoids can replace atocopherol as an antioxidant. *FEBS Letters*, 473: 145–148.
- [21].Yang CS, Sang S, Lambert JD and Lee MJ (2008) Bioavailability issues in studying the health effects of plant polyphenolic compounds. *Molecular Nutrition and Food Research*, 52: S139–S151.