



تولیات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

صفحه‌های ۳۳۱-۳۳۳

تأثیر استفاده از پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

سیده‌اسماء موسوی^۱، سید امیر حسین مهدوی^{۲*}، احمد ریاسی^۳، علی صادقی سفیدمزیگی^۴

۱. کارشناس ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
۲. استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
۳. دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
۴. استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۳/۳۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۱۱/۲۰

چکیده

تأثیر مخلوط پسماند گیاهان آویشن، رزماری، شوید و نعناع فلفلی در جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد، وزن نسبی اندام‌های داخلی، فلور میکروبی محتویات ایلتوم و تغییرات هستیولوژیک روده کوچک و کبد مرغ‌های تخم‌گذار در آزمایشی فاکتوریل ۲×۳ با سه سطح پسماند (صفر، ۲/۵ و ۵درصد) و دو نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ (۱۵/۱۲ و ۱/۶۵) در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار، چهار تکرار و پنج پرند در هر تکرار بررسی شد. تغذیه مرغ‌ها با جیره‌های با نسبت پایین امگا-۶ به امگا-۳ وزن نسبی طحال، تعداد و قطر غدد لنفاوی غیرمنتشره لامیناروپریا ($P < 0/05$)، و درصد تولید تخم‌مرغ در میان دوره دوم ($P = 0/05$) را افزایش و وزن نسبی و درصد چربی کبدی را کاهش داد ($P < 0/05$). تغذیه پرندگان با جیره‌های حاوی پسماند گیاهی، طول پرز، تعداد و قطر غدد لنفاوی، تعداد سلول‌های گابلت ($P < 0/05$)، و ضریب تبدیل غذایی ($P = 0/08$) را بهبود داد. غلظت مالون دی‌آلدئید در کبد و جمعیت *اشرشیاکلی* در ایلیوم پرندگانی که با جیره حاوی ۵درصد مخلوط پسماند تغذیه شدند، کاهش یافت ($P < 0/01$). براساس نتایج تحقیق حاضر، استفاده از نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ یا ۵درصد مخلوط پسماند گیاهان دارویی در جیره به‌ترتیب تولید تخم‌مرغ و شاخص‌های سلامت روده و کبد را در مرغ‌های تخم‌بهبود می‌بخشد.

کلیدواژه‌ها: اسیدهای چرب، پسماند گیاهان دارویی، تغییرات بافتی، عملکرد، مرغ تخم‌گذار.

مقدمه

است که دور ریخته می‌شود. باتوجه به قابلیت مصرف منابع فیبری در پرندگان بالغ تخم‌گذار (هرچند محدود)، می‌توان از این منابع ارزشمند و ارزان دارویی به‌خوبی استفاده کرد.

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر مخلوط پسماند گیاهان آویشن، رزماری، شویب و نعنای فلفلی در جیره‌هایی با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد، وزن نسبی اندام‌های داخلی، شمارش میکروبی محتویات ایلتومی، تغییرات هستیتولوژیک روده کوچک و تغییرات بافتی و بیوشیمیایی کبد مرغ‌های تخم‌گذار بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تعیین توانایی آنتی‌اکسیدانی اسانس به‌دست‌آمده از پسماندهای آویشن، رزماری، شویب و نعنای فلفلی، از ترکیب ۲و۲-دی‌فنیل-۱-پیکریل‌هیدرازیل (DPPH، سیگما) به‌عنوان معرف استفاده شد و سپس داده‌های حاصل، با ظرفیت مهار رادیکال‌های آزاد آنتی‌اکسیدان سنتزی بوتیل‌تید هیدروکسی تولوئن (BHT) مقایسه شد (۶).

به‌منظور بررسی قدرت احیاکنندگی نمونه‌های پسماندهای گیاهی، مقدار یک میلی‌لیتر از رقت ۵۰۰ ppm اسانس آنها برداشته و به آن بافر فسفات ۰/۲ مولار به میزان ۲/۵ میلی‌لیتر اضافه شد. سپس ۲/۵ میلی‌لیتر از فری‌سیانید پتاسیم ۱درصد $(K_3Fe(CN)_6)$ به آن افزوده شد. ترکیب فوق به مدت ۲۰ دقیقه در بن‌ماری 50 ± 1 درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. سپس ۲/۵ میلی‌لیتر تری‌کلرواستیک اسید ۱۰درصد به آن اضافه شد و به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۱۵۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ شد. ۲/۵ میلی‌لیتر از بالای محلول جدا و ۲/۵ میلی‌لیتر آب مقطر و همچنین ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول $FeCl_3$ ۱درصد به آن اضافه شد. جذب نوری محلول حاصل در طول موج ۷۰۰ نانومتر قرائت شد (۱۹).

اسیدهای چرب موجود در لیبیدهای غذایی، نقش‌هایی اساسی در فرایندهای ساختمانی و متابولیسمی دارند (۲۴). اسیدهای چرب امگا-۳ در هدایت مسیرهای بیولوژیک ویژه‌ای چون تنظیم متابولیسم پروستاگلاندین‌ها و بروز تأثیرات ضدالتهابی نقش ایفا می‌کنند (۷). ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA) و دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA) مهمترین و اثرگذارترین اسیدهای چرب امگا-۳ با چند پیوند دوگانه هستند که به مقدار فراوان در روغن ماهی وجود دارند (۲۵). اگرچه می‌توان میزان اسیدهای چرب امگا-۳ تخم‌مرغ را با تغذیه جیره‌های حاوی آنها به‌آسانی افزایش داد، اما افزایش احتمال بروز فساد اکسیداتیو در این محصولات، محدودیت‌هایی را در این زمینه ایجاد کرده است (۱۴).

پراکسیدهای حاصل از این اسیدهای چرب اکسیدشده علاوه بر ضررهای اقتصادی فراوان، موجب آسیب‌های سلولی در پرند و حتی مصرف‌کننده می‌شوند (۱۴). به‌نظر می‌رسد که در صورت استفاده از منابع گوناگون اسیدهای چرب غیراشباع، استفاده از منابع خوراکی حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدان گیاهانی همچون آویشن، رزماری، نعنای فلفلی و شویب و یا فرآورده‌های حاصل از آنها می‌تواند بسیار سودمند باشد (۳، ۱۸، ۲۲). قابلیت مخلوط گیاهان دارویی در بروز تأثیرات مفید بیولوژیک آنها بسیار قوی‌تر از تأثیر انفرادی آنهاست. بنابراین به‌کارگیری این ترکیبات می‌تواند منجر به تقویت و تعدیل تأثیرات آنتی‌اکسیدانی و نیز شاخص‌های ایمنونولوژیک و ضد میکروبی شود (۱) و (۲۱). در این رابطه، تحقیقات صورت‌گرفته در زمینه مخلوط عصاره سه گیاه مرزه، سنجد و نعنای نشان داد که استفاده از مخلوط این گیاهان دارویی موجبات تقویت سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی را از طریق افزایش سطح سرمی پروپریدین و لیزوزوم فراهم کرده است (۱۷). در طی فرایندهای عصاره و یا اسانس‌گیری گیاهان دارویی، بخش شایان توجهی از مواد زیست‌فعال در پسماند باقی مانده

تولیدات دامی

تأثیر استفاده از پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

بمدت ۷۰ روز استفاده شدند. مرغ‌ها در ابتدا و انتهای دوره آزمایش توزین شدند. هر سطح پسماند شامل مخلوطی با نسبت مساوی از چهار گیاه دارویی آویشن، رزماری، شوید و نعناع فلفلی بود. جیره‌های آزمایشی بر اساس توصیه‌های کاتالوگ سویه‌های لاین تنظیم شدند (جدول ۱).

در آزمایش مزرعه‌ای، ۱۲۰ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سفید سویه تجاری‌های لاین در ۴۰ هفته‌گی در قالب آزمایشی فاکتوریل ۲×۳ با دو نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ (۱۵/۱۲ و ۱/۶۵) و سه سطح مخلوط پسماند گیاهان دارویی (صفر، ۲/۵ و ۵ درصد جیره) در قالب طرح کاملاً تصادفی و با چهار تکرار و پنج پرند در هر تکرار

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های پایه

| مواد خوراکی (درصد) | بدون پسماند ^۱ | ۲/۵ درصد پسماند | ۵ درصد پسماند |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|
| ذرت | ۵۵/۴۷ | ۵۵/۵۴ | ۵۵/۶۰ |
| کنجاله سویا (۴۵ درصد) | ۲۱/۹۴ | ۲۲/۵۴ | ۲۳/۱۵ |
| روغن (سویا یا ماهی) | ۳/۰۰ | ۳/۰۰ | ۳/۰۰ |
| پسماند ^۲ | ۰/۰۰ | ۲/۵۰ | ۵/۰۰ |
| سبوس گندم | ۶/۲۶ | ۳/۱۳ | ۰/۰۰ |
| مونوکلسیم فسفات | ۱/۵۸ | ۱/۵۹ | ۱/۵۹ |
| کربنات کلسیم | ۱۰/۵۶ | ۱۰/۵۲ | ۱۰/۴۸ |
| نمک طعام | ۰/۲۷ | ۰/۲۷ | ۰/۲۷ |
| بی‌کربنات سدیم | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ |
| ال‌لیزین هیدرو کلراید | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ |
| دی‌ال متیونین | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ |
| ال‌ترئونین | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ |
| مکمل معدنی و ویتامینه ^۳ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ |

| ترکیب شیمیایی و مواد مغذی جیره | | | |
|--|-------|-------|-------|
| انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری بر کیلوگرم) | | | |
| پروتئین (درصد) | ۱۵/۲۵ | ۱۵/۲۵ | ۲۷۰۰ |
| کلسیم (درصد) | ۴/۳۵ | ۴/۳۵ | ۲۷۰۰ |
| لیزین (درصد) | ۰/۷۸ | ۰/۷۸ | ۱۵/۲۵ |
| متیونین (درصد) | ۰/۴۳ | ۰/۴۳ | ۴/۳۵ |
| متیونین+سیستین (درصد) | ۰/۶۸ | ۰/۶۷ | ۰/۷۸ |
| ترئونین (درصد) | ۰/۵۹ | ۰/۵۹ | ۰/۴۳ |

۱. آنالیز اسیدهای چرب برای جیره‌های حاوی روغن سویا و روغن ماهی عبارت است از: اسیدهای چرب اشباع ۲۴/۸۷ و ۲۶/۳۵ درصد، اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه ۳۵/۳۷ و ۳۷/۲۳ درصد، اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه ۳۹/۷۶ و ۳۶/۴۲ درصد، EPA و ۰/۳۶ و ۷/۶۱ درصد، اسیدهای چرب امگا-۶-۳۸/۲۵ و ۱۶/۸ درصد، اسیدهای چرب امگا-۳-۲/۵۳ و ۱۰/۱۸ درصد و نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به اسیدهای چرب امگا-۳ ۱۵/۱۲ و ۱/۶۵.

۲. مواد مغذی پسماند (درصد): ۹۵/۱۴ ماده خشک، ۲/۹۵ چربی، ۶/۸ پروتئین، ۳۳/۶۶ فیبر، ۶/۲۶ خاکستر، ۰/۷۸ کلسیم، و ۰/۲ فسفر.

۳. مقدار مواد معدنی و ویتامین تأمین شده توسط مکمل در هر کیلو خوراک: IU A ۸۸۰۰، IU D₃ ۲۵۰۰، IU E ۱۱، K₃ ۲/۲ میلی‌گرم، B₁ ۱/۵ میلی‌گرم، B₂ ۴ میلی‌گرم، B₃ ۸ میلی‌گرم، B₅ ۳۵ میلی‌گرم، B₆ ۲/۵ میلی‌گرم، B₉ ۰/۵ میلی‌گرم، B₁₂ ۰/۰۱ میلی‌گرم، H₂ ۰/۱۵ میلی‌گرم، کولین کلراید ۴۶۶ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان ۱ میلی‌گرم. اکسید منگنز ۷۵ میلی‌گرم، اکسید روی ۶۵ میلی‌گرم، سولفات آهن ۷۵ میلی‌گرم، سولفات مس ۶ میلی‌گرم، یدات کلسیم ۰/۸۷۵ میلی‌گرم، و سلنیوم ۰/۲ میلی‌گرم.

تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

بررسی شدند. بدین منظور، یک گرم نمونه به طور متوالی با سرم فیزیولوژی (محلول نمک ۰/۸۵ درصد) تا رقت 10^{-6} رقیق شد. سپس مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از هر رقت با دو تکرار روی محیط کشت EMB- آگار کشت شدند. محیطها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری و سپس کلنی های اشرشیاکلی و سالمونلا شمارش شدند. برای تأیید کلنی های شمارش شده، از تست های بیوشیمیایی واکنش های IMViC استفاده شد.

میزان چربی نمونه های کبد پرندگان با استفاده از دستورالعمل های استاندارد (۲) در دو تکرار اندازه گیری شد (۳). برای اندازه گیری غلظت مالون دی آلدئید کبدی، مقدار یک گرم کبد تازه با ۵ میلی لیتر محلول ۵ درصد اسیدتری کلرواستیک (TCA) به مدت ۱۵ ثانیه همگن شد. سپس کل محلول با یک صافی (کاغذ واتمن شماره ۴۱) صاف گردید. سپس ۲ میلی لیتر محلول فیلتر شده با ۲ میلی لیتر تیوباربتوریک اسید ۰/۲ مولار مخلوط شد و به مدت یک ساعت در بن ماری ۱۰۰ درجه سانتی گراد قرار گرفت. رنگ حاصل در مقابل شاهد حاوی یک میلی لیتر آب مقطر، دو میلی لیتر TCA، و دو میلی لیتر تیوباربتوریک اسید ۰/۰۱ مولار در طول موج ۵۳۲ قرائت شد.

داده های به دست آمده با نرم افزار آماری SAS و رویه مدل های خطی تعمیم یافته (۲۳) برای رابطه ۱ تجزیه و میانگین ها با آزمون چنددامنه ای دانکن مقایسه شدند:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{ijk} \quad (1)$$

در این رابطه: Y_{ijk} مقدار عددی هر مشاهده، μ میانگین مشاهدات، A_i اثر سطوح گوناگون مخلوط پسماند گیاهان دارویی، B_j اثر نسبت های متفاوت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳، AB_{ij} اثر متقابل سطوح گوناگون مخلوط پسماند گیاهان دارویی و نسبت های متفاوت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳، و e_{ijk} اثر اشتباه آزمایشی است.

جیره ها هر هفت روز یکبار تهیه و در سطل های درب داری که برای هر قفس به طور جداگانه در نظر گرفته شده بودند، ریخته شد و در اختیار مرغ ها قرار گرفت. آب و خوراک آزادانه در اختیار مرغ ها قرار داشت و برنامه نوری نیز به صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت خاموشی در نظر گرفته شد. تخم مرغ های تولید شده، روزانه (در ساعت ۱۰ صبح) جمع آوری، شمارش و توزین شدند. مصرف خوراک، تولید تخم، وزن تخم مرغ و توده تخم و ضریب تبدیل برای سه دوره (۳۵ روزه اول، ۳۵ روزه دوم، و کل دوره) محاسبه و گزارش شد.

در پایان دوره آزمایش دو پرندۀ از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و کشتار شدند. پس از بازکردن لاشه، وزن پانکراس، طحال، کبد، قلب، تخمدان و کیسه صفرا اندازه گیری شد و وزن نسبی آنها به صورت نسبی از وزن زنده محاسبه شد. محتویات ایلئوم در حد فاصل زائده مکل تا دریچه ایلئوسکال با دقت جمع آوری و درون لوله های آزمایش استریل ریخته شد و تا زمان انتقال به آزمایشگاه در مجاورت یخ نگهداری شدند. مطابق با روش های توصیه شده یک قطعه از ژژنوم (حدود دو سانتی متر مانده به زائده مکل) و یک قطعه از کبد ($1 \times 1 \times 0.5$ سانتی متر از لوب راست) برداشته شد (۸). نمونه ها در ظرف های پلاستیکی حاوی فرمالین ۱۰ درصد به عنوان تثبیت کننده، قرار گرفتند. محلول فرمالین در سه نوبت و به فاصله ۴۸ ساعت یکبار تعویض شد. پس از فرایند قالب گیری، با دستگاه میکروتوم برش هایی به قطر ۵ میکرومتر از بافت تهیه و روی لام قرار داده شد. سپس با استفاده از مخلوطی از هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی شدند. تعداد غدد لنفاوی ناحیه لامیناروپریا، تعداد سلول های گابلت و فراسنجه های هیستولوژیکی کبد با روش رتبه بندی بر اساس شدت تغییرات بافتی از ۱+ تا ۵+ امتیازدهی شدند. نمونه های ایلئوم از نظر جمعیت اشرشیاکلی و سالمونلا

تولیدات دامی

تأثیر استفاده از پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

نتایج و بحث

شاخص مهار رادیکال‌های آزاد برای پسماندهای آویشن، رزماری، شوید، نعناع فلفلی، مخلوط پسماندها و آنتی‌اکسیدان سنتزی BHT در جدول ۲ آورده شده است. پسماند آویشن بالاترین قدرت آنتی‌اکسیدانی را در بین پسماندها داشت ($P < 0/05$). مطالعات متعددی بیانگر آن است که بهره‌گیری از گیاهان دارویی می‌تواند سبب مهار مؤثر رادیکال‌های آزاد شود. با مطالعه خواص آنتی‌اکسیدانی شوید، قدرت مهار ۵۰ درصدی رادیکال‌های آزاد DPPH برای عصاره‌های دی‌اتیل استات، اتیل استات، و آبی شوید به ترتیب ۱/۲۲۴، ۶/۷۵ و ۲/۱۵۲ میکروگرم در هر میلی‌لیتر گزارش شده است (۳). اگرچه نتایج مطالعه مذکور نشان‌دهنده قدرت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها یا اسانس‌های گیاهی در مهار رادیکال‌های آزاد است، اما یافته‌های آزمایش حاضر نشانگر آن است که این قدرت مهاری در پسماند گیاهان دارویی نیز در مقادیر شایان ملاحظه‌ای قابل برآورد است. خاصیت آنتی‌اکسیدانی ماده، به قدرت احیاکنندگی آن وابسته است. با افزایش قدرت احیاکنندگی، فعالیت

آنتی‌اکسیدانی به صورت تابع نمایی افزایش می‌یابد. روش احیای آهن روشی سریع و مناسب برای اندازه‌گیری قدرت احیاکنندگی ترکیبات شیمیایی است و می‌تواند به عنوان شاخصی از قدرت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات شیمیایی استفاده شود (۱۲). در این آزمایش، BHT بالاترین قدرت احیاکنندگی را داشت. قدرت احیاکنندگی پسماند آویشن از سایر پسماندها بیشتر بود ($P < 0/05$) ولی تفاوتی با مخلوط پسماندها نداشت.

استفاده از نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳، تأثیری بر وزن نسبی قلب، کیسه صفرا، پانکراس و اویداکت نداشت (جدول ۳). این نتایج با یافته‌های پیشین مبنی بر عدم تأثیر نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب (با منشأ روغن ماهی، روغن آفتابگردان، روغن بزرک و روغن نخل) بر وزن نسبی اندام‌های داخلی مرغ‌های تخم‌گذار در تطابق است (۲۴). با این حال، به دنبال استفاده از نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳، وزن نسبی کبد به صورت معنی‌داری کاهش ($P < 0/05$) و وزن نسبی طحال افزایش ($P < 0/05$) یافت.

جدول ۲. اثر پسماندهای گیاهان دارویی، مخلوط آنها و کنترل مثبت BHT بر درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH و قدرت احیای آهن ($n=3$)

| نمونه پسماند | درصد مهار رادیکال‌های آزاد (درصد) | قدرت احیای آهن (چگالی نوری) |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| آویشن | ۴۵/۷۰ ^b | ۰/۶۱ ^b |
| رزماری | ۳/۳۱ ^e | ۰/۲۷ ^c |
| شوید | ۱۰/۸۰ ^d | ۰/۳۱ ^c |
| نعناع فلفلی | ۲۱/۳۹ ^c | ۰/۳۳ ^c |
| مخلوط پسماندها | ۱۶/۹۶ ^{cd} | ۰/۳۸ ^{bc} |
| BHT | ۵۷/۸۴ ^a | ۰/۸۹ ^a |
| SEM | ۱/۱۶ | ۰/۰۷ |

a-e: تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌داری است ($P < 0/05$).

SEM: خطای معیار میانگین‌ها

تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

جدول ۳. تأثیر سطوح گوناگون پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های متفاوت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر وزن نسبی (درصد) اندام‌های داخلی (نسبتی از وزن زنده، n=۸)

| متغیر | اویداکت | کیسه صغرا | قلب | پانکراس | طحال | کبد |
|--------------------------------|---------|-----------|------|---------|-------------------|-------------------|
| نسبت ۳-n-۶/n-۳ | | | | | | |
| بالا | ۳/۷۸ | ۰/۰۵ | ۰/۴۵ | ۰/۲۲۶ | ۰/۱۰ ^b | ۲/۴۴ ^a |
| پایین | ۴/۰۷ | ۰/۰۷ | ۰/۴۳ | ۰/۲۲۰ | ۰/۱۲ ^a | ۲/۲۳ ^b |
| SEM | ۰/۳۵ | ۰/۰۲ | ۰/۱۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۴ | ۰/۰۲ |
| پسماند(درصد) | | | | | | |
| ۰ | ۳/۸۰ | ۰/۰۷ | ۰/۴۶ | ۰/۲۱ | ۰/۱۱ | ۲/۳۲ |
| ۲/۵ | ۴/۰۸ | ۰/۰۵ | ۰/۴۴ | ۰/۲۳ | ۰/۱۲ | ۲/۳۴ |
| ۵ | ۳/۹۰ | ۰/۰۵ | ۰/۴۲ | ۰/۲۲ | ۰/۱۰ | ۲/۳۴ |
| SEM | ۰/۲۹ | ۰/۰۲ | ۰/۱۲ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳ |
| تأثیرات متقابل | | | | | | |
| نسبت ۳-n-۶/n-۳ × پسماند (درصد) | | | | | | |
| بالا | ۰ | ۰/۰۶ | ۰/۴۸ | ۰/۲۲ | ۰/۱۰ | ۲/۳۹ |
| بالا | ۲/۵ | ۰/۰۶ | ۰/۴۷ | ۰/۲۲ | ۰/۱۱ | ۲/۵۵ |
| بالا | ۵ | ۰/۰۵ | ۰/۴۱ | ۰/۲۱ | ۰/۰۹ | ۲/۳۸ |
| پایین | ۰ | ۰/۰۹ | ۰/۴۵ | ۰/۲۰ | ۰/۱۳ | ۲/۲۵ |
| پایین | ۲/۵ | ۰/۰۵ | ۰/۴۱ | ۰/۲۴ | ۰/۱۲ | ۲/۱۳ |
| پایین | ۵ | ۰/۰۱ | ۰/۴۳ | ۰/۲۳ | ۰/۱۲ | ۲/۳۱ |
| SEM | ۰/۳۱ | ۰/۰۲ | ۰/۱۳ | ۰/۰۲ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ |
| P-value | | | | | | |
| نسبت ۳-n-۶/n-۳ | ۰/۲۵ | ۰/۲۴ | ۰/۳۹ | ۰/۷۲ | ۰/۰۴ | ۰/۰۲ |
| پسماند | ۰/۶۵ | ۰/۳۱ | ۰/۷۰ | ۰/۷۵ | ۰/۴۴ | ۰/۹۷ |
| نسبت ۳-n-۶/n-۳ × پسماند | ۰/۳۱ | ۰/۳۷ | ۰/۵۶ | ۰/۲۱ | ۰/۵۲ | ۰/۲۳ |

a-b: تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌داری است ($P < 0.05$).

SEM: خطای معیار میانگین‌ها

جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ تأثیری بر جمعیت اشرشیاکلی و سالمونلا در ایلیوم نداشت. جمعیت باکتری‌های اشرشیاکلی در ایلیوم پرندگانی که جیره حاوی ۵ درصد مخلوط پسماند را دریافت کردند، کمتر بود ($P < 0.01$) (جدول ۴).

تغذیه جیره‌های حاوی سطوح گوناگون مخلوط پسماند گیاهان دارویی تأثیری بر وزن نسبی اندام‌های داخلی مرغ‌های تخم‌گذار نداشت. عدم تأثیر حتی اسانس و یا پودر بسیاری از گیاهان دارویی بر این صفات، پیش از این نیز گزارش شده است. به‌عنوان مثال، بر اساس مطالعات صورت گرفته، به دنبال استفاده از پودر ریشه زردچوبه تفاوت معنی‌داری در وزن نسبی کبد، پانکراس و سنگدان ایجاد نشده است (۱۵).

تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

تأثیر استفاده از پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

جدول ۴. تأثیر سطوح گوناگون پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های متفاوت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر شمار کلنی‌های اشریشیاکلی و سالمونلای ایلومی

| متغیر | تعداد سلول‌های | | تعداد خدد | | طول پرز به | | عمق کریبت | | طول پرز | | انتریشیاکلی | سالمونلا |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--|-------------|----------|
| | قطر خدد (میکرومتر) | گابلیت (نمونه) | تعداد خدد (نمونه) | تعداد خدد (نمونه) | عمق کریبت | عمق کریبت | عمق کریبت (میکرومتر) | عمق کریبت (میکرومتر) | طول پرز (میکرومتر) | | | |
| نسبت ۳-۶/۱۱-۳ | | | | | | | | | | | | |
| بالا | ۳۷/۸۰ ^b | +۱/۸۳ | +۱/۰۵ ^b | ۱۶/۹۴ | ۶۱/۱۰ | ۱۱۶۲/۰۶ | ۴/۰۶ | ۶/۲۵ | | | | |
| پایین | ۳۳/۱۵ ^a | +۱/۶۶ | +۱/۶۷ ^a | ۱۴/۸۶ | ۵۸/۴۸ | ۱۱۴۵/۸۵ | ۴/۰۶ | ۶/۲۷ | | | | |
| SEM | ۲/۹۸ | ۰/۰۶ | ۰/۰۱ | ۵/۰۲ | ۷/۲۱ | ۷/۳۲ | ۰/۶۹ | ۰/۱۵ | | | | |
| پسماند (درصد) | | | | | | | | | | | | |
| صفر | ۲۶/۸۵ ^b | +۱/۰۸ ^b | +۱/۰ ^b | ۱۹/۰۰ | ۵۹/۰۰ | ۱۱۱۳/۰ ^b | ۴/۰۴ | ۶/۶۴ ^a | | | | |
| ۲/۵ | ۳۲/۰۸ ^a | +۲/۴۱ ^a | +۱/۱۶ ^b | ۲۰/۳۹ | ۵۷/۰۹ | ۱۱۵۴/۴۰ ^{ab} | ۴/۰۱ | ۶/۶۳ ^a | | | | |
| ۵ | ۳۲/۴۰ ^a | +۱/۸۵ ^a | +۱/۹۲ ^a | ۱۹/۶۹ | ۶۳/۲۷ | ۱۲۰۰/۸۹ ^a | ۴/۱۴ | ۵/۵۰ ^b | | | | |
| SEM | ۳/۰۱ | ۰/۰۷ | ۰/۰۱ | ۴/۹۸ | ۸/۳۱ | ۸/۵۰ | ۰/۶۳ | ۰/۱۲ | | | | |
| تأثیرات متقابل | | | | | | | | | | | | |
| نسبت ۳-۶/۱۱-۳ پسماند (درصد) | | | | | | | | | | | | |
| بالا | ۲۵/۶۶ | +۱/۱۶ | +۱/۰۰ | ۱۹/۸۷ | ۵۸/۸۹ | ۱۱۲۷/۳۳ | ۴/۱۶ | ۶/۸۰ | | | | |
| بالا | ۲۹/۵۱ | +۲/۱۶ | +۰/۸۳ ^c | ۱۹/۸۰ | ۵۹/۱۰ | ۱۱۵۴/۸۳ | ۴/۱۹ | ۶/۶۳ | | | | |
| بالا | ۲۸/۲۳ | +۲/۱۶ | +۱/۳۳ ^b | ۱۹/۹۹ | ۶۵/۳۰ | ۱۱۹۵/۰۰ | ۳/۸۲ | ۵/۴۲ | | | | |
| پایین | ۲۸/۲۳ | +۱/۰۰ | +۱/۰۰ ^c | ۱۷/۸۴ | ۵۹/۱۲ | ۱۰۶۳/۲۵ | ۳/۸۷ | ۶/۵۸ | | | | |
| پایین | ۳۴/۶۵ | +۲/۶۶ | +۱/۰۵ ^b | ۲۱/۲۹ | ۵۵/۰۷ | ۱۱۵۳/۸۵ | ۳/۸۵ | ۶/۶۶ | | | | |
| پایین | ۳۶/۵۷ | +۱/۳۳ | +۲/۵۰ ^a | ۱۹/۴۶ | ۶۱/۲۵ | ۱۲۰۵/۶۰ | ۴/۵۶ | ۵/۵۹ | | | | |
| SEM | ۲/۸۹ | ۰/۰۷ | ۰/۰۱ | ۴/۴۹ | ۱۰/۵۴ | ۷/۵۹ | ۰/۸۲ | ۰/۱۲ | | | | |
| نسبت ۳-۶/۱۱-۳ | | | | | | | | | | | | |
| پسماند | | | | | | | | | | | | |
| نسبت ۳-۶/۱۱-۳ پسماند | | | | | | | | | | | | |
| P-value | | | | | | | | | | | | |
| نسبت ۳-۶/۱۱-۳ | ۰/۰۱ | ۰/۵۸ | ۰/۰۴ | ۰/۸۸ | ۰/۴۶ | ۰/۳۳ | ۰/۹۲ | ۰/۸۹ | | | | |
| پسماند | ۰/۰۲ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۴۹ | ۰/۳۵ | ۰/۰۴ | ۰/۹۳ | ۰/۰۱< | | | | |
| نسبت ۳-۶/۱۱-۳ پسماند | ۰/۴۹ | ۰/۰۶ | ۰/۰۴ | ۰/۵۰ | ۰/۸۴ | ۰/۲۶ | ۰/۴۱ | ۰/۸۲ | | | | |

SEM: تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌داری است (P<۰/۰۵).
تعداد ++ نشان‌دهنده شدت بروز تغییرات باقی است.
SEM: خطای معیار میانگین‌ها

تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

معنی دار طول پرز و نیز تعداد غدد لنفاوی غیرمنتشره ناحیه لامیناپروپریا شد ($P < 0/05$). گیاهان معطر با اثر بر شاخص‌های هیستولوژیک دستگاه گوارش، ترکیب بیوشیمیایی مواد گوارشی، تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی و تأثیر بر سایر بافت‌های مرتبط با دستگاه گوارش بر قابلیت هضم مواد خوراکی اثر می‌گذارند و موجبات رشد و عملکرد بهینه را فراهم می‌آورند (۱۳). در تطابق با نتایج حاضر، طبق یافته‌های دیگر تحقیقات، طول پرزهای دئودنومی در جوجه‌های گوشتی که در جیره خود اسانس پونه، بادیان و تفاله مرکبات دریافت کرده‌اند، در مقایسه با پرندگان شاهد و نیز تیمار دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک بلندتر بوده است (۱۳). یکی از مهمترین تأثیرات مواد مؤثر گیاهی تغییر سودمند فلور میکروبی دستگاه گوارش است، بنابراین در این آزمایش کاهش تعداد باکتری‌های پاتوژن روده کوچک در اثر مصرف سطح بالای مخلوط پسماندهای گیاهی احتمالاً یکی از دلایل بهبود طول پرزهاست.

به‌کارگیری مخلوط پسماند در جیره غذایی تأثیری بر عمق کریپت و نیز تعداد غدد لنفاوی لامیناپروپریا نداشت. کریپت واجد تعداد فراوانی سلول تخصص‌یافته زاینده و جذبی است که مسئول تولید مخاط و جایگزینی سلول‌های پیر است و زمانی که نیاز به جایگزینی سلولی به‌دلیل حضور عوامل تحریکی همچون پاتوژن‌ها و یا مواد فیزیکی افزایش می‌یابد، عملکرد میتوژنی سلول‌های این بخش تقویت می‌شود و عمق آن افزایش می‌یابد (۱۳). افزایش تعداد سلول‌های گابلت (مسئول ساخت و ترشح موسین) به‌دنبال مصرف مخلوط پسماند می‌تواند به دلیل اثر تحریکی مواد مؤثر گیاهی بر تکثیر این سلول‌ها برای تولید موسین و حفاظت بیشتر از اپیتلیوم روده در برابر عوامل پاتوژن باشد. بنابراین اگرچه استفاده از نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ فقط موجب بهبود شاخص‌های ایمونولوژیک مخاطی گردید، اما بهبود در فراسنجه‌های

جمعیت میکروبی می‌تواند رشدونمو روده‌ای را تحت تأثیر قرار دهد و بر این اساس الگوی شکل‌گیری و شکل پرزها در جوجه‌های عاری از میکروب و حیوانات تجاری متفاوت است (۱۶). فعالیت ضد میکروبی گیاهان دارویی از دیرباز شناخته شده است. طیف وسیعی از گیاهان دارویی مانند نعناع، شوید، میخک، زنجبیل، سیر و پونه تأثیرات ضد میکروبی علیه *استریپتوکوکوس اورئوس* دارند و هم‌کوشی بالایی بین این ترکیبات و داروهای ضد *استریپتوکوکوس اورئوس* وجود دارد (۵).

تغییر در فلور میکروبی روده توسط گیاهان آروماتیک عمدتاً به خاصیت ضد میکروبی ترکیبات زیست فعال آنها نسبت داده شده است. این ترکیبات، با نفوذ به غشای باکتری‌های بیماری‌زا، سبب تغییر در ساختار پلی‌ساکارییدی، اسیدهای چرب و فسفولیپیدهای دیواره سلولی می‌شوند و میزان سیالیت و نفوذپذیری آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۲۰). همچنین، با ایجاد اختلال در سازوکار انتقال یون‌های K^+ و H^+ توسط پروتئین‌های ناقل غشاء و واکنش‌های آنزیمی، موجب تسریع فرایند مرگ سلولی می‌شوند (۱۰). بررسی‌های انجام‌شده بیانگر آن است که تیمول و کارواکرول موجود در آویشن که از اجزای مخلوط استفاده شده در آزمایش حاضر است، سبب ازهم‌گسیختن غشای باکتریایی *اشرشیاکلی* می‌شوند (۲۰).

تغذیه پرندگان با جیره حاوی نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳، موجب افزایش معنی‌دار تعداد و قطر غدد لنفاوی غیرمنتشره ناحیه لامیناپروپریا شد ($P < 0/05$) (جدول ۴). هرچند، به‌کارگیری حداقل ۲/۵ درصد پسماند منجر به افزایش معنی‌دار تعداد سلول‌های گابلت ($P < 0/01$) و قطر غدد لنفاوی غیرمنتشره ($P < 0/05$) در ژنوم پرندگانی گردید که در جیره خود مخلوط پسماند دریافت کرده بودند. تغذیه پرندگان با جیره‌های حاوی ۵ درصد مخلوط پسماند موجب افزایش

تولیدات دامی

تأثیر استفاده از پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

طول پرز و تعداد سلول‌های گابلت، به دنبال بهره‌گیری از پسماند گیاهان دارویی می‌تواند نویدبخش تأثیرات هم‌افزایی سطوح بالای اسیدهای چرب امگا-۳ و مواد مؤثر گیاهی بر بهبود شاخص‌های سلامت گوارش باشد. اثر نسبت‌های بالا و پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به

امگا-۳ بر تغییرات بافتی سلول‌های کبدی معنی‌دار نبود (جدول ۵)، اما درصد چربی کبد پرنده‌گانی که با جیره حاوی نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ تغذیه شدند، کمتر بود ($P < 0.05$).

جدول ۵. تأثیر سطوح گوناگون پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های متفاوت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر تغییرات

هیستوپاتولوژیک و بیوشیمیایی کبد پرنده‌گان تخم‌گذار (n=۸)

| متغیر | تعداد سلول‌های کاپفر (نمره) | چگالی رنگ (نمره) | انسجام بافتی (نمره) | چربی کبد (درصد) | MDA (میکروگرم بر گرم) |
|------------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| نسبت ۳-۶/n-۶ | | | | | |
| بالا | +۳/۳۳ | +۳/۶۶ | +۴/۵۰ | ۲۵/۳۰ ^a | ۳/۶۳ |
| پایین | +۳/۳۶ | +۳/۶۹ | +۳/۸۳ | ۲۲/۷۳ ^b | ۴/۰۶ |
| SEM | ۰/۵۳ | ۰/۵۹ | ۰/۷۵ | ۰/۲۸ | ۰/۳۵ |
| پسماند (درصد) | | | | | |
| صفر | +۳/۵۰ | +۳/۷۵ | +۴/۲۵ | ۲۵/۵۲ | ۵/۰۱ ^a |
| ۲/۵ | +۳/۲۵ | +۳/۲۵ | +۴/۰۰ | ۲۳/۳۸ | ۴/۲۹ ^a |
| ۵ | +۳/۲۵ | +۴/۰۰ | +۴/۲۵ | ۲۳/۱۵ | ۲/۲۳ ^b |
| SEM | ۰/۶۱ | ۰/۶۴ | ۰/۶۸ | ۰/۴۵ | ۰/۲۸ |
| تأثیرات متقابل | | | | | |
| نسبت ۳-۶/n-۶ × پسماند (درصد) | | | | | |
| بالا | +۳/۵۰ | +۴/۰۰ | +۴/۵۰ | ۲۷/۴۴ | ۴/۷۴ ^a |
| بالا | +۳/۰۰ | +۳/۵۰ | +۵/۰۰ | ۲۴/۰۸ | ۳/۸۳ ^a |
| بالا | +۳/۵۰ | +۳/۵۰ | +۴/۰۰ | ۲۴/۳۹ | ۲/۳۱ ^b |
| پایین | +۳/۵۰ | +۳/۵۰ | +۴/۰۰ | ۲۳/۵۹ | ۵/۲۸ ^a |
| پایین | +۳/۵۰ | +۳/۰۰ | +۳/۰۰ | ۲۲/۶۹ | ۴/۷۶ ^a |
| پایین | +۳/۰۰ | +۴/۰۰ | +۴/۵۰ | ۲۱/۹۱ | ۲/۱۵ ^b |
| SEM | ۰/۵۷ | ۰/۵۷ | ۰/۷۰ | ۰/۳۲ | ۰/۲۶ |
| P-value | | | | | |
| نسبت ۳-۶/n-۶ | | | | | |
| پسماند | | | | | |
| نسبت ۳-۶/n-۶ × پسماند | | | | | |
| | ۰/۹۹ | ۰/۹۹ | ۰/۱۵ | ۰/۰۳ | ۰/۲۴ |
| | ۰/۷۸ | ۰/۲۵ | ۰/۸۵ | ۰/۱۷ | ۰/۰۱ |
| | ۰/۵۱ | ۰/۱۸ | ۰/۱۱ | ۰/۶۱ | ۰/۰۴ |

a-b: تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیرمشابه معنی‌داری است ($P < 0.05$).

تعداد +: نشان‌دهنده شدت بروز تغییرات بافتی است.

SEM: خطای معیار میانگین‌ها

تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

جدول ۶. تاثیر سطح کربن پسماند گیاهان دارویی در جیره های با نسبت های متفاوت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر صفات عملکردی پروندگان تخم گذار (n=۲۰)

| متغیر | ضرب تبدیل غذایی | | توده تخم مرغ (گرم/صغ/روز) | | درصد تولید تخم مرغ | | میانگین وزن تخم مرغ (گرم) | | مصرف خوراک روزانه (گرم) | | | | |
|--------------|----------------------------|-------|---------------------------|-------|--------------------|-------|---------------------------|-------|-------------------------|---------------------|---------------------|--------|--------|
| | ۳۵-۷۰ | ۰-۳۵ | ۳۵-۷۰ | ۰-۳۵ | ۰-۷۰ | ۳۵-۷۰ | ۰-۳۵ | ۳۵-۷۰ | ۰-۳۵ | ۳۵-۷۰ | | | |
| نسبت n-۶/n-۳ | بالا | ۲/۱۰ | ۴۸/۱۰ | ۴۸/۴۳ | ۷۸/۶۳ | ۷۸/۸۳ | ۶۱/۲۲ | ۶۱/۳۵ | ۶۱/۰۸ | ۱۰/۱۳۳ | ۱۰۰/۵۱ | ۱۰۲/۱۶ | |
| | پایین | ۲/۱۰ | ۴۸/۱۰ | ۴۹/۰۵ | ۷۸/۵۶ | ۷۹/۲۰ | ۶۲/۰۷ | ۶۱/۴۰ | ۶۲/۳۳ | ۱۰/۲۴۰ | ۱۰۰/۸۶ | ۱۰۳/۹۳ | |
| | SEM | ۰/۰۳ | ۰/۰۴ | ۰/۸۸ | ۱/۴۸ | ۰/۸۹ | ۰/۳۵ | ۱/۲۷ | ۰/۸۵ | ۰/۹۹ | ۱/۱۸ | ۰/۸۹ | |
| | پسماند (درصد) | | | | | | | | | | | | |
| صفر | ۲/۱۰ | ۲/۱۰ | ۴۸/۸۷ | ۴۸/۳۳ | ۷۷/۷۴ | ۷۸/۱۲ | ۶۳/۹۰ | ۶۱/۰۵ | ۶۲/۸۶ | ۱۰/۱۰۲ ^b | ۱۰۰/۲۵ ^b | ۱۰۱/۷۸ | |
| | ۲/۱۵ | ۲/۱۰ | ۴۸/۵۹ | ۴۷/۸۴ | ۷۸/۶۳ | ۷۸/۵۳ | ۶۲/۸۷ | ۶۱/۸۸ | ۶۰/۶۳ | ۱۰/۳/۶۶ | ۱۰۴/۰۲ ^a | ۱۰۳/۳۱ | |
| | ۵ | ۲/۱۰ | ۴۹/۰۳ | ۴۹/۰۷ | ۷۹/۴۱ | ۷۸/۸۹ | ۶۳/۴۰ | ۶۱/۱۹ | ۶۲/۲۲ | ۱۰/۰۹۲ ^b | ۹۷/۸۰ ^b | ۱۰۴/۰۳ | |
| | SEM | ۰/۰۴ | ۰/۰۵ | ۰/۸۳ | ۱/۲۸ | ۰/۳۹ | ۱/۳۵ | ۰/۹۸ | ۰/۹۲ | ۰/۸۲ | ۰/۹۷ | ۰/۹۵ | |
| اثرات متقابل | نسبت n-۶/n-۳ پسماند (درصد) | بالا | ۲/۱۰ | ۴۸/۸۱ | ۴۹/۲۴ | ۷۸/۹۱ | ۷۸/۷۱ ^b | ۶۱/۸۴ | ۶۱/۲۱ | ۶۲/۲۵ | ۱۰/۰۸۷ | ۱۰۰/۳۳ | ۱۰۱/۲۱ |
| | | بالا | ۲/۱۷ | ۴۷/۶۰ | ۴۷/۳۸ | ۷۷/۷۲ | ۷۷/۰ ^b | ۶۱/۲۳ | ۶۲/۰۸ | ۶۰/۳۷ | ۱۰/۳/۵۱ | ۱۰۰/۰۴ | ۱۰۲/۹۷ |
| | | بالا | ۲/۱۰ | ۴۷/۹۸ | ۴۸/۶۸ | ۷۹/۰۴ | ۷۸/۸۸ ^b | ۶۰/۶۹ | ۶۰/۸۸ | ۶۰/۶۲ | ۹۹/۷۳ | ۹۷/۱۷ | ۱۰۲/۲۹ |
| | | پایین | ۲/۱۳ | ۴۷/۹۹ | ۴۷/۲۲ | ۴۸/۲۱ | ۷۶/۵۶ ^b | ۶۲/۱۸ | ۶۰/۹۰ | ۶۳/۴۷ | ۱۰/۱/۲۶ | ۱۰۰/۱۸ | ۱۰۲/۳۵ |
| پایین | ۲/۱۳ | ۴۸/۸۴ | ۴۸/۰۹ | ۴۹/۵۳ | ۸۰/۰ ^a | ۶۱/۳۱ | ۶۱/۶۹ | ۶۰/۸۸ | ۱۰/۳/۸۲ | ۱۰۳/۹۹ | ۱۰۳/۶۵ | | |
| پایین | ۲/۱۴ | ۵۰/۰۸ | ۴۹/۳۰ | ۵۰/۸۵ | ۷۹/۹۹ ^a | ۶۲/۶۰ | ۶۱/۶۱ | ۶۳/۸۳ | ۱۰/۲/۱۰ | ۹۸/۴۲ | ۱۰۵/۷۸ | | |
| SEM | ۰/۰۴ | ۰/۰۳ | ۰/۹۲ | ۱/۴۳ | ۰/۸۹ | ۰/۳۸ | ۰/۹۷ | ۰/۸۸ | ۱/۳۲ | ۰/۸۵ | ۱/۰۷ | ۰/۹۳ | |
| P-value | | | | | | | | | | | | | |
| نسبت n-۶/n-۳ | پسماند | ۰/۸۵ | ۰/۳۳ | ۰/۸۶ | ۰/۱۷ | ۰/۹۲ | ۰/۰۵ | ۰/۲۸ | ۰/۲۹ | ۰/۱۲ | ۰/۸۶ | ۰/۰۳ | |
| | نسبت n-۶/n-۳ پسماند | ۰/۰۸ | ۰/۰۲ | ۰/۵۸ | ۰/۵۰ | ۰/۳۸ | ۰/۵۲ | ۰/۲۰ | ۰/۸۷ | ۰/۲۴ | ۰/۰۱ | ۰/۰۷ | |
| | | ۰/۴۰ | ۰/۱۷ | ۰/۸۴ | ۰/۱۳ | ۰/۵۴ | ۰/۰۷ | ۰/۳۵ | ۰/۵۷ | ۰/۵۸ | ۰/۴۲ | ۰/۲۹ | |
| | | | | | | | | | | | | | |

a-b: تفاوت میانگین ها در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی داری است (P<0.05).
SEM: خطای معیار میانگین ها

تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

تأثیر استفاده از پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

مصرف خوراک معرفی شده‌اند. با این وجود، عدم تأثیر مثبت بر میانگین وزن تخم‌مرغ یا درصد تولید تخم‌مرغ به‌دنبال مصرف دیگر ترکیبات گیاهی همچون سیر نیز پیش از این گزارش شده است (۹).

براساس نتایج تحقیق حاضر، استفاده از نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ به همراه حداقل ۲/۵ درصد مخلوط پسماند گیاهان دارویی تولید تخم‌مرغ را افزایش می‌دهد. استفاده از ۵ درصد پسماند گیاهان دارویی، با بروز تأثیرات هم‌افزایی، موجبات بهبود شاخص‌های سلامت روده، کبد و ضریب تبدیل غذایی مرغ‌های تخم‌گذار می‌شود.

منابع

1. Almeida IMC, Barreira JCM, Oliveira MBPP and Ferreira ICFR (2011) Dietary antioxidant supplements: benefits of their combined use. *Food and Chemical Toxicology*. 49:3232-3237.
2. AOAC (2006) Official methods of analysis. AOAC International, Arlington, VA.
3. Bahramikia S and Yazdanparast R (2008) Antioxidant and free radical scavenging activities of different fractions of *Anethum graveolens* leaves using *in vitro* models. *Pharmac Online*. 2: 219-233.
4. Boka J, Mahdavi AH, Samie AH and Jahanian R (2014) Effect of different levels of black cumin (*Nigella sativa* L.) on performance, intestinal *Escherichia coli* colonization and jejunal morphology in laying hens. *Animal Physiology and Animal Nutrition*. 98: 373-383.
5. Brenes A and Roura E (2010) Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Animal Feed Science and Technology*. 158: 1-14.

برخلاف پستانداران که بافت چربی نقش مهمی در ساخت مجدد اسیدهای چرب دارد، در پرندگان کبد محل اصلی ساخت و تلفیق چربی‌ها از جمله تری‌آسیل گلیسرول‌ها و استرهای کلسترول به لیوپروتئین‌ها است و در حدود ۶۷ درصد کل بیوستز لیبید در این اندام اتفاق می‌افتد (۱۱). همسو با نتایج مطالعه حاضر، کاهش درصد چربی کبد به‌دنبال افزایش سطح اسیدهای چرب امگا-۳ حاصل از بذر کتان در مرغ‌های تخم‌گذار گزارش شده است (۸).

تغذیه ۵ درصد پسماند گیاهان دارویی در هر دو نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ توانست موجب کاهش غلظت مالون دی‌آلدئید کبدی شود (نسبت ۳-۶/n- \times n پسماند، $P < 0/05$). این پاسخ می‌تواند به دلیل حضور ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی در مخلوط پسماند گیاهان دارویی بروز کرده باشد (جدول ۲).

در نیمه اول آزمایش، جیره‌های حاوی نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ به مقدار بیشتری مصرف گردیدند ($P < 0/05$) (جدول ۶). تولید تخم‌مرغ نیز فقط در نیم دوره دوم آزمایش تحت تأثیر قرار گرفت، به طوری که به‌دنبال مصرف سطوح ۲/۵ و ۵ درصد پسماند در جیره‌های با نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ این صفت بهبود یافت ($P < 0/01$). همسو با یافته‌های حاضر گزارش شده است که استفاده از نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ تأثیری بر مصرف خوراک مرغ‌های تخم‌گذار ندارد (۱۱) و فقط استفاده از سطوح بسیار بالای اسیدهای چرب امگا-۳ (۷ درصد روغن ماهی) مصرف خوراک را کاهش می‌دهد (۲۵).

کاهش مصرف خوراک به‌دنبال استفاده از گیاهان دارویی در مطالعات گوناگونی گزارش گردیده است. استفاده از حداقل ۱ درصد زیره سیاه موجب کاهش مصرف خوراک مرغ‌های تخم‌گذار شد (۴). در مطالعه مذکور، حضور ترکیبات معطر و یا طعم‌دهنده، مسئول کاهش

تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

6. Burits M and Bucar F (2000) Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. *Phytotherapy Research*. 14: 328-323.
7. Calder PC (1996) Immunomodulation and antiinflammatory effects of n-3 polyunsaturated fatty acids. *Proceedings of the Nutrition Society*. 55: 737-774.
8. Cherian G and Hayat Z (2009) Long-term effects of feeding flaxseeds on hepatic lipid characteristics and histopathology of laying hens. *Poultry Science*. 88: 2555-2561.
9. Chowdhury SR, Chowdhury SD and Smith TK (2002) Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. *Poultry Science*. 81: 1856-1862.
10. Ciftci M, Simsck UG, Yuce A, Yilmaz O and 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 Brno*. 79: 33-40.
11. Grobas S, Mendez J, Laano L and Meteous GG (2001) Influence of source and percentage of fat added to diet on performance and fatty acid composition of egg yolk of two strains of laying hens. *Poultry Science*. 80: 1171-1179.
12. Gursoy N, Sarikurkcü C, Cengiz M and Solak MH (2009) Antioxidant activities, metal contents, total phenolics and flavonoids of seven *Morchella* species. *Food and Chemical Toxicology*. 47: 2381-2388.
13. Hong JC, Steiner T, Aufy A and Lien TF (2012) Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livestock Science*. 144: 253-262.
14. Kubow S (1993) Lipid oxidation products in food and atherogenesis. *Nutrition Reviews*. 51: 33-40.
15. Lal B, Kapoor AK and Asthana OP (1999) Efficiency of curcumin in the management of chronic anterior uveitis. *Phytotherapy Research*. 13: 318-322.
16. Langhout LRP (2000) New additives for broiler chickens. In: *Food mix special, alternatives to antibiotics*. Pp. 24-27.
17. Lavinia S, Gabil D, Drinceanuy D, Stef D, Daniella M, Julean C, Ramona T and Coriconivoschi N (2009) The effect of medicinal plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile-Rom. *Biotechnology Letters*. 14: 4606-4614.
18. Offord EA, Guillot F, Aeschbach R, Loliger J and Pfeifer AMA (1997) Antioxidant and biological properties of rosemary components: Implications for food and health. In: Shahidi F (Eds), *Natural Antioxidant, Chemistry, Health effects and applications*. AOCS press. Pp. 88-96.
19. Oktay M, Glucin I and Klufervioglu OI (2003) Determination of *in vitro* antioxidant activity of phenel (*Foeniculum vulgare*) seed extracts. *Lebensmittel-Wissenschaft and Technology*. 36: 263-271.
20. Pasqua DR, Hoskins N, Betts G and Mauriello G (2006) Changes in membrane fatty acids composition of microbial cells induced by

تأثیر استفاده از پسماند گیاهان دارویی در جیره‌های با نسبت‌های گوناگون اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

- addiction of thymol, carvacrol, limonene, cinnamaldehyde, and eugenol in the growing media. *Agricultural and Food Chemistry*. 54: 2745-2749.
21. Petrovic V, Marcincak, Pelka P, Simkova J, Martonova M, Buleca J, Marcincakova D, Tuckova M, Molna L and Kovac G (2011) The Effect of supplementation of clove and agrimony or clove and lemon balm on growth performance, antioxidant status and selected indices of lipid profile of broiler chickens. *Animal Physiology and Animal Nutrition*. 59: 1184-1192.
22. Richeimer SL, Bernart MW, King GA, Kent MC and Bailey BT (1996) Antioxidant activity of lipid-soluble phenolic diterpenes from rosemary. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 73: 507-514.
23. SAS (2001) *Procedures Guide, Version 9, 3rd ed.* SAS Institute Inc., Cary, NC.
24. Wang YW, Field CJ and Sim JS (2000) Dietary polyunsaturated fatty acids alter lymphocyte subset proportion and proliferation, serum immunoglobulin G concentration and immune tissue development in chicks. *Poultry Science*. 79: 1741-1748.
25. Yuming G, Chen S, Xia Z and Yuan J (2004) Effects of different types of polyunsaturated fatty acids on immune function and PGE2 synthesis by peripheral blood leukocytes of laying hens. *Animal Feed Science and Technology*. 116: 249-257.