دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

مقایسه اثر ترکیب روغن‌های اسانسی با پروبیوتیک و فلاوومایسین بر پاسخ ایمنی هموورال، برخی فراسنجه‌های خونی و کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی

جمال محمودی[۱]، عباس فرح آور[۲]، سارا میرزایی گودرزی[۳]، علی‌اصغر ساکی[۴] و احمد احمدی[۳]

۱، ۳ و ۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، استادیار و استاد، گروه علوم دامی، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان
۲- استادیار فیزیولوژی دام، گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، (نویسنده مسوول: A.farahavar@basu.ac.ir,farahavar@gmail.com)
تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۸/۴/۳۱
صفحه: ۴۲ تا ۵۱

چکیده

هدف از این پژوهش مقایسه تاثیر یک نوع ترکیب روغن‌های اسانسی با پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین بر پاسخ ایمنی هموورال، برخی فراسنجه‌های خونی و کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی بود. تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملا تصادفی به چهار تیمار، چهار تکرار و ۱۸ قطعه جوجه در هر تکرار اختصاص داده شد. تیمارها شامل: ۱) شاهد (جیره پایه دارای ذرت و کنجاله سویا بدون افزودنی)، ۲) جیره پایه + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ترکیب روغن‌های اسانسی۳) جیره پایه + ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک گالیپرو ٤) جیره پایه + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین بود. به منظور ارزیابی پاسخ ایمنی هموورال، تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی در روزهای ۲٦ و ۳۳ آزمایش به‌روش هماگلوتیناسیون اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی فراسنجه‌های خونی و کیفیت گوشت، در سن ٤۲ روزگی ۲ قطعه مرغ از هر تکرار انتخاب، خون‌گیری و سپس کشتار شد. پاسخ ایمنی هموورال بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت ($p > ۰/۰۵$). شاخص قرمزی (a^*) در عضله ران و pH عضله سینه ۲٤ ساعت پس از کشتار در تیمارهای ۲ و ۳ به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p < ۰/۰۵$). غلظت لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) خون در تیمار ٤ نسبت به سایر تیمارها کمتر بود ($p <۰/۰۵$). به‌طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که افزودن ترکیب روغن‌های اسانسی و پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی سامانه ایمنی پرنده را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد، اما pH گوشت پس از کشتار بهبود می‌یابد. همچنین افزودن آنتی‌بیوتیک به جیره تاثیر منفی بر HDL خون دارد.

واژه‌های کلیدی: افزودنی‌های خوراکی، فلاوومایسین، ایمنی، کیفیت گوشت، ترکیبات فیتوژنیک

مقدمه

امروزه آلودگی دستگاه گوارش طیور به میکروارگانیسم‌های بیماریزا از نظر خسارت‌های اقتصادی ناشی از تلفات آن و سلامت عمومی جامعه به‌دنبال مصرف محصولات آلوده از اهمیت زیادی برخوردار است. استفاده از مواد ضدمیکروبی در تغذیه طیور از طریق تغییر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش آثار مطلوبی بر عملکرد و سلامت پرنده دارد (۱۸). امروزه با افزایش شدت تراکم طیور در حین پرورش، استفاده از ترکیبات ضدمیکروبی برای کاهش جمعیت باکتری‌های مضر در دستگاه گوارش رو به افزایش است (۴۵). تکثیر عوامل بیماری‌زا در روده اغلب باعث پاسخ‌های التهابی می‌شود که کاهش بهره‌وری، افزایش مرگ‌ومیر و افزایش آلودگی محصولات صنعت طیور را به‌دنبال خواهد داشت (۴۷). سالیان متمادی است که آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی برای بهبود بیماری و کنترل عوامل بیماری‌زای روده استفاده می‌شوند. با این حال، به‌دلیل مربوط به استفاده بیش از حد از آنتی‌بیوتیک‌ها و توسعه باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک، استفاده از آنها در جیره طیور منع شده است بنابراین تقاضا برای جایگزین‌های مناسب آنتی‌بیوتیک‌ها که بتوانند ضمن حفظ سلامت محصولات دامی، عملکرد گله را بهبود بخشند، افزایش یافته است (۱۲). پروبیوتیک‌ها و روغن‌های اسانسی از جمله ترکیبات نوظهور جایگزین آنتی‌بیوتیک هستند که استفاده از آنها در جیره طیور در سال‌های اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته است.

روغن‌های اسانسی منشاء گیاهی داشته و بوسیله تقطیر با بخار آب از گیاهان استخراج می‌شوند و برخی از ترکیبات فعال آنها شامل ترکیبات فنولی تیمول (ماده فعال آویشن)، اوژنول (ترکیب آروماتیک که از میخک و دارچین استخراج می‌شود)، کورکومین (ماده فعال زردچوبه) و پیپرین (ماده فعال فلفل سیاه) است. این ترکیبات از طریق تغییر فعالیت میکروب‌ها، خاصیت ضدمیکروبی خود را اعمال می‌کنند (۱). از مزایای این ترکیبات نسبت به محرک‌های رشد شیمیایی، بهبود سامانه ایمنی، بهبود وضعیت آنتی‌اکسیدانی، کیفیت گوشت و هضم و جذب است (۲۸،۴۸).

پروبیوتیک‌ها به‌علت اثرات مفید بر خصوصیات تولیدی و ماندگاری کمتر در لاشه، جایگاه ویژه‌ای را در تغذیه طیور به خود اختصاص داده‌اند. در واقع پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که قادرند در روده حیوان کلونیزه و تثبیت شوند (۳۹). پروبیوتیک‌ها می‌توانند با تولید مواد ضدمیکروبی از پرزها و سطوح جذب در برابر مواد سمی تولیدشده محافظت کنند. در مقایسه اثر عصاره آویشن، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک آویلامایسین اثرات عصاره آویشن بر افزایش خوراک مصرفی مثبت بود و عملکرد تیمارهای دارای آویشن و پروبیوتیک تأثیری مشابه با آنتی‌بیوتیک آویلامایسین داشتند (۲۸). ارتاس و همکاران (۱۶) در مقایسه آنتی‌بیوتیک آویلامایسین و ترکیب روغن‌های اسانسی، تفاوت معنی‌داری در میزان افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی مشاهده نکردند. حبیبی و همکاران (۲۴) تفاوت معنی‌داری از نظر پاسخ ایمنی به گلبول قرمز گوسفند در تیمارهای دارای سطوح مختلف روغن اسانسی زیره سیاه با تیمار شاهد مشاهده نکردند. پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه مقایسه اثر ترکیب روغن‌های اسانسی،

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]
[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

پروبیوتیک و فلاوومایسین بر پاسخ ایمنی، برخی فراسنجه‌های خونی و کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی محدود است. بنابراین هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر یک نوع ترکیب روغن‌های اسانسی با نام تجاری Crina® Poultry Plus با پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین بر پاسخ ایمنی هومورال، برخی فراسنجه‌های خونی و کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ۲۴ اردیبهشت ۱۳۹۶ در سالن پرورشی جوجه‌های گوشتی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا واقع در مزرعه آموزشی-تحقیقاتی دانشگاه انجام شد. در این آزمایش ۲۸۸ قطعه جوجه یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ با میانگین وزن ۲۰±۴۳ گرم به تیمارها و تکرارهای مربوطه اختصاص یافت. دمای سالن در هفته اول پرورش بین ۳۳-۳۲ درجه سانتی‌گراد بود و پس از آن هر هفته ۲/۵ درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یافت به‌طوری‌که در هفته آخر دمای سالن به ۲۲-۲۰ درجه سانتیگراد رسید. روشنایی سالن تا روز سوم به‌صورت ۲۴ ساعته بود و از روز چهارم هر روز یک ساعت خاموشی اعمال می‌شد. در طول دوره آزمایش پرنده‌ها به خوراک و آب سالم دسترسی آزاد داشتند. آزمایش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار، ۴ تکرار و ۱۸ قطعه پرنده در هر تکرار برای مدت ۴۲ روز اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱) تیمار شاهد (جیره پایه حاوی ذرت و کنجاله سویا)، ۲) جیره پایه + ۱۵۰ میلی‌گرم درکیلوگرم ترکیب روغن‌های اسانسی (Crina® Poultry Plus، Nutritional products Ltd., Based, switzerland DSM)، ۳) جیره پایه+ ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک گالیپرو® (Biochem, Feed Safety for Food Safety®, Germany) ۴) جیره پایه + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک محرک رشد فلاوومایسین (شرکت آمینه گستر، تهران، ایران) بود. ترکیب روغن‌های اسانسی، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر اساس مقادیر توصیه‌شده شرکت سازنده به جیره پایه در هر دوره آزمایشی اضافه شدند. ترکیب تجاری روغن‌های اسانسی دارای تیمول (≤۱ درصد)، اوژنول (≤۰/۵ درصد)، پیپرین (≤۰/۰۵ درصد) و سایر ترکیبات طعم‌دهنده (≤۰/۰۶ درصد) بود.

جدول ۱- ترکیب جیره غذایی و آنالیز شیمیایی آنها (بر حسب درصد)

Table 1. The composition of the diets and their chemical analysis (express as percent)

مواد خوراکی	دوره آغازین (۱ تا ۱۰روزگی)	دوره رشد(۱۱ تا ۲۴روزگی)	دوره پایانی(۲۵ تا ۴۲روزگی)
ذرت	۵۶/۸۰	۶۰/۴۱	۶۲/۵۰
کنجاله سویا	۳۴/۲۳	۳۲/۸۹	۳۰/۸۴
گلوتن ذرت	۳/۰۰	۱/۰۰	-
روغن سویا	۱/۳۹	۱/۸۴	۳/۰۶
دی‌کلسیم‌فسفات	۱/۸۷	۱/۶۱	۱/۴۲
پودر صدف	۱/۱۵	۱/۰۴	۰/۹۶
نمک	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۴
جوش‌شیرین	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
مکمل معدنی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال‌متیونین	۰/۳۰	۰/۲۰	۰/۲۲
ال-لیزین-هیدروکلراید	۰/۳۴	۰/۱۳	۰/۱۰
ترئونین	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۴
آنالیز شیمیایی (محاسبه‌شده)			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری برکیلوگرم)	۲۹۵۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۲/۶۲	۲۰/۱۸	۱۸/۸۹
کلسیم (٪)	۰/۹۴	۰/۸۴	۰/۷۶
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۷	۰/۴۲	۰/۳۸
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵
اسیدهای آمینه (قابل هضم)			
لیزین (٪)	۱/۲۶	۱/۰۶	۰/۹۹
متیونین (٪)	۰/۶۲	۰/۵۰	۰/۴۸
متیونین + سیستئین (٪)	۰/۹۳	۰/۷۸	۰/۷۶
ترئونین (٪)	۰/۷۹	۰/۶۸	۰/۶۶
تریپتوفان (٪)	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۵
آنالیز شیمیایی (اندازه گیری‌شده)			
ماده خشک (٪)	۹۲/۸۴	۹۳/۵۱	۹۳/۶۴
خاکستر کل (٪)	۶/۲۰	۵/۶۸	۵/۸۳
پروتئین خام (٪)	۲۱/۰۹	۱۹/۷۹	۱۸/۲۳
الیاف خام (٪)	۳/۸۰	۳/۷۵	۳/۶۶

[1]مکمل مواد معدنی حاوی: ۹۹۲۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۸۴۷۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۰۰۰ میلی‌گرمید، ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید.[2]مکمل ویتامینی حاوی: ۹۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۸۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱۸۰۰ میلی‌گرم B_1، ۶۶۰۰ میلی‌گرم B_2، ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم B_3، ۳۰۰۰۰ میلی‌گرم B_5، ۳۰۰۰ میلی‌گرم B_6، ۱۰۰۰ میلی‌گرم B_9، ۱۵ میلی‌گرم B_{12}، ۱۰۰ میلی‌گرم بیوتین، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۱۰۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان. به جیره پایه به میزان ۱۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم روغن اسانسی، ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم پروبیوتیک گالیپرو و ۱۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین در هر دوره اضافه شد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

احتیاجات تغذیه‌ای در سه دوره آغازین، رشد و پایانی طبق راهنمای مدیریت تغذیه‌ای جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ (۲۰۱۴) در نظر گرفته شد. میزان پروتئین خام، ماده خشک، خاکستر و الیاف خام برخی اقلام خوراکی جیره (ذرت، کنجاله سویا و گلوتن ذرت) براساس روش استاندارد تجزیه مواد خوراکی ارائه‌شده توسط AOAC (۱۰) اندازه‌گیری شد. جیره پایه مورد استفاده توسط نرم‌افزار UFFDA تنظیم گردید. اجزای تشکیل‌دهنده جیره پایه و ترکیب شیمیایی آن در جدول ۱ آورده شده است. صفات ارزیابی‌شده، پاسخ ایمنی هومورال، برخی فراسنجه‌های خونی و کیفیت گوشت بود. جهت ارزیابی سامانه ایمنی، از گلبول‌های قرمز گوسفندی دفیبرینه به‌عنوان پادگن (آنتی‌ژن) تحریک‌کننده به روش گرسمن (۲۲) استفاده شد. برای این منظور در روزهای ۲۶ و ۳۳ دوره پرورش، دو قطعه مرغ از هر تکرار به‌طور تصادفی انتخاب و به‌میزان ۱ میلی‌لیتر از سوسپانسیون ۵ درصد گلبول قرمز گوسفندی در ماهیچه سینه آنها تزریق شد و ۷ روز پس از هر تزریق، ۲ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ بال هر پرنده گرفته شد. نمونه‌های خون به‌مدت ۱۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ (OSK، ساخت ژاپن) و پلاسمای آن‌ها جدا شد و در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. تعیین تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی با استفاده از روش هموگلوتیناسیون انجام شد (۲۲). بطور خلاصه از میکروپلیت مخصوص الایزا که دارای ۹۶ عدد چاهک U شکل در ۱۲ ستون و ۸ ردیف بود، استفاده شد. داخل هر چاهک ۲۵ میکرولیتر محلول بافر نمکی فسفات (PBS) ریخته شد، سپس ۲۵ میکرولیتر از سرم خون به اولین چاهک ردیف اول میکروپلیت اضافه شد و با استفاده از سمپلر محتویات چاهک چند بار پر و خالی شد. ۲۵ میکرولیتر از محتویات به‌دست آمده به چاهک بعدی منتقل شد. این کار تا آخرین چاهک ادامه یافت. در انتها، ۲۵ میکرولیتر از محتویات آخرین چاهک دور ریخته شد تا حجم همه چاهک‌ها ۲۵ میکرولیتر شود. رقت‌های ۱/۲، ۱/۴، ۱/۸، ۱/۱۶، ۱/۳۲، ۱/۶۴، ۱/۱۲۸، ۱/۲۵۶، ۱/۵۱۲، ۱/۱۰۲۴ و ۱/۲۰۴۸ داخل چاهک‌های میکروپلیت ایجاد شد. در پایان ۲۵ میکرولیتر از سوسپانسیون ۵ درصد گلبول قرمز خون گوسفند به هر یک از چاهک‌های میکروپلیت اضافه شد. میکروپلیت به‌صورت عدد هشت انگلیسی تکان داده شد و به‌مدت یک ساعت در دمای اتاق قرار داده شد. در نهایت با قرار دادن میکروپلیت‌ها بر روی کاغذ سفید شماره آخرین چاهکی که واکنش هموگلوتیناسیون در آن اتفاق افتاده بود، برای هر نمونه یادداشت شد و لگاریتم طبیعی آن محاسبه و به‌عنوان غلظت آنتی‌بادی کل در نظر گرفته شد.

به‌منظور ارزیابی برخی از فراسنجه‌های خونی، در پایان آزمایش دو قطعه پرنده از هر تکرار به‌طور تصادفی انتخاب و از طریق سیاهرگ بال از هر پرنده ۲ میلی‌لیتر خون گرفته شد. نمونه‌های خون به‌مدت ۱۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و پلاسمای آن‌ها جدا و در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. فراسنجه‌های خونی مورد نظر شامل کلسترول کل، HDL، LDL، تری‌گلیسرید و گلوکز بودند که با استفاده از کیت‌های تجاری شرکت پارس آزمون (تهران- ایران) و طبق دستورالعمل کارخانه سازنده اندازه‌گیری شدند.

به‌منظور ارزیابی برخی از فراسنجه‌های کیفیت گوشت، در سن ۴۲روزگی از هر تکرار دو قطعه پرنده کشتار و ران و سینه هر مرغ جدا شد. سپس pH گوشت بلافاصله پس از کشتار و همچنین ۲۴ ساعت بعد از کشتار، رنگ گوشت، ظرفیت نگهداری آب، افت حاصل از پخت و میزان رطوبت گوشت در ران و سینه اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری رنگ گوشت، قسمتی از عضله بزرگ سینه و همچنین قسمتی از عضله ران در یک ناحیه بدون نقص‌های رنگی واضح، ازجمله تغییر رنگ، هماتوم‌ها، نقاط خون، کبودی یا هر وضعیت دیگری که می‌تواند روی خواندن رنگ تأثیر داشته باشد، تهیه شد (۲۳). سپس با استفاده از دستگاه رنگ‌سنج (مدل HP-200، ساخت کشور چین) با وضوح تصویر ۰/۰۱ درجه رنگی (بدون واحد) از طریق بازتاب نور، میزان روشنایی (L*)، قرمزی (a*) و زردی (b*) گوشت اندازه‌گیری شد. دستگاه رنگ‌سنج قبل از استفاده بر اساس استاندارد رنگ سیاه (L=0) و استاندارد رنگ سفید (L=۱۰۰) کالیبره شد.

برای اندازه‌گیری pH، گوشت خام، بخش سینه و ران به تکه‌های ریز خرد و به‌همراه مقدار کمی آب مقطر مخلوط و توسط دستگاه هموژنایزر به‌طور کامل یکدست و یکنواخت شد و سپس با قرار دادن الکترود pHمتر (مدل SD 230، ساخت شرکت Lutron Electronic Enterprise، کشور تایوان) در داخل آن، pH برای آن نمونه ثبت شد. ۲۴ ساعت پس از کشتار این کار دوباره برای هر نمونه تکرار شد (۴).

برای اندازه گیری افت حاصل از پختسینه و ران میزان مشخصی جدا و وزن شد. تکه‌های جداشده در کیسه‌های سربسته روی بخار آب به‌مدت ۳۰ دقیقه پخته شدند. بلافاصله بعد از پخت توسط آب سرد برای مدت۲۰ دقیقه خنک شدند. سپس نمونه‌ها توزین و افت حاصل از پختن برای هر نمونه محاسبه گردید (۵).

برای تعیین ظرفیت نگهداری آب، ابتدا یک گرم نمونه گوشت پخته‌شده به قطعات کوچک خرد گردید. سپس درون کاغذ صافی قرار داده شد و به‌مدت ۵ دقیقه با سرعت ۱۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد (۸). سپس نمونه‌ها توزین گردید و به‌مدت ۲۴ ساعت درون آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد خشک و مجدد وزن آنها تعیین گردید. ظرفیت نگهداری آب با استفاده از معادله زیر تعیین شد.

$$\text{ظرفیت نگهداری آب} = \frac{\text{وزن بعداز آون} - \text{وزن بعداز سانتریفیوژ}}{\text{وزن نمونه قبل از سانتریفیوژ (وزن نمونه تر)}} \times 100$$

میزان ماده خشک گوشت بر اساس روش تجزیه مواد خوراکی AOAC (۱۰) اندازه‌گیری شد. بطور خلاصه میزان مشخصی از هر نمونه وزن و در آون ۱۰۵ درجه گذاشته شد. پس از ۲۴ ساعت نمونه‌ها مجدد توزین و میزان ماده خشک محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ (SAS، ۲۰۰۴) و رویه GLM انجام شد. و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن و فرض خطای ۰/۰۵ انجام شد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

نتایج و بحث

افزایش توان ایمنی طیور یکی از مهمترین اهداف برای جلوگیری از بیماری‌های عفونی است. ضعف سامانه ایمنی هنگام نبود استفاده آنتی‌بیوتیک، عدم واکسیناسیون و یا وجود بیماری‌های سرکوب‌کننده سامانه ایمنی رخ می‌دهد. به‌منظور افزایش توان ایمنی پرندگان و کاهش حساسیت آنها به بیماری‌های عفونی لازم است که از محرک‌های سامانه ایمنی استفاده شود. برخی مستندات علمی حاکی از آن است که پلی‌فنل‌ها و پلی‌ساکاریدهای گیاهان مانند تیمول و کارواکرول قادرند عملکرد سامانه ایمنی را از طریق اعمال اثرات آنتی‌اکسیدانی و تقویت فعالیت ویتامین C، افزایش دهند (۲۵، ۳۶). ترکیب روغن اسانسی استفاده شده در این پژوهش دارای مواد موثره تیمول، اوژنول و پیپرین بود. لی‌لهوج و همکاران (۳۵) گزارش کردند که افزودن تیمول، کارواکرول، سینامالدهید، ماده مؤثره فلفل قرمز و اولئورزین به جیره جوجه‌های گوشتی به‌طور معنی‌داری پاسخ ایمنی را تقویت می‌کند و باعث کاهش بیماری‌های عفونی می‌گردد. علاوه‌بر آن، هاشمی پور و همکاران (۲۶) گزارش کردند که تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره دارای کرواکرول و تیمول به‌طور خطی باعث افزایش غلظت ایمونوگلوبولین- جی (IgG) و آنتی‌بادی کل علیه گلبول قرمز گوسفندی می‌شود.

جدول ۲- اثر ترکیب روغن‌های اسانسی، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر پاسخ ایمنی به تزریق گلبول‌های قرمز گوسفند

Table 2. The effect of the essential oils mixture, probiotics and antibiotics on the immune response by the injection of sheep red blood cells

زمان	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	SEM	P value
۲۶ روزگی	۰/۵۰	۰/۵۷	۱/۴۷	۱/۰۷	۰/۳۸	۰/۲۹
۳۳ روزگی	۱/۸۴	۲/۱۱	۲/۳۲	۲/۲۶	۰/۱۸	۰/۲۶

حروف مشابه در هر ردیف نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد می‌باشد. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها. تیمار ۱: جیره شاهد (ذرت- کنجاله سویا)، تیمار ۲: جیره شاهد + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ترکیب روغن‌های اسانسی، تیمار ۳: جیره شاهد + ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک گالیپرو، تیمار ۴: جیره شاهد + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین.

نتایج تأثیر ترکیب روغن‌های اسانسی، پروبیوتیک گالیپرو و آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین بر پاسخ ایمنی در جدول ۲ نشان داده شده است. در این پژوهش تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی در روزهای ۲۶ و ۳۳ بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($p > ۰/۰۵$). میزان آنتی‌بادی‌های تولید شده علیه گلبول قرمز گوسفندی نشان‌دهنده وضعیت سامانه ایمنی هومورال است (۲۲). گزارش شده است که افزودن روغن‌های اسانسی به جیره جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری بر تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی ندارد، اما باعث افزایش پاسخ ایمنی سلولی می‌شود (۶،۲۷). حبیبی و همکاران (۲۴) تفاوت معنی‌داری در تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در تیمارهای دارای سطوح مختلف روغن اسانسی زیره سیاه با تیمار شاهد مشاهده نکردند. نتایج پژوهش حاضر با نتایج لی‌لهوج و همکاران (۳۵) و هاشمی‌پور و همکاران (۲۶) متضاد و با نتایج برخی پژوهش‌ها (۶،۲۴، ۲۷) همسو است. احتمالاً علت نتایج متضاد، ترکیب و نوع ماده موثره، غلظت آن در جیره، مدت زمان مصرف و شرایط پرورش می‌باشد.

سازوکار دقیق نحوه تاثیر روغن‌های اسانسی بر سامانه ایمنی هنوز بخوبی شناخته نشده است، اما پیشنهاد شده است که مواد موثر روغن‌های اسانسی ممکن است ساخت پروستاگلاندین E2، انواع مختلف سیتوکین‌های التهابی مانند فاکتور نکروز توموری-آلفا (TNF-α)، اینترلوکین‌ها و فاکتورهای تنظیم‌کننده رونویسی را تحت تاثیر قرار دهند (۳۴، ۳۶). سیتوکین‌ها نقش فیزیولوژیک و پاتولوژیک بسیار مهمی در فرآیند التهاب دارند. ترشح نامتعادل و یا اختلال در فرایند ساخت یا مهار یک سیتوکین باعث انواع مختلف اختلالات پاتولوژیک می‌شود و سامانه ایمنی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۴۹). نتایج پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که ترشح سیتوکین‌ها بواسطه افزودنی‌های خوراکی مانند آنتی بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها و روغن‌های اسانسی گیاهان تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۳۶،۵۶).

در این پژوهش افزودن فلاوومایسین به جیره جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری بر تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی نداشت ($p > ۰/۰۵$). نشان داده شده است که افزودن فلاوومایسین به جیره جوجه‌های گوشتی غلظت ایمونوگلوبولین-جی و اینترلوکین-۲ (IL-2) پلاسما را در ۴۲روزگی کاهش می‌دهد (۵۶). اینترلوکین-۲ یک سیتوکین پیش التهابی است که باعث افزایش تکثیر، رشد و تمایز لنفوسیت‌های T می‌شود (۵۴). پژوهش‌های نوین نشان داده‌اند که افزودن فلاوومایسین و ویرجینامایسین به جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش فاکتورهای التهابی می‌شود (۴۰،۵۶). پیشنهاد شده است که اثرات ضدالتهابی فلاوومایسین و ویرجینامایسین ناشی از تاثیر این آنتی‌بیوتیک‌ها بر غلظت انواع اسیدهای چرب فرار کولون و سکوم است. به‌عنوان مثال نشان داده شده است که بوتیرات بیان فاکتور هسته‌ای کاپا-بی (NF-kB) را که یک فاکتور مهم در تنظیم بیان سیتوکین‌ها است مهار می‌کند (۴۰،۵۶).

در این پژوهش افزودن پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری بر تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی نداشت. نشان داده شده است که افزودن پروبیوتیک به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی سبب افزایش

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

پاسخ ایمنی همورال به واکسن نیوکاسل می‌شود (۳۰). پیشنهاد شده است که پروبیوتیک این اثر خود را از طریق افزایش بیان ژن IL-7 در غدد اشکی، سکوم، دوازدهه و دسته‌های پی‌یرز ایلیوم اعمال می‌کند. گزارش شده است که پروبیوتیک‌ها از طریق تکثیر میکروارگانیسم‌های مفید باعث حذف رقابتی و کاهش تکثیر میکروارگانیسم‌های مهاجم می‌شوند. آنتی ژن‌های آزاد شده از میکروارگانیسم‌های مرده جذب و باعث تحریک سامانه ایمنی و افزایش توان ایمنی می‌شوند (۳۱). از طرف دیگر، پروبیوتیک‌ها از طریق تولید ویتامین‌های گروه B و همچنین تنظیم ترشح سیتوکین‌های التهابی سامانه ایمنی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۱۴،۱۵). گزارش شده است که اثرات مثبت استفاده از پروبیوتیک‌ها زمانی می‌تواند بروز پیدا کند که گله جوجه‌های گوشتی درگیر بیماری و تنش باشند (۲). افزودن پروبیوتیک گالیپرو به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش معنی‌دار تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل در روزهای ۲۱ و ۴۲ نشد اما هنگامیکه جوجه‌ها با باکتری سالمونلا چالش داده می‌شوند تیتر آنتی‌بادی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۴۲). نتایج مشابهی نیز در برخی مطالعات گزارش شده است (۳۷). نتایج این پژوهش همسو با نتایج صادقی و همکاران (۴۲). و پاندا و همکاران (۳۷) است. به‌نظر می‌رسد علت نتایج متضاد، ترکیب و نوع ماده موثره، غلظت آن در جیره، مدت زمان مصرف و شرایط پرورش می‌باشد. تأثیر ترکیب روغن‌های اسانسی، پروبیوتیک گالیپرو و آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین بر فراسنجه‌های کیفیت گوشت در جدول ۳ آمده است. شاخص قرمزی (a^*) در عضله ران و pH عضله سینه ۲۴ ساعت پس از کشتار در تیمارهای دریافت‌کننده روغن‌های اسانسی و پروبیوتیک نسبت به تیمارهای شاهد و فلاوومایسین به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). فراسنجه‌های رنگ گوشت سینه شامل روشنایی (L^*)، قرمزی (a^*) و زردی (b^*) تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($p>۰/۰۵$). در افت حاصل از پخت، ظرفیت نگهداری آب و ماده خشک گوشت ران و سینه بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). پس از کشتار، تغییرات بیوشیمیایی و بیوفیزیکی در تبدیل عضله به گوشت نقش اساسی دارند (۴۴). این تغییرات، کیفیت نهایی گوشت را رقم می‌زنند. امروزه ترکیب شیمیایی لاشه جوجه‌های گوشتی به‌دلیل اصلاح نژاد، دستخوش تغییر شده است و پدیده گوشت رنگ پریده، نرم و تراوش‌دار (PSE) ناهنجاری جدید شناخته شده در زمینه کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی است (۱۳). شرایط محیطی و جیره غذایی، تغییرات بیوشیمیایی و بیوفیزیکی و کیفیت گوشت جوجه های گوشتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۷،۱۸).

جدول ۳- اثر ترکیب روغن‌های اسانسی، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر برخی فراسنجه‌های کیفیت گوشت

Table 3. The effect of essential oils blend, probiotics and antibiotics on some meat quality parameters

فراسنجه		تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	SEM	P value
pH بلافاصله بعد از کشتار	سینه	۶/۳۱	۵/۹۴	۶/۰۸	۶/۳۱	۰/۰۹	۰/۰۷۸
	ران	۵/۹۷	۵/۹۵	۶/۰۳	۵/۹۹	۰/۰۸	۰/۸۷
pH ۲۴ ساعت پس از کشتار	سینه	۵/۶۸^{a}	۵/۵۷^{b}	۵/۵۸^{b}	۵/۶۳^{ab}	۰/۰۲	۰/۰۱
	ران	۵/۷۸^{a}	۵/۷۷^{a}	۵/۶۶^{b}	۵/۶۸^{b}	۰/۰۹	<۰/۰۰
رنگ	سینه						
	L^*[1]	۵۲/۷۹	۵۲/۳	۵۱/۶۰	۵۴/۳	۱/۱۵	۰/۴۲
	a^*[2]	۵/۸۸	۵/۴۵	۵/۶۸	۵/۴۱	۰/۶۷	۰/۹۹
	b^*[3]	−۵/۴۳	−۴/۴۴	−۵/۴۶	−۶/۰۱	۰/۶۰	۰/۳۸
	ران						
	L^*	۵۴/۷	۵۵/۶۱	۵۶/۰۱	۵۶/۸	۱/۳۲	۰/۷۲
	a^*	۱۴/۹۱^{a}	۱۰/۹۹^{b}	۹/۶۷^{b}	۱۲/۴۱^{ab}	۱/۱۵	۰/۰۴
	b^*	−۷/۰۷	−۷/۴۲	−۶/۸۶	−۷/۸۴	۰/۵۶	۰/۷۴
افت حاصل از پخت (٪)	سینه	۶۹/۷۷	۶۶/۹۵	۷۰/۱۸	۶۵/۴۹	۱/۷۰	۰/۱۸
	ران	۶۵/۵۰	۶۵/۲۷	۶۶/۲۴	۶۲/۱۲	۱/۴۹	۰/۷۰
ظرفیت نگهداری آب (٪)	سینه	۱۸/۲۱	۱۹/۵۲	۱۹/۶۶	۱۸/۷۱	۰/۹۱	۰/۶۴
	ران	۲۱/۱۳	۱۹/۳۰	۱۷/۶۸	۱۵/۷۳	۳/۱۹	۰/۶۷
ماده خشک (٪)	سینه	۷۴/۶۰	۷۴/۶۵	۷۴/۳۲	۷۴/۹۵	۰/۳۹	۰/۷۴
	ران	۷۶/۵۱	۷۶/۲۹	۷۵/۵۸	۷۶/۰۸	۰/۳۸	۰/۳۹

حروف مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد می‌باشد. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها. تیمار ۱: جیره‌ی شاهد (ذرت- کنجاله سویا)، تیمار ۲: جیره شاهد + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ترکیب روغن‌های اسانسی، تیمار ۳: جیره شاهد + ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک گالیپرو، تیمار ۴: جیره شاهد + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین. [1] L^*: روشنایی، [2] a^*: قرمزی، [3] b^*: زردی

امروزه به‌منظور کاستن از تاثیر عوامل کاهنده کیفیت گوشت به‌ویژه پراکسیداسیون چربی‌های غیراشباع آن، استفاده از راهکارهای تغذیه‌ای مانند افزودن انواع آنتی‌اکسیدانی‌ها و پلی‌فنل‌های گیاهی به جیره مورد توجه پژوهشگران است (۳۳). پژوهش‌های مختلف بیشتر تاثیر روغن اسانسی یک نوع گیاه را بررسی کرده‌اند و مستندات علمی در مورد تاثیر ترکیب انواع مختلف روغن‌های اسانسی بر فراسنجه‌های کیفیت گوشت در طیور محدود است. در پژوهشی افزودن

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

ترکیب روغن‌های اسانسی پونه و سیر به جیره جوجه‌های گوشتی تاثیری بر pH گوشت سینه و شاخص b^* نداشت اما، باعث کاهش میزان L^* و a^* شد (۳۳). نتایج بدست آمده از مطالعات مختلف در مورد تاثیر روغن‌های اسانسی بر فراسنجه‌های کیفیت گوشت با هم متناقض است. در آزمایشی ترکیب روغن‌های اسانسی تاثیر معنی‌داری بر pH و L^* نداشت (۲۱). هونگ و همکاران (۲۷) نیز گزارش کردند که افزودن روغن‌های اسانسی پونه و رازیانه و پودر پوست مرکبات تاثیر معنی‌داری بر b^*، L^* و a^* عضله سینه و ران ندارد. در پژوهشی افزودن ۰/۲ درصد روغن اسانسی رزماری به گوشت در حال بسته‌بندی جوجه‌های گوشتی تاثیری بر pH، شاخص‌های L^*، a^* و b^* نداشت (۳۲). حسینی و فرح‌آور (۲۹) با بررسی اثر سطوح مختلف پودر سماق و ویتامین E در جیره جوجه‌های گوشتی و بررسی کیفیت گوشت در شرایط تنش القایی با دگزامتازون در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری را از نظر رنگ، ظرفیت نگهداری آب و کاهش وزن در اثر پختن مشاهده نکردند. در آزمایش دیگری افزودن روغن‌های اسانسی به جیره گاوهای پرواری تاثیر معنی‌داری بر pH نهایی گوشت (۲۴ ساعت پس از کشتار) نداشت، میزان ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام و کل لیپیدهای گوشت تحت نیز تاثیر قرار نگرفت اما، شاخص a^* در تیمار دریافت‌کننده سطح متوسط از روغن‌های اسانسی بیشتر از تیمار دریافت‌کننده سطح بالای روغن‌های اسانسی بود (۴۱). کاهش pH گوشت مرغ پس از کشتار عامل مهمی در ممانعت از آلودگی‌های میکروبی، افزایش ماندگاری و بهبود خصوصیات ارگانولپتیک آن است (۱۸). میزان pH نهایی گوشت (۲۴ ساعت پس از کشتار) تحت تاثیر مقدار ذخیره گلیکوژن عضلات قرار دارد. مقدار ذخیره گلیکوژن عضلات نیز توسط سلامت، آسایش و تغذیه پرنده قبل از کشتار تحت تاثیر قرار می‌گیرد. بالا بودن مقدار ذخیره گلیکوژن عضلات قبل از کشتار افت pH بیشتری را پس از کشتار بدنبال دارد. سایر فراسنجه‌های کیفیت گوشت مانند شاخص‌های رنگ، ظرفیت نگهداری آب و افت حاصل از پخت نیز تحت تاثیر pH گوشت قرار می‌گیرند (۱۸). در این پژوهش pH عضله سینه ۲۴ ساعت پس از کشتار در تیمارهای دریافت‌کننده روغن‌های اسانسی و پروبیوتیک نسبت به تیمارهای شاهد و فلاوومایسین بطور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). برخی پژوهشگران تاثیر افزودنی‌های جیره غذایی بر تغییر pH گوشت را، تغییر ذخیره گلیکوژن عضله در ساعت‌های قبل از کشتار عنوان کرده‌اند. به‌عنوان مثال پارک و یو (۳۸) نشان دادند که افزودن ۴ و ۸ درصد تفاله گیاهان دارویی به جیره غذایی موجب کاهش معنی‌دار pH عضله ران در مرغ گوشتی می‌شود. در مقابل، گزارش شده است که افزودن اسانس مرزنجوش به جیره غذایی، pH گوشت بره‌های ماده را افزایش می‌دهد (۴۶). بالا بودن میزان شاخص قرمزی (a^*) در عضله ران در این پژوهش همسو با نتایج ریوارولی و همکاران (۴۱) است. کاهش فعالیت زنجیره تنفسی در میتوکندری‌های گوشت باعث کاهش مصرف اکسیژن شده و اکسیژن در سطح گوشت با میوگلوبین ترکیب و باعث افزایش شدت رنگ قرمز گوشت می‌شود. اینکه آیا افزودن روغن‌های اسانسی به جیره فعالیت زنجیره تنفسی در میتوکندری‌های عضله را کاهش می‌دهد یا خیر نیازمند پژوهش بیشتر است. برخی از پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که استفاده از پروبیوتیک باسیلوس سابتیلیس (گالیپرو) کیفیت لاشه را در جوجه‌های گوشتی تحت تاثیر قرار نمی‌دهد (۵۱،۵۷). آپادهایا و همکاران (۵۲) گزارش کردند زمانی که جیره جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پروتئین و انرژی کم با پروبیوتیک باسیلوس سابتیلیس (گالیپرو) مکمل می‌شود کیفیت گوشت تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد اما با یک جیره شاهد استاندارد قابل مقایسه است. پژوهش یگانه پرست و همکاران (۵۵) نشان داد که آنتی‌بیوتیک فلاومایسین و اسانس مرزه تاثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های ایمنی و کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی ندارند.

تأثیر ترکیب روغن‌های اسانسی، پروبیوتیک گالیپرو و آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین بر برخی فراسنجه‌های متابولیکی از قبیل غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، گلوکز، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و لیپوپروتئین با چگالی پائین (LDL) در جدول ۴ آمده است. میزان کلسترول، گلوکز، تری‌گلیسرید و LDL خون بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت ($p >۰/۰۵$). غلظت HDL در تیمار دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین به‌طور معنی‌داری کمتر از سایر تیمارها بود ($p <۰/۰۱$). تکسی و گول (۵۰) با مقایسه آنتی‌بیوتیک آویلامایسین و سطوح مختلف ترکیب روغن‌های اسانسی مشاهده کردند که میزان HDL، LDL، تری‌گلیسرید و کلسترول خون نسبت به تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. هونگ و همکاران (۲۷) گزارش کردند که افزودن روغن‌های اسانسی به جیره باعث کاهش تری‌گلیسرید و افزایش HDL می‌شود اما تاثیری بر LDL ندارد. بخشی از دلایل این امر را می‌توان به تأثیر ترکیب روغن‌های اسانسی بر افزایش فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی-۳-متیل‌گلوتاریل کوآنزیم A ردوکتاز که یک آنزیم محدودکننده سرعت سنتز کلسترول کبد است، نسبت داد. چاودا و همکاران (۹) بیان کردند که رابطه مثبتی بین فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی-۳-متیل‌گلوتاریل کوآنزیم A ردوکتاز و میزان کلسترول کبد در جوجه‌های در حال رشد وجود دارد. سانتوسو و همکاران (۴۳) در مقایسه سطوح مختلف باسیلوس سابتیلیس و جیره شاهد، تفاوت معنی‌داری در میزان کلسترول سرم خون مشاهده نکردند، اما تری‌گلیسرید سرم خون به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. امروزه شواهد علمی رو به گسترشی وجود دارد که نشان می‌دهد فلور میکروبی روده نیز می‌تواند متابولیسم را از جنبه‌های مختلف تحت تاثیر قرار دهد. از آنجائیکه فلاوومایسین، پروبیوتیک و ترکیب روغن‌های اسانسی می‌توانند بر فلور میکروبی روده موثر باشند ممکن است بتوان برخی از جنبه‌های متابولیسم کربوهیدرات و لیپیدها را در طیور از این منظر نیز مورد مطالعه قرار داد. اگرچه پژوهش‌های سیستماتیک در مورد ارتباط بین فلور میکروبی روده در پرندگان در اثر استفاده از روغن‌های اسانسی، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک با متابولیسم کربوهیدارت و لیپید وجود ندارد اما، پژوهش‌های سیستماتیک در انسان و موش

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

نشان داده است که تغییر در تعداد و ترکیب میکروبی روده با پیشرفت چاقی و دیابت نوع -۲ در موش مرتبط است (۲۳، ۲۵). گزارش شده است که متابولیسم گلوکز در موش‌های عاری از پاتوژن نسبت به موش‌های طبیعی بهبود می‌یابد. همچنین آنها درجات کمتری از التهاب دارند و در برابر چاقی القاءشده با جیره غذایی محافظت می‌شوند (۳). اگر چه اغلب پژوهش‌ها ارتباط بین میکروفلور روده را با متابولیسم گلوکز و چاقی بررسی کرده‌اند اما، گزارش شده است که متابولیسم لیپید و کلسترول با تغییرات فلور میکروبی روده نیز تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۲۰، ۵۳). فلور میکروبی روده با اثر گذاشتن بر تبدیل اسیدهای صفراوری و تولید اسیدهای چرب کوتاه زنجیر در داخل حفره روده، متابولیسم لیپیدها را در میزبان تحت تاثیر قرار می‌دهد (۷). در آزمایشی استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های وسیع الطیف مانند آموکسی‌سیلین و یا با طیف محدود مانند واتامایسین، لیپیدها و لیپوپروتئین های پلاسما در انسان تحت تاثیر قرار نگرفت (۷). پیشنهاد شده است که اسیدهای چرب کوتاه زنجیر روده از طریق کاهش سرعت ساخت کلسترول باعث کاهش کلسترول می‌شود (۱۱). در این پژوهش غلظت کلسترول پلاسما بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که افزودن فلاوومایسین به جیره جوجه‌های گوشتی بر تولید اسیدهای چرب کوتاه زنجیر موثر است (۵۶) اما، ارتباط آن با متابولیسم لیپید و کربوهیدرات بررسی نشده است.

جدول ۴- اثر ترکیب روغن‌های اسانسی، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک برفراسنجه‌های خونی در سن ۴۲ روزگی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

Table 4. The effect of the essential oils blend, probiotics and antibiotics on blood levels at 42 days of age (mg / dl)

فراسنجه	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	SEM	P value
کلسترول	۱۲۸/۰۰	۱۳۴/۹۹	۱۳۱/۶۰	۱۲۶/۳۵	۵/۹۲	۰/۷۳
گلوکز	۲۲۲/۰۰	۲۲۶/۲۷	۲۳۲/۱۱	۲۴۸/۰۳	۹/۰۵	۰/۲۸
تری‌گلیسرید	۸۰/۶۴	۹۰/۱۲	۸۵/۲۷	۸۵/۸۸	۴/۰۰	۰/۴۸
HDL	۶۷/۱۷[a]	۶۷/۸۵[a]	۶۳/۱۴[a]	۴۶/۲۸[b]	۲/۰۷	<۰/۰۰
LDL	۴۸/۷۱	۴۴/۸۷	۵۱/۴۰	۶۲/۸۹	۵/۳۳	۰/۱۵

حروف مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد می‌باشد. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها. تیمار ۱: جیره شاهد (ذرت- کنجاله سویا)، تیمار ۲: جیره شاهد + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ترکیب روغن‌های اسانسی، تیمار ۳: جیره شاهد + ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک گالیپرو، تیمار ۴: جیره شاهد + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین.

به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که افزودن ترکیب روغن‌های اسانسی و پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی سامانه ایمنی پرنده را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد، اما pH گوشت سینه پس از کشتار کاهش می‌یابد. همچنین افزودن آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین به جیره، تاثیر منفی بر HDL خون دارد.

منابع

1. Abudabos, A.M. and A. Alyemni. 2013. Effects of the essential oil blend CRINA® Poultry in feed on broiler performance and gut microbiology, Italian Journal of Animal Science, 12(4): 83.
2. Al-Fataftah, A.R. and A. Abdelqader. 2014. Effects of dietary Bacillus subtilis on heat-stressed broilers performance, intestinal morphology and microflora composition. Animal Feed Science and Technology, 198: 279-285.
3. Bäckhed, F., H. Ding, T. Wang, L.V. Hooper, G.Y. Koh, A. Nagy, C.F. Semenkovich and J.I. Gordon. 2004. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. Proceedings of the National Academy of Sciences, 101(44): 15718-15723.
4. Bai, K., Q. Huang, J. Zhang, J. He, L. Zhang and T. Wang. 2016. Supplemental effects of probiotic Bacillus subtilis fmbJ on growth performance, antioxidant capacity, and meat quality of broiler chickens. Poultry Science, 96: 74-82.
5. Barbanti, D. and M. Pasquini. 2005. Influence of cooking conditions on cooking loss and tenderness of raw and marinated chicken breast meat. LWT-Food Science and Technology, 38: 895-901.
6. Basmacioğlu, M.H., Ş. Baysal, Z. Misirlioğlu, M. Polat, H. Yilmaz and N. Turan. 2010. Effects of oregano essential oil with or without feed enzymes on growth performance, digestive enzyme, nutrient digestibility, lipid metabolism and immune response of broilers fed on wheat–soybean meal diets. British Poultry Science, 51: 67-80.
7. Baumgartner, S., D. Reijnders, M. Konings, A. Groen, D. Lütjohann, G. Goossens, E. Blaak and J. Plat. 2017. The effects of amoxicillin and vancomycin on parameters reflecting cholesterol metabolism. Chemistry and Physics of Lipids, 207: 239-245.
8. Bouton, P., P.T. Harris and W. Shorthose. 1971. Effect of ultimate pH upon the water holding capacity and tenderness of mutton. Journal of Food Science, 36: 435-439.
9. Chawda, H.M., D.R. Mandavia, P.H. Parmar, S.N. Baxi and C.R. Tripathi. 2014. Hypolipidemic activity of a hydroalcoholic extracts of Cyperus scariosus Linn. Root in guinea pigs fed with a high cholesterol diet. Chinese Journal of Natural Medicines, 12: 819-826.
10. Cunniff, P. 1997. Official Methods of Analysis of AOAC International: Agricultural Chemicals, Contaminants, Drugs. AOAC International.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

11. Den Besten, G.K. Van Eunen, A.K. Groen, K. Venema, D.J. Reijngoud and B.M. Bakker. 2013. The role of short-chain fatty acids in the interplay between diet, gut microbiota, and host energy metabolism. Journal of Lipid Research, 54: 2325-2340.
12. Denli, M. and R. Demirel. 2018. Replacement of antibiotics in poultry diets. CAB Reviews, 13(035): pp.1-9.
13. Desai, M.A., V. Jackson, W. Zhai, S.P. Suman, M.N. Nair, C.M. Beach and M.W. Schilling. 2016. Proteome basis of pale, soft and exudative-like (PSE-like) broiler breast (Pectoralis major) meat. Poultry Science, 95(11): 2696-2706.
14. Dhama, K.V., P. Verma, R. Sawant, R. Tiwari and R. Chauhan. 2011. Applications of probiotics in poultry: Enhancing immunity and beneficial effects on production performances and health-A review. Journal of Immunology and Immunopathology, 13(1): 1-19.
15. Ebrahimi, H., M. Houshmand, M. Khajavi and A. Naghiha. 2016. Single or Combined Effects of Prebiotic and Probiotic on Performance, Immunity,Response and Gut Flora of Broiler Chickens. Research on Animal Production, 7(13): 69-60.
16. Ertas, O.N., T. Guler, M.B.Ç. DalkIlIç and U.G. Simsek. 2005. The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. International Journal of Poultry Science, 4: 879-84.
17. Fachini-Queiroz, F.C., R. Kummer, C.F. Estevao-Silva, M.D.D.B. Carvalho, J.M. Cunha, R. Grespan, C.A. Bersani-Amado and R.K.N. Cuman. 2012. Effects of thymol and carvacrol, constituents of Thymus vulgaris L. essential oil, on the inflammatory response. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2012.
18. Ferket, P., C. Parks and J. Grimes. 2002. Benefits of dietary antibiotic and mannanoligosaccharide supplementation for poultry. In: Multi-State Poultry Meeting, (Vol. 14). Indianopolis: University of Illinois.
19. Fletcher, D. 2002. Poultry meat quality. World's Poultry Science Journal, 58: 131-145.
20. Fu, J., M.J. Bonder, M.C. Cenit, E.F. Tigchelaar, A. Maatman, J.A. Dekens, E. Brandsma, J. Marczynska, F. Imhann and R.K. Weersma. 2015. The gut microbiome contributes to a substantial proportion of the variation in blood lipidsnovelty and Significance. Circulation Research, 117: 817-824.
21. Gardzielewska, J., K. Pudyszak, T. Majewska, M. Jakubowska and J. Pomianowski. 2003. Effect of plant-supplemented feeding on fresh and frozen storage quality of broiler chicken meat. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities.
22. Grasman, K.A. 2010. In vivo functional tests for assessing immunotoxicity in birds. In: Immunotoxicity Testing Springer, 387-398.
23. Greenhill, C. 2015. Gut microbiota, host genetics and diet interact to affect the risk of developing obesity and the metabolic syndrome. Nature Reviews Endocrinology, 11: 630-631.
24. Habibi, R., G. Jalilvand, S. Samadi and A. Azizpour. 2016. Effect of different levels of essential oils of Wormwood (Artemisia absinthium) and Cumin (Cuminum cyminum) on growth performance carcass characteristics and immune system in broiler hicks, Iranian Journal of Applied Animal Science, 6: 395-400.
25. Hajto, T., K. Hostanska and H.J. Gabius. 1989. Modulatory potency of the β-galactoside-specific lectin from mistletoe extract (Iscador) on the host defense system in vivo in rabbits and patients. Cancer Research, 49: 4803-4808.
26. Hashemipour, H., H. Kermanshahi, A. Golian and T. Veldkamp. 2013. Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. Poultry Science, 92: 2059-2069.
27. Hong, J.C., T. Steiner, A. Aufy and T.F. Lien. 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.
28. Hosseini, S.A., A. Meimandipour, F. Alami, A. Mahdavi, M. Mohiti-Asli, H. Lotfollahian and D. Cross. 2013. Effects of ground thyme and probiotic supplements in diets on broiler performance, blood biochemistry and immunological response to sheep red blood cells. Italian Journal of Animal Science, 12(1): 115-120.
29. Hosseini Siyar, S.A. and A. Farahavar. 2017. Comparison of the effects of using Sumac powder (Rhus coriria. L.) and vitamin E on body and internal organs weight, biochemical parameters and meat quality in broiler chickens after the stress induction by dexamethasone. Animal Production Research, 6(1): 89-107 (In Persian).
30. Hu, L.S.Y., N. Jiang, X. Gao, C. Liu, X. Lv and S. Zheng. 2016. Effects of Probiotic on the Expression of IL-7 gene and Immune Response to Newcastle Disease Vaccine in Broilers Chickens. Veterinary Health Science and Research, 4: 140-148.
31. Jin, L.Z., Y.W. Ho, N. Abdullah and S. Jalaludin. 1998. Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing Lactobacillus cultures. Poultry Science, 77: 1259-1265.
32. Kahraman, T., G. Issa, E.B. Bingol, B.B. Kahraman and E. Dumen. 2015. Effect of rosemary essential oil and modified-atmosphere packaging (MAP) on meat quality and survival of pathogens in poultry fillets. Brazilian Journal of Microbiology, 46: 591-599.
33. Kirkpinar, F., H.B. Ünlü, M. Serdaroğlu and G.Y. Turp. 2014. Effects of dietary oregano and garlic essential oils on carcass characteristics, meat composition, colour, pH and sensory quality of broiler meat. British Poultry Science, 55: 157-166.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

34. Landa, P., L. Kokoska, M. Pribylova, T. Vanek and P. Marsik. 2009. In vitro anti-inflammatory activity of carvacrol: Inhibitory effect on COX-2 catalyzed prostaglandin E 2 biosynthesisb. Archives of pharmacal research, 32: 75-78.
35. Lillehoj, H.S., D.K. Kim, D.M. Bravo and S.H. Lee. 2011. Effects of dietary plant-derived phytonutrients on the genome-wide profiles and coccidiosis resistance in the broiler chickens. In: BMC proceedings BioMed Central, 34.
36. Miguel, M.G. 2010. Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: a short review. Molecules, 15: 9252-9287.
37. Panda, A.K. 1999. Effect of dietary inclusion of probiotic on growth, carcass traits and immune response in broilers. Indian Journal of Poultry Science, 34: 343-346.
38. Park, S. and S. Yoo. 1999. Effects of supplementation of Chinese medicine refuse on performance and physiology in broiler chicks. Korean Journal of Poultry Science, 26: 195-201.
39. Paryad, A. and M. Mahmoudi. 2008. Effect of different levels of supplemental yeast (Saccharomyces cerevisiae) on performance, blood constituents and carcass characteristics of broiler chicks. African Journal of Agricultural Research, 3: 835-842.
40. Pourabedin, M., L. Guan and X. Zhao. 2015. Xylo-oligosaccharides and virginiamycin differentially modulate gut microbial composition in chickens. Microbiome, 3(1): 15.
41. Rivaroli, D.C., A. Guerrero, M.V. Valero, F. Zawadzki, C.E. Eiras, M. del Mar Campo, C. Sañudo, A.M. Jorge and I.N. do Prado. 2016. Effect of essential oils on meat and fat qualities of crossbred young bulls finished in feedlots. Meat Science, 121: 278-284.
42. Sadeghi, A.A., P. Shawrang and S. Shakorzadeh. 2015. Immune response of salmonella challenged broiler chickens fed diets containing Gallipro®, a Bacillus subtilis probiotic. Probiotics and Antimicrobial Proteins, 7: 20-30.
43. Santoso, U., K. Tanaka and S. Ohtani. 1999. Bacillus subtilis culture on growth, body hepatic lipogenic enzyme activity in female broiler chicks. British Journal of Nutrition, 14: 523-529.
44. Schreurs, F.J. 2000. Post-mortem changes in chicken muscle. World's Poultry Science Journal, 56(4):319-46.
45. Schwarz, S., C. Kehrenberg and T.R. Walsh. 2001. Use of antimicrobial agents in veterinary medicine and food animal production, 17: 431-437.
46. Simitzis, P., S. Deligeorgis, J. Bizelis, A. Dardamani, I. Theodosiou and K. Fegeros. 2008. Effect of dietary oregano oil supplementation on lamb meat characteristics. Meat Science, 79: 217-223.
47. Smith, D., J. Johnson, A. Harris, J. Furuno, E. Perencevich and J. Morris. 2003. Assessing risks for a pre-emergent pathogen: virginiamycin use and the emergence of streptogramin resistance in Enterococcus faecium. The Lancet infectious diseases, 3: 241-249.
48. Taher, M., S. Rahimi, M.A. Karimi Torshizi and A. Ashori. 2016. Comparison of the effects extract of rosemary, thyme, propolis, antibiotic and probiotic on the immune system and blood parameters of broilers chickens challenged with Salmonella Enteritidis. Journal of Veterinary Research, 71(2): 245-253.
49. Tayal, V. and B.S. Kalra. 2008. Cytokines and anti-cytokines as therapeutics an update. European Journal of Pharmacology, 579: 1-12.
50. Tekce, E. and M. Gül. 2017. Effects of origanum syriacum essential oil on blood parameters of broilers reared at high ambient heat. Revista Brasileira de Ciência Avícola, 19: 655-662.
51. Toghyani, M. and S. Tabeidian. 2011. Effect of probiotic and prebiotic as antibiotic growth promoter substitutions on productive and carcass traits of broiler chicks. In: International Conference on Food Engineering and Biotechnology. Singapura, Anais, Singapura, pp: 168-184.
52. Upadhaya, S.D., F. Rudeaux and I. Kim. 2019. Effects of inclusion of Bacillus subtilis (Gallipro) to energy- and protein-reduced diet on growth performance, nutrient digestibility, and meat quality and gas emission in broilers. Poultry Science, 573 (In press).
53. Velagapudi, V.R., R. Hezaveh, C.S. Reigstad, P. Gopalacharyulu, L. Yetukuri, S. Islam, J. Felin, R. Perkins, J. Borén and M. Orešič. 2010. The gut microbiota modulates host energy and lipid metabolism in mice. Journal of Lipid Research, 51: 1101-1112.
54. Yang, J., L. Liu, A. Sheikhahmadi, Y. Wang, C. Li, H. Jiao, H. Lin and Z. Song. 2015. Effects of corticosterone and dietary energy on immune function of broiler chickens. PloS One, 10(3): e0119750.
55. Yeganeparast, M., A.R. Jafari-Arvari, M. Khojastekei, S.M. Hashemi. 2019. Effects of Savory Essential Oil and Flavomycin on Performance and Immune Parameters in Broiler Chicks. Research on Animal Production, 10(23): 1-10.
56. Yuan, L., W. Li, Q. Huo, C. Du, Z. Wang, B. Yi and M. Wang. 2018. Effects of xylo-oligosaccharide and flavomycin on the immune function of broiler chickens. PeerJ-the Journal of Life and Environmental Sciences, 6: 4435.
57. Zaghari, M., N. Zahroojian, M. Riahi and S. Parhizkar. 2015. Effect of Bacillus subtilis spore (GalliPro®) nutrients equivalency value on broiler chicken performance. Italian Journal of Animal Science, 14: 3555.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]

Comparison of the Effect of Essential Oils Blend with Probiotic and Flavomycin on Humoral Immune Response, Meat Quality and Some Blood Parameters in Broiler Chickens

Jamal Mahmoudi[1], Abbas Farahavar[2], Sara Mirzaie Goudarzi[3], Ali Asghar Saki[4] and Ahmad Ahmadi[3]

1, 3 and 4- Gradated M.Sc. Student, Assistant Professor and Professor, Department of Animal Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran
2- Assistant Professor, Department of Animal Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran, (Corresponding Author: A.Farahavar@basu.ac.ir, Farahavar@gmail.com)
Received: February 11, 2019 Accepted: July 22, 2019

Abstract

The purpose of this experiment was to compare the effects of essential oils blend with probiotic and Flavomycin as antibiotic growth promoter on humoral immunity, meat quality, and some blood parameters in broiler chickens. A total of 288 day-old Ross 308 strain broiler chicks based on a completely randomized design was allocated to four treatments with four replicates and 18 birds in each replicate. Treatments were included: 1) control (a basal diet containing corn and soybean meal without additive), 2) basal diet + 150 mg/ kg essential oils, 3) basal diet +200 mg/ kg probiotic Gallipro®, and 4) basal diet +150 mg/ kg Flavomycin. In order to evaluate humoral immune response, antibody titers of sheep red blood cells (SRBC) were measured by hemagglutination method at 26 and 33days. In order to evaluate blood parameters and meat quality, two birds per replicate were slaughtered and blood samples were collected. Humoral immune response was not significantly different between groups ($P > 0.05$). Redness index (a^*) in thigh muscle and pH of breast muscle 24 h after slaughter decreased ($P<0.05$) in treatments 2 and 3 compared with 1 and 4. Plasma concentration of HDL was significantly lower by 4 treatment than other groups ($P < 0.05$). Generally, the results of this study showed that dietary supplementation of essential oils blend, probiotic and Flavomycin to broiler chickens did not affect immune response of the birds, but pH of meat was improved after slaughter. In addition, Flavomycin supplementation of diet had a negative effect on blood HDL concentration.

Keywords: Food Additives, Flavomycin, Immunity, Meat Quality, Phytogenic Components

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-22]

[DOI: 10.29252/rap.10.25.42]