

بررسی اثرات سطوح پودر دارچین با آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک بر عملکرد رشد و برخی از خصوصیات ریخت‌شناسی ژژنوم جوجه‌های گوشتی

محمدعلی بهروزلک^{۱*}، احمد حسن آبادی^۲، مرتضی بهروزلک^۳ و سارا بهشتی مقدم^۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۹ تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۵

^۱ دانشجوی دکتری تغذیه طیور دانشگاه ارومیه

^۲ دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

^۳ مربی دانشکده کشاورزی دانشگاه پیام نور تهران

^۴ دانشجوی دکتری رشته فیزیولوژی دام دانشگاه گرگان

*مسئول مکاتبه: Email M.behruzlak@urmia.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: پوست درخت دارچین (*Cinnamomum zeylanicum*) به دلیل داشتن ماده موثر سینامالدهید دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی است که می‌تواند در تغذیه جوجه‌های گوشتی مفید باشد. هدف: این آزمایش به منظور بررسی اثرات افزودن سطوح مختلف پودر دارچین به جیره غذایی با آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و پروبیوتیک پریمالاک بر عملکرد و خصوصیات ریخت‌شناسی ژژنوم جوجه‌های گوشتی انجام شد. روش کار: آزمایش با ۲۸۴ قطعه جوجه نر یکروزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار (شامل: ۱- جیره پایه ۲- جیره پایه + ۰/۱ درصد پودر دارچین ۳- جیره پایه + ۰/۲ درصد پودر دارچین ۴- جیره پایه + ۰/۳ درصد پودر دارچین ۵- جیره پایه + پریمالاک ۶- جیره پایه + پریمالاک + ۰/۲ درصد پودر دارچین ۷- جیره پایه + ویرجینیامایسین ۸- جیره پایه + ویرجینیامایسین + ۰/۲ درصد پودر دارچین)، چهار تکرار و ۱۲ قطعه پرند در هر تکرار به مدت ۴۲ روز انجام گرفت. **نتایج:** نتایج آزمایش نشان داد که تیمارهای آزمایشی تأثیری بر صفات عملکرد جوجه‌های گوشتی در طی ۱ تا ۲۱ روزگی و ۱ تا ۴۲ روزگی نداشتند ($P > 0/05$). همچنین تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر وزن و طول روده باریک نشان ندادند ($P > 0/05$). نتایج مربوط به شاخص‌های ریخت‌شناسی ژژنوم نشان داد که شاخص ضخامت لایه اپیتلیوم در تیمار ۳ اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها و تیمار شاهد داشت ($P < 0/05$). **نتیجه‌گیری نهایی:** می‌توان چنین استنباط کرد که استفاده از پودر دارچین بر عملکرد پرند تأثیرگذار نبود ولی باعث کاهش ضخامت اپیتلیوم بافت ژژنوم جوجه‌های گوشتی گردید که می‌تواند منجر به افزایش سطح جذب مواد مغذی در روده باریک گردد.

واژگان کلیدی: آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، پودر دارچین، جوجه گوشتی، ریخت‌شناسی ژژنوم

مقدمه

کاربرد پیشگیرانه از آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه طیور باعث بهبود رشد و عملکرد طیور، بهبود مصرف خوراک، استفاده از خوراک و کاهش مرگ و میر ناشی از بیماری‌های بالینی شده است. با این حال رشد، تکثیر و انتقال باکتری‌های مقاوم از طریق زنجیره غذایی ممنوعیت استفاده از محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی را در حیوانات اهلی از سال ۲۰۰۶ در کشورهای عضو اتحادیه اروپا تشدید کرده است (برنس و رورا ۲۰۱۰ و کاستانون ۲۰۰۷). خارج کردن تدریجی آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از چرخه غذایی و یافتن جانشین مناسب برای این گونه مواد افزودنی تأثیر به‌سزایی بر صنعت پرورش دام و طیور داشته و رشد بهینه را کاهش می‌دهد. بنابراین برای به حداقل رساندن این کاهش رشد نیاز به استفاده از جایگزین‌های مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها می‌باشد. از جمله این جایگزین‌ها می‌توان به اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و گیاهان دارویی اشاره کرد (پترسون و بورخلدر ۲۰۰۳). استفاده از فیتوبیوتیک‌ها به‌عنوان منابع طبیعی و بیولوژیکی خوراک مصرفی در بسیاری از کشورها از زمان ممنوعیت مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی افزایش یافته و طرفداران خاص خود را پیدا کرده است. به طوری که استفاده از فیتوبیوتیک‌ها در کنار افزودنی‌های جایگزین دیگر نتایج قابل قبولی را در پرورش طیور ارگانیک به دنبال داشته است (گریگز و جاکوب ۲۰۰۵). در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های مصنوعی و مواد شیمیایی غیرآلی ثابت شده است که این افزودنی‌ها طبیعی بوده، سمیت بسیار کمی برای حیوان داشته و باقیمانده‌ای از خود بر جای نمی‌گذارند (گریگز و جاکوب ۲۰۰۵). دارچین یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی شناخته می‌شود که در متون چینی حدود ۴۰۰۰ سال پیش به آن اشاره شده است (فایکس و همکاران ۲۰۰۹). دارچین با نام علمی: *Cinnamomum zeylanicum* و همچنین *verum*

Cinnamomum درختچه‌ای است که از راسته لورالس (Laurales)، تیره برگ بویا یا غاریان (Lauraceae) و از جنس دارچین‌ها (*Cinnamomum*) می‌باشد (لی و همکاران ۲۰۰۳). اوژنول و سینامالدهید از ترپنوئیدهای مهم موجود در دارچین بوده که خصوصیات آنتی-اکسیدانی و ضدقارچی دارند. این فعالیت ویژه آنتی-اکسیدانی دارچین را به حضور مواد فنلی و پلی‌فنلی موجود در آن نسبت می‌دهند (چیفنجی و همکاران ۲۰۱۰ و فایکس و همکاران ۲۰۰۹). الکاسی (۲۰۰۹) گزارش کرد که استفاده از عصاره دارچین در سطح ۲۰۰ قسمت در میلیون در مقایسه با سطح ۱۰۰ قسمت در میلیون و گروه شاهد تأثیر معنی‌داری بر صفات عملکرد در دوره آغازین (صفر تا سه هفتگی)، پایانی (سه تا شش هفتگی) و کل دوره (یک تا شش هفتگی) داشت. احتمالاً وجود ترکیبات فعال موجود در دارچین (سینامالدهید و اوژنول) باعث بهبود صفات عملکرد و راندمان مطلوب استفاده از خوراک و رشد بهتر پرنده شده است (الکاسی ۲۰۰۹). افزودنی‌های گیاهی علاوه بر داشتن خصوصیات آنتی‌اکسیدانی که مهمترین ویژگی مفید این مواد افزودنی می‌باشد می‌توانند باعث تحریک اشتها شده و بطور مؤثری ترشح آنزیم‌های هضمی دستگاه گوارش را افزایش دهند (برنس و رورا ۲۰۱۰؛ کراس و همکاران ۲۰۰۷ و ایرتاس و همکاران ۲۰۰۵). در مورد تأثیر افزودنی‌های گیاهی بر خصوصیات ریخت‌شناسی دستگاه گوارش بیشتر محققین عدم تأثیر و یا تأثیر کم این مواد افزودنی را بر خصوصیات ریخت‌شناسی لوله گوارشی گزارش کردند، ولی برخی دیگر از جمله جامروز و همکاران (۲۰۰۶) نتایج مطلوبی را در این زمینه گزارش کردند، به طوری که استفاده از مخلوط عصاره‌های ۳ درصد سینامالدهید، ۵ درصد کارواکرول و ۲ درصد کپسایسین به مدت ۴۲ روز، در ۲۱ روزگی عمق کریپت و ارتفاع ویلی را تحت تأثیر قرار داد ولی در ۴۲ روزگی این تأثیر معنی‌دار نبود. همچنین این محققین گزارش کردند که استفاده از این ۳ عصاره

جیره اضافه شدند. آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین در دوره آغازین به میزان ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و در دوره‌های بعدی به میزان ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم به جیره اضافه شد. همچنین پروبیوتیک پریمالاک طبق توصیه شرکت سازنده در دوره آغازین به میزان ۰/۹ گرم در کیلوگرم، در دوره رشد ۰/۴۵۴ گرم در کیلوگرم و در دوره پایانی ۰/۲۲۵ گرم در کیلوگرم به جیره اضافه شدند. پریمالاک تجاری استفاده شده در این آزمایش ساخت کشور آمریکا^۲ بوده و شامل ترکیبی از باکتری‌های لیوفیلیزه شده (از جمله: *لاکتوباسیلوس کاسئی*، *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*، *بیفیدوباکتریوم ترموفیلیوم* و *انتروکوکوس فاسیوم* بود (کاستانن ۲۰۰۷). جیره‌های آزمایشی بصورت جیره آغازین (۰-۱۰ روزگی)، جیره رشد (۱۱-۲۴ روزگی) و جیره پایانی (۲۵-۴۲ روزگی) تهیه و طبق توصیه سویه راس ۳۰۸ (۲۰۰۷) آماده سازی شدند محاسبه جیره با استفاده از نرم‌افزار UFFDA انجام شد. جدول ۱ ترکیب جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در این مطالعه را نشان می‌دهد. تمامی جیره‌ها بصورت آردی (آسیاب شده با الک به قطر ۱ تا ۲ میلی‌متر) در دسترس جوجه‌ها قرار گرفت. آب و خوراک در تمام مدت آزمایش آزادانه در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد. در سن ۴۲ روزگی جهت تفکیک لاشه و توزین بخش‌های مختلف روده باریک، از هر تکرار یک قطعه جوجه بر اساس میانگین وزن هر قفس انتخاب و کشتار گردید. به منظور حداقل کردن اثر وزن محتویات دستگاه گوارش و خالی ماندن آن حدود هشت ساعت قبل از کشتار به جوجه‌ها گرسنگی داده شد (خسروی نیا و درویش نیا ۹۳، نورتکات و همکاران، ۲۰۰۳).

باعث افزایش ترشح موکوس و ایجاد یک لایه ضخیمی از موکوس در معده غده‌ای (پیش معده) و دیواره ژژونوم جوجه‌های گوشتی می‌شود که می‌تواند باعث کاهش در چسبندگی و کشش سطحی اپیتلیوم و شمار باکتری‌های اشریشیاکلی، کلستریدیوم پرفرنژنس^۱ و قارچ‌ها در لوله گوارشی شود (گارسیا و همکاران ۲۰۰۷ و جامروز و همکاران ۲۰۰۶). در عین حال، یافته‌ها در مورد اثرات افزودن پودر دارچین به تنهایی و همراه با آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک بر خصوصیات دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی محدود بوده که مستلزم انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه است، لذا هدف از این مطالعه بررسی اثرات مقایسه‌ای سطوح مختلف پودر دارچین با پروبیوتیک پریمالاک و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین بر عملکرد و خصوصیات ریخت‌شناسی ژژونوم دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳۸۴ قطعه جوجه گوشتی نر یکروزه (راس ۳۰۸) با هشت تیمار، چهار تکرار و ۱۲ پرند در هر تکرار انجام گرفت. تیمارهای جیره‌ای مورد آزمایش به ترتیب شامل جیره پایه یا شاهد (T1)، جیره پایه + ۰/۱ درصد پودر دارچین (T2)، جیره پایه + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T3)، جیره پایه + ۰/۳ درصد پودر دارچین (T4)، جیره پایه + پروبیوتیک پریمالاک (T5)، جیره پایه + پروبیوتیک پریمالاک + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T6)، جیره پایه + آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین (T7)، جیره پایه + آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T8) بودند. آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک استفاده شده در این تحقیق طبق توصیه‌های شرکت سازنده به

^۲ محصول شرکت StarLabs آمریکا

^۱ *Clostridium perfringens*

جدول ۱- ترکیب اقلام خوراکی (درصد) و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی

اقلام خوراکی	آغازین (۰-۱۰ روزگی)	رشد (۱۱-۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)
ذرت زرد	۵۰/۱۶	۵۴/۱۲	۵۸/۶۵
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)	۴۱/۱۴	۳۷/۰۹	۳۳/۲۳
روغن سویا	۴	۴/۶۶	۴/۲۸
سنگ آهک	۱/۵۳	۱/۱۴	۱/۱۱
دی کلسیم فسفات	۱/۵۴	۱/۵۸	۱/۴۵
نمک طعام	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
مکمل ویتامینه و معدنی ^۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ال-لیزین هیدرو کلراید	۰/۳۴	۰/۲۱	۰/۱۳
دی ال-متیونین	۰/۴	۰/۳۱	۰/۲۵
مواد مغذی محاسبه شده (درصد)			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) AMEn	۲۹۵۰	۳۰۵۰	۳۱۰۰
پروتئین خام %	۲۲/۹۱	۲۱/۲۹	۱۹/۸۷
چربی خام %	۶/۱۴	۶/۹۱	۷/۰۱
اسید لینولئیک %	۱/۹۳	۲/۱۲	۲/۱۹
فیبرخام %	۴/۱۴	۳/۹۳	۳/۷۳
کلسیم %	۱/۰۵	۰/۹	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس %	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۲
تعادل آنیون - کاتیون (میلی اکی والان بر کیلوگرم)	۲۴۸	۲۳۰/۱۸	۲۱۳/۳۴
متیونین %	۰/۷	۰/۶	۰/۵۴
لیزین %	۱/۴۳	۱/۲۴	۱/۱۲
متیونین+سیستین %	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۸۶
ترئونین %	۰/۹۵	۰/۸۹	۰/۸۳
آرژنین %	۱/۶۱	۱/۵	۱/۳۹

۱- مکمل ویتامینه و مواد معدنی به ازای هر کیلوگرم جیره: ویتامین A، ۸۸۰۰ واحد بین‌المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۵۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E ۱۱ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K3، ۲/۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B12، ۰/۰۱ میلی‌گرم؛ تیامین، ۱/۵ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین؛ ۴ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۳۵ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۰/۵ میلی‌گرم؛ بیوتین، ۰/۱۵ میلی‌گرم؛ پیرودوکسین، ۲/۵ میلی‌گرم؛ اسید پنتوتنیک، ۸ میلی‌گرم؛ کولین کلراید، ۵۰ میلی‌گرم؛ بتائین، ۱۹۰ میلی‌گرم؛ روی، ۶۵ میلی‌گرم؛ منگنز، ۷۵ میلی‌گرم؛ سلنیوم، ۰/۲ میلی‌گرم؛ ید، ۰/۹ میلی‌گرم؛ مس، ۶ میلی‌گرم؛ آهن، ۷۵ میلی‌گرم.

شده با محلول بافر استریل ۰/۹ درصد شستشو داده شدند. جهت تثبیت، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شدند، و پس از آن به منظور ماندگاری طولانی مدت نمونه‌ها تا زمان مراحل رنگ‌آمیزی و تهیه برش‌های بافتی از نمونه، محلول

به منظور بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی دستگاه گوارش در روز ۴۲ آزمایش حدود یک سانتی‌متر از قسمت میانی بافت ژژنوم جدا گردید. مطالعات ریخت‌شناسی بافت ژژنوم براساس روش ایچی و همکاران (۲۰۰۱) انجام شد. در این روش نمونه‌های جدا

(۲۰۰۳) اثرات مواد محرک رشد نظیر افزودنی‌های گیاهی زمانی می‌تواند بر عملکرد پرنده تأثیرگذار باشد که شرایط پرورشی برای پرنده پایین‌تر از سطح بهینه باشد (مثل قابلیت هضم پایین خوراک و وجود مشکلات مرتبط با ایمنی و سلامت پرنده)، زیرا در چنین شرایطی تکثیر باکتری‌ها در لوله گوارشی در این شرایط بهتر صورت گرفته و افزودنی‌های محرک رشد یقیناً بهتر می‌توانند تعادل فلور میکروبی لوله گوارشی را به شکل مطلوبی تغییر دهند. مشخص شده است که استفاده از افزودنی‌های گیاهی و مشتقات آنها زمانی بر عملکرد پرنده موثر خواهند بود که پرندگان تحت شرایط نامطلوب پرورشی نظیر قابلیت هضم پایین جیره، عدم رعایت بهداشت محیطی و یا وجود تنش و استرس در گله قرار بگیرند (بارتو و همکاران ۲۰۰۸، لی و همکاران ۲۰۰۳، لی و همکاران ۲۰۰۴)، ولی با این حال محیط پرورشی در تحقیق حاضر کاملاً کنترل شده بود. نتایج مربوط به وزن و طول سه بخش دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم روده باریک جوجه‌های گوشتی در جدول چهار آورده شده است. هیچکدام از تیمارهای مورد استفاده در این آزمایش تأثیر معنی‌داری بر وزن و طول روده باریک نداشتند ($P > 0.05$). نتایج این آزمایش با یافته‌های بارتو و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد که گزارش کردند استفاده از اسانس دارچین و آنتی‌بیوتیک تأثیر معنی‌داری بر طول و وزن روده باریک جوجه‌های گوشتی ندارد. از نظر وزن قسمت‌های مختلف روده کوچک اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید. با این وجود استفاده از پودر دارچین همراه با پروبیوتیک بطور عددی باعث کاهش وزن نسبی روده و قسمت‌های ژژنوم و دئودنوم گردید. ویسک (۱۹۷۸) و دیبیر (۲۰۰۵) گزارش کردند که استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد باعث کاهش ضخامت دیواره روده و طول لوله گوارشی می‌گردد،

فرمالین آن تعویض گردید. پس از قالب‌گیری با پارافین برش‌هایی با ضخامت پنج میکرومتر با میکروتوم چرخان تهیه گردید و رنگ‌آمیزی بافت‌ها به کمک هماتوکسیلین و ائوزین (HE) انجام گرفت. سپس به کمک میکروسکوپ نوری و دوربین نصب شده روی میکروسکوپ عکس‌هایی از مکان‌های مورد نظر گرفته شد و با استفاده از نرم‌افزار آنالیز عکس فراسنجه‌های مورد نظر اندازه‌گیری شدند. بدین ترتیب ارتفاع ویلی (از نوک ویلی تا محل اتصال کریپت)، عرض ویلی، عمق کریپت (از لابه‌لای ویلی‌ها تا ابتدای بخش لایه ماهیچه‌ای)، نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت، ضخامت لایه اپیتلیال و ضخامت لایه ماهیچه‌ای اندازه‌گیری شدند و میانگین ده ویلی سالم برای هر نمونه محاسبه و بر اساس میکرومتر گزارش گردید (گارسیا و همکاران ۲۰۰۷). داده‌های حاصل از این آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۷) و روش مدل‌های خطی عمومی آنالیز شدند و میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند (دانکن ۱۹۵۵).

نتایج و بحث

داده‌های مربوط به صفات عملکرد جوجه‌های گوشتی در یک تا ۲۱ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی به ترتیب در جدول دو و جدول سه آورده شده است. نتایج این آزمایش نشان داد که هیچکدام از تیمارها بر عملکرد پرنده در یک تا ۲۱ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی تأثیر معنی‌داری نداشتند ($P > 0.05$). این یافته‌ها با نتایج بدست آمده توسط بارتو و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد که گزارش کردند استفاده از عصاره دارچین در سطح ۱۰۰۰ قسمت در میلیون تأثیر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی از یک تا ۲۱ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی نداشت. بر طبق گزارش لی و همکاران

ولی این تأثیر با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها درجیره در این آزمایش مشاهده نشد. نتایج حاصل از آزمایش بافت شناسی ژرژنوم جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در جدول پنج آورده شده است. شاخص ضخامت اپیتلیوم در تیمار ۲ (تیمار شاهد + ۰/۲ درصد پودر دارچین) دارای اختلاف معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها بود ($P < 0/05$). ولی هیچکدام از شاخص‌های دیگر ریخت‌شناسی ژرژنوم (نظیر ارتفاع ویلی و عمق کریپت) تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند ($P > 0/05$). نتایج این آزمایش با نتایج بدست آمده توسط جامروز و همکاران (۲۰۰۶) همخوانی دارد که بیان نمودند استفاده از مخلوط ۳ عصاره سینامالدهید، کپسایسین و کارواکرول در جیره جوجه‌های گوشتی به میزان ۱۰۰ قسمت در میلیون تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع ویلی و عمق کریپت در سن ۴۲ روزگی نداشت. همچنین گارسیا و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که استفاده از مخلوط اسانس‌های دارچین، فلفل و مرزن‌جوش در سطح ۲۰۰ قسمت در میلیون جیره جوجه‌های گوشتی، باعث کاهش ارتفاع ویلی و عمق کریپت گردید. از آنجا که افزایش طول پرزها از طریق ممانعت از عبور سریع‌تر خوراک باعث افزایش سرعت جذبی روده کوچک می‌گردد این امر می‌تواند باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک گردد (برادلی و همکاران ۱۹۹۴). اعتقاد بر این است که افزایش ارتفاع ویلی روده کوچک باعث افزایش سطح تماس و به دنبال آن افزایش سطح جذب مواد مغذی می‌گردد، همچنین کاهش عرض ویلی (که در تحقیق حاضر تمایل به معنی‌داری داشت) و کاهش ضخامت اپیتلیوم روده در طیور منجر به افزایش سرعت جذب و سطح جذب مواد مغذی در روده باریک می‌گردد (پلیکانو و همکاران ۲۰۰۵). در مورد تأثیر افزودنی‌های گیاهی بر خصوصیات بافت شناسی ریخت‌شناسی لوله گوارشی نتایج قابل قبولی حاصل نشده است و گزارشات صورت گرفته کمی متناقض است. بنابراین آزمایشات بیشتری جهت روشن شدن

تأثیر افزودنی‌های گیاهی بر خصوصیات ریخت‌شناسی روده مورد نیاز می‌باشد. آنتی‌بیوتیک‌ها با کاهش طول لوله گوارشی و کاهش ضخامت دیواره آن سبب استفاده بیشتر از مواد مغذی و بهبود عملکرد پرند می‌شوند. همچنین آنتی‌بیوتیک‌ها باعث تحریک طول ویلی و همچنین عرض ویلی همراه با کاهش عمق کریپت‌های روده‌ای می‌شوند که می‌تواند با کاهش جمعیت میکروبی روده مرتبط باشد (گارسیا و همکاران ۲۰۰۷ و دبیر و همکاران ۱۹۹۶). کاهش عمق کریپت‌ها ناشی از تغذیه آنتی‌بیوتیک‌ها می‌تواند به علت کاهش غلظت اسیدهای چرب فرار در فضای داخل روده و اثرات ضد باکتریایی آنتی‌بیوتیک‌ها باشد، بطوریکه آنتی‌بیوتیک‌ها با کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌های مضر و کاهش التهاب روده، مانع از تخریب پرزها و کاهش بازساخت^۳ آن‌ها می‌گردند (میلز و همکاران ۲۰۰۶ و دبیر و همکاران ۱۹۹۶). در این آزمایش تأثیر معنی‌داری از تیمار آنتی‌بیوتیک و تیمار آنتی‌بیوتیک همراه با دارچین بر فراسنجه‌های ریخت‌شناسی بافت ژرژنوم مشاهده نشد. در مطالعه دیگری، گونال و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر پروبیوتیک و مخلوط آنتی‌بیوتیک و اسید آلی را بر عملکرد و ریخت‌شناسی روده مورد بررسی قرار دادند. این محققین نشان دادند که استفاده از پروبیوتیک در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش ارتفاع پرز ژرژنوم و ایلئوم و کاهش تعداد باکتری‌های گرم منفی در سکوم و ژرژنوم در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی نسبت به گروه شاهد گردید. در ارزیابی دو پروبیوتیک مورد استفاده در آزمایش پلیکانو و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که افزودن پروبیوتیک تک سویه باسیلوس سوبتیلیس^۴ به جیره جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی باعث افزایش ارتفاع پرزها در ژرژنوم و ایلئوم در مقایسه با گروه شاهد گردید. همچنین این محققین مشاهده نمودند که حداکثر ظرفیت هضم و

³ Turn-over⁴ *Bacillus subtilis*

مطالعه می‌توان بیان نمود که تیمارهای آزمایشی حاوی پودر دارچین تأثیر معنی‌داری بر صفات عملکرد، وزن روده باریک و طول آن نداشتند ولی در مورد پارامترهای بافت‌شناسی ژژنوم افزودن پودر دارچین در سطح ۰/۲ درصد به جیره باعث کاهش ضخامت لایه اپیتلیوم ژژنوم جوجه‌های گوشتی شد که می‌تواند باعث افزایش سطح جذب مواد مغذی در روده باریک گردد. به هر حال انجام تحقیقات بیشتر در زمینه تأثیر پودر دارچین بر عملکرد و ریخت‌شناسی روده باریک جوجه گوشتی با استفاده از سطوح مختلف پودر دارچین برای کسب نتایج بهتر لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

جذب با سطح وسیع‌تر غشای لامینال و پرزهای طویل دارای انتروسیته‌های بالغ حاصل می‌شود. پلیکانو و همکاران (۲۰۰۵) همچنین نشان دادند که عمق کریپت در هر سه ناحیه روده در گروه تغذیه شده با پروبیوتیک تک سویه به طور معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد و پروبیوتیک چند سویه افزایش می‌یابد. دلیل عدم تأثیرگذاری پروبیوتیک پریمالاک در این آزمایش بر فراسنجه‌های ریخت‌شناسی ژژنوم احتمالاً به علت وجود گونه‌هایی از میکروارگانیسم‌های مفید بصورت کلونی و نبود گونه‌های آزاد و تک سویه در این پروبیوتیک می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از این

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی (۱-۲۱ روزگی)

تیمارهای آزمایشی	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SEM	P- value
افزایش وزن بدن (گرم) مصرف خوراک (گرم) ضریب تبدیل خوراک (گرم/گرم)	۶۱۲/۵	۵۷۴/۷۹	۶۲۴/۷۹	۶۶۹/۱۷	۶۲۴/۳۱	۶۱۷/۴۰	۶۱۴/۸۵	۶۷۴/۶۹	۲۵	۰/۱۶
	۱۰۹۱/۴۴	۱۰۰۸/۳۵	۱۰۶۶/۸۸	۱۱۳۲/۹۲	۱۰۴۱/۲۷	۱۰۴۳/۴۴	۱۰۲۵/۱۷	۱۱۷۱/۶۰	۴۱/۹۱	۰/۱۳
	۱/۷۸	۱/۷۵	۱/۷۰	۱/۶۹	۱/۶۷	۱/۶۹	۱/۶۶	۱/۷۴	۰/۰۵	۰/۷۷

تیمارها شامل: شاهد (T1)؛ شاهد + ۰/۱ درصد پودر دارچین (T2)؛ شاهد + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T3)؛ شاهد + ۰/۳ درصد پودر دارچین (T4)؛ شاهد + پروبیوتیک پریمالاک (T5)؛ شاهد + پروبیوتیک پریمالاک + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T6)؛ شاهد + آنتی بیوتیک ویرجینامایسین (T7)؛ شاهد + آنتی بیوتیک ویرجینامایسین + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T8).

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی (۱-۴۲ روزگی)

تیمارهای آزمایشی	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SEM	P- value
افزایش وزن بدن (گرم)	۲۲۳۶/۹۱	۲۰۸۰/۶۲	۲۱۸۴/۵۷	۲۱۵۱/۲۳	۲۱۴۰/۰۸	۲۱۳۷/۳۶	۲۰۲۲/۲۰	۲۲۳۵/۵۵	۶۰/۲۷	۰/۲۲
مصرف خوراک (گرم)	۴۰۶۹/۵	۳۶۹۶/۸	۳۸۷۷/۴	۳۸۵۵/۸	۳۹۰۲	۳۸۰۱/۲	۳۷۰۳/۷	۳۹۷۲/۷	۹۹/۱۰	۰/۱۷
ضریب تبدیل خوراک (گرم/گرم)	۱/۸۲	۱/۷۷	۱/۷۷	۱/۷۹	۱/۸۲	۱/۷۷	۱/۸۳	۱/۷۷	۰/۰۳	۰/۸۶

تیمارها شامل: شاهد (T1)؛ شاهد + ۰/۱ درصد پودر دارچین (T2)؛ شاهد + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T3)؛ شاهد + ۰/۳ درصد پودر دارچین (T4)؛ شاهد + پروبیوتیک پریمالاک (T5)؛ شاهد + پروبیوتیک پریمالاک + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T6)؛ شاهد + آنتی بیوتیک ویرجینامایسین (T7)؛ شاهد + آنتی بیوتیک ویرجینامایسین + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T8).

جدول ۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن و طول روده باریک جوجه‌های گوشتی

تیمارهای آزمایشی	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SEM	P- value
وزن روده کوچک ^۱	۴/۲۸	۴/۱۰	۴/۰۸	۴/۰۹	۴/۲۵	۳/۴۴	۴/۱۵	۳/۸۷	۰/۲۶	۰/۴۳
وزن دئودنوم	۰/۹	۰/۸۹	۰/۸۶	۰/۷۷	۰/۹	۰/۷۷	۰/۸۵	۰/۷۶	۰/۰۶	۰/۶۱
وزن ژژنوم	۱/۹۴	۱/۷۲	۱/۹۵	۱/۷۸	۱/۸۷	۱/۴۱	۱/۹۱	۱/۶۷	۰/۱۲	۰/۰۹
وزن ایلئوم	۱/۴۳	۱/۴۹	۱/۲۶	۱/۵۳	۱/۴۷	۱/۲۶	۱/۳۸	۱/۴۳	۰/۱۳	۰/۷۶
طول روده کوچک (سانتی متر)	۱۷۸/۲۵	۱۸۱/۷۵	۱۶۷/۵۰	۱۷۴/۲۵	۱۷۹	۱۵۶/۷۵	۱۷۵/۲۵	۱۶۸/۸۰	۸/۰۸	۰/۴۵
طول دئودنوم	۳۳/۷۵	۳۴	۳۱/۲۵	۳۰/۵۰	۳۱/۵۰	۲۹	۳۰/۲۵	۳۱/۷۵	۱/۳۸	۰/۲
طول ژژنوم	۷۳/۷۵	۷۴/۷۵	۷۰/۷۵	۷۱/۲۵	۷۳/۷۵	۶۳/۲۵	۷۴	۷۰/۳۰	۳/۸۹	۰/۵۱
طول ایلئوم	۷۰/۷۵	۷۳	۶۵/۵۰	۷۲/۵۰	۷۳/۷۵	۶۴/۵۰	۷۱	۶۶/۷۵	۴/۴۸	۰/۷۱

تیمارها شامل: شاهد (T1)؛ شاهد + ۰/۱ درصد پودر دارچین (T2)؛ شاهد + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T3)؛ شاهد + ۰/۳ درصد پودر دارچین (T4)؛ شاهد + پروبیوتیک پریمالاک (T5)؛ شاهد + پروبیوتیک پریمالاک + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T6)؛ شاهد + آنتی بیوتیک ویرجینامایسین (T7)؛ شاهد + آنتی بیوتیک ویرجینامایسین + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T8).

۱- برحسب درصد وزن زنده

جدول ۵- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر برخی پارامترهای بافت‌شناسی ژژنوم جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

P-value	SEM	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده
۰/۸۸	۱۰۷/۹۹	۱۲۳۴/۹	۱۲۶۷/۹	۱۲۶۸	۱۳۰۳/۸	۱۲۱۷/۷	۱۳۲۴	۱۱۲۳/۷	۱۱۵۹/۲	ارتفاع ویلی ^۱
۰/۹۴	۵۳/۳۵	۳۹۶/۱۱	۳۵۷/۷	۳۱۴/۸۲	۳۸۹/۶۲	۳۳۲/۳۲	۳۸۲/۵۲	۳۶۷/۷۴	۳۳۴/۰۴	عمق کریپت ^۱
۰/۰۵۴	۶/۹۹	۱۳۱/۳	۱۴۶/۵۱	۱۲۱/۸۸	۱۲۵/۹۶	۱۴۳/۰۱	۱۱۸/۵۸	۱۴۴/۷۴	۱۳۶/۰۵	عرض ویلی ^۱
۰/۸۶	۰/۳۹	۳/۲۹	۳/۶۵	۴/۰۶	۳/۳۶	۳/۶۵	۳/۴۵	۳/۳۹	۳/۸۲	نسبت ارتفاع به عمق
۰/۰۱	۲/۰۱	۴۲/۴۹ ^{ab}	^{abc} ۴۱/۵۱	۴۲/۳۸ ^{ab}	۳۹/۷۵ ^{bc}	۴۷/۱۵ ^a	۳۵/۹۵ ^c	^{ab} ۴۶/۱۶	^{ab} ۴۳/۷۷	ضخامت اپیتلیوم ^۱
۰/۳	۶۷/۱۵	۶۳۶/۳۸	۴۳۴/۰۶	۴۸۰/۸۵	۴۶۶/۱۴	۴۳۳/۱۶	۴۰۲/۷۵	۳۹۸/۰۵	۴۶۱/۲۴	ضخامت لایه ماهیچه‌ای ^۱

^{a,b,c} میانگین‌های داخل هر سطر با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$)

تیمارها شامل: شاهد (T1)؛ شاهد + ۰/۱ درصد پودر دارچین (T2)؛ شاهد + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T3)؛ شاهد + ۰/۳ درصد پودر دارچین (T4)؛ شاهد + پروبیوتیک پریمالاک (T5)؛ شاهد + پروبیوتیک پریمالاک + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T6)؛ شاهد + آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین (T7)؛ شاهد + آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین + ۰/۲ درصد پودر دارچین (T8).

۱- واحد اندازه‌گیری برحسب میکرومتر (μm)

منابع مورد استفاده

- خسروی نیا ح و درویش نیا م، ۱۳۹۳. تأثیر گرسنگی قبل از کشتار بر کاهش وزن زنده، جمعیت میکروبی و pH چینه‌دان، جذب آب و راندمان لاشه در مرغ‌های گوشتی. مجله پژوهش‌های علوم دامی، جلد ۲۴، شماره اول، صفحه‌های ۲۳-۳۴.
- Al-Kassie GAM, 2009. Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pakistan Veterinary Journal* 29(4): 169-173.
- Aviagen, 2007. Ross 308 broiler nutrition specification. Newbridge, Midlothian, UK.
- Barreto MSR, Menten JFM, Racanicci AMC, Pereira PWZ and Rizzo P, 2008. Plant extracts used as growth promoters in broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science* 2: 109-115.
- Bradley GL, Savage TF and Timm KI, 1994. Effect of supplementing diets with *saccharomyces cervisiae* var. *boulardi* on male poult performance and ileal morphology. *Journal of Poultry Science* 73: 1766-1770.
- 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.
- Castanon JIR, 2007. History of antibiotics as growth promoters in European poultry feeds. *Poultry Science* 86: 2466-2471.
- Ciftci M, Simsek 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.
- Cross DE, McDevitt RM, Hillman K and Acamovic T, 2007. The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. *British Poultry Science* 48: 496-506.

- Dibner JJ, Kitchell ML, Atwell CA and Ivey FJ, 1996. The effects of dietary ingredients and age on the microscopic structure of the gastrointestinal tract in poultry. *Journal of Applied Poultry Research* 5: 70–77.
- Dibner JJ and Richards JD, 2005. Antibiotic growth promoters in agriculture: History and mode of action. *Poultry Science* 84: 634–643.
- Duncan DB, 1955. Multiple rang and multiple F tests. *Biometrics* 11:1.
- Ertas ON, Guler T, Çiftci M, Dalkilic B and Simsek ÜG, 2005. The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *International Journal of Poultry Science* 4: 879–884.
- Faix S, Faixová Z, Placa I and Koppel J, 2009. Effect of cinnamomum zeylanicum on antioxidant status in broiler chickens. *Acta Veterinaria Brno* 78: 411–417.
- GarciaV, Catala-Gregori P, Hernandez F, Megias MD and Madrid J, 2007. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. *Poultry Science* 16: 555–562.
- Griggs JP and Jacob JP, 2005. Alternatives to antibiotics for organic poultry production. *Journal of Applied Poultry Research* 14: 750–756.
- Gunal M, Yayli G, Kaya O, Karahan N and Sulak O, 2006 . The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *International Journal of Poultry Science* 5(2): 149–155.
- Iji PA, Hughes RJ, Choct M and Tivey DR, 2001. Intestinal structure and function of broiler chickens on wheat-based diets supplemented with a microbial enzyme. *Animal Science* 14: 54–60.
- Jamroz D, Wertelecki T, Houszka M and Kamel C, 2006. Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 90: 255–268.
- Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Frehner M, Losa R and Beynen AC, 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science* 44:450–457.
- Lee KW, Everts H and Beynen AC, 2004. Essential oils in broiler nutrition. *International Journal of Poultry Science* 3: 738–752.
- Miles RD, Butcher GD, Henry GD and Littell RC, 2006. Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance, intestinal Growth Parameters, and Quantitative Morphology. *Poultry Science* 85: 476–485.
- Northcutt JK, Buhr RJ, Berrang ME and Fletcher DL, 2003. Effects of replacement finisher feed and length of feed withdrawal on broiler carcass yield and bacteria recovery. *Poultry Science* 82:1820–1824
- Patterson JA and Burkholder KM, 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poultry Science* 82: 627–631.
- Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Figueiredo DF, Boaigo MM and Carvalho RM, 2005. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. *Brazilian Journal of Poultry Science* 4: 221–229.
- SAS, 2009. SAS Users guide: Statistics. Version 9.2 SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Visek WJ, 1978. The mode of growth promotion by antibiotics *Journal of Animal Science* 46: 1447–1469.

Effect of supplementation different levels of cinnamon powder, antibiotic and probiotic on performance and jejunum morphometric characteristics of broiler chickens

M A Behroozlak^{1*}, A Hasanabadi ², M Behroozlak³ and S Beheshti Moghadam⁴

Received: October 31, 2014 Accepted: September 27, 2015

¹ PhD Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran

² Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

³ Lecturer, Department of Agriculture, Payamnoor University, Tehran, Iran

⁴ PhD Student, Department of Animal Science, Gorgan Agricultural Sciences and Natural Resources University, Gorgan, Iran

*Corresponding author: M.behroozlak@urmia.ac.ir

Abstract

BACKGROUND: Cinnamon bark (*Cinnamomum zeylanicum*) due to its active compound cinnamaldehyde, has antioxidant and antimicrobial effects which can be useful in broilers nutrition. **OBJECTIVES:** This study was conducted to evaluate the effects of supplementation different levels of Cinnamon powder (CNP), antibiotic (Virginiamycin) and probiotic (Primalac) on performance and jejunum morphology in broiler chicks. **METHODS:** A total of 384 day-old male broiler chicks (Ross 308) were randomly assigned in completely randomized design to 8 treatments, 4 replicates and 12 chicks per replicate for 42 days. Treatments were: Basal diet (BD based on corn – soybean meal), BD + 0.1% CNP, BD + 0.2% CNP, BD + 0.3% CNP, BD + Primalac, BD + 0.2% CNP + Primalac, BD + Virginiamycin and BD + 0.2% CNP + Virginiamycin. **RESULTS:** Results showed that dietary treatments had no significant effects on growth performance of broiler chicks during 1-21 and 1-42 days of age ($P>0.05$). No significant effects of treatments were observed for small intestine's weight and length using the experimental treatments ($P>0.05$). Inclusion of CNP in BD + 0.2% CNP treatment significantly improved epithelium thickness ($P<0.05$); however other morphological indices were not affected. **CONCLUSIONS:** These results showed that the use of CNP had no effect on performance but reduced epithelium thickness which can lead to increase the rate of absorption of nutrients in broiler chicks.

Keywords: Antibiotic, Broiler chicks, Cinnamon powder, Jejunum morphology, Probiotic