

بررسی جمعیت میکروبی روده و پاسخ رشد جوجه‌های گوشتی جوان به جیره‌های مکمل شده با روکسارسون، آویلامایسین و فورمایسین گلد

امید عشايری‌زاده^۱، بهروز دستار^{۱*}، محمود شمس شرق^۱ و مرتضی خمیری^۲

(تاریخ دریافت: ۸۵/۱۲/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۸/۱۳)

چکیده

این آزمایش بهمنظور بررسی جمعیت میکروبی روده و صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با ترکیبات محرك رشد روکسارسون، آویلامایسین و فورمایسین گلد در مرحله اول رشد انجام شد. یک جیره پایه بر اساس توصیه‌های انجمن ملی تحقیقات برای مرحله اول رشد (۰-۲۱ روزگی) تهیه و با مقادیر توصیه شده از ترکیبات محرك رشد روکسارسون، آویلامایسین و فورمایسین گلد نیز مکمل شد. هر یک از تیمارهای آزمایشی به ۵ تکرار مت Shank از ۱۸ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ اختصاص یافت. پرندگان تا ۲۱ روزگی روی بستر پرورش یافته‌ند و صفات تولیدی و جمعیت میکروبی در بخش‌های چینه دان و اینثوم با استفاده از محیط‌های کشت باکتری شناسی مناسب اندازه‌گیری شد. نتایج آزمایش نشان داد استفاده از روکسارسون و آویلامایسین بهویژه مخلوط آنها سبب بهبود چشمگیر افزایش وزن پرندگان شد ($P < 0.05$). تمامی محرك‌های رشد مورد ارزیابی تأثیری بر مصرف خوارک و ضریب تبدیل غذایی نداشتند. استفاده از محرك‌های رشد به استثنای فورمایسین گلد 5% درصد سبب کاهش جمعیت کل باکتری‌های چینه دان و اینثوم شد. بیشترین کاهش جمعیت باکتری‌ای مربوط به تیمار مخلوط روکسارسون و آویلامایسین بود که نسبت به جیره شاهد معنی دار بود ($P < 0.05$). تمامی محرك‌های رشد سبب افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوپاسیلوس در چینه دان و کاهش جمعیت کلی فرم‌ها در اینثوم شدند. بیشترین مقدار افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوپاسیلوس مربوط به تیمار مخلوط آویلامایسین و روکسارسون و بیشترین مقدار کاهش جمعیت کلی فرم‌ها مربوط به تیمار فورمایسین گلد 2% درصد بود که مقدار آن نسبت به جیره شاهد معنی دار بود ($P < 0.05$). بر اساس نتایج این آزمایش مخلوط روکسارسون و آویلامایسین نسبت به سایر افزودنی‌های محرك رشد بیشترین تأثیر را بر بهبود وزن پرندگان و افزایش جمعیت لاکتوپاسیل‌ها در چینه دان داشت. فورمایسین گلد 2% درصد نیز نسبت به سایر افزودنی‌ها سبب بیشترین کاهش جمعیت کلی فرم‌ها در اینثوم شد.

واژه‌های کلیدی: آویلامایسین، روکسارسون، فورمایسین گلد، جمعیت میکروبی، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

دارای 10^{12} باکتری در هر گرم از محتویات دستگاه گوارش می‌باشد^(۴). طیور نسبت به میکرووارگانیسم‌های بیماری‌زا همانند اشریشیاکولی، سالمونلاها، کلستریدیوم پرفرازنس و کمپیلوباکتر اسپاتاروم بسیار آسیب‌پذیر هستند^(۳۷). جمعیت میکروبی

جمعیت میکروبی دستگاه گوارش نقش مهمی در سلامت و عملکرد بھینه پرندگان ایفا می‌کند^(۳۴). جمعیت میکروبی دستگاه گوارش طیور بالغ از چند صد گونه تشکیل شده و

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیاران علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۲. استادیار علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: dastar392@yahoo.com

کمک می‌کنند و از استقرار برخی باکتری‌های بیماری‌زای اختصاصی روده جلوگیری می‌نمایند. برخی از ترکیبات تجاری که مخلوط پیچیده‌ای از اجزای شیمیایی مختلف می‌باشند (مانند فورمایسین گلد حاوی فرمالدئید، بتونایت سدیم و اسید پروپیونیک) نیز به تازگی به بازار عرضه شده‌اند. اما میزان تأثیر چنین ترکیباتی و سطح مناسب استفاده از آنها باید مورد بررسی قرار گیرد (۱۹).

هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثر و سطح افزودنی‌های روکسارسون (۳-نیترو-۴-فنیل هیدروکسی آرسنیک اسید)، آویلامایسین و فورمایسین گلد بر جمعیت باکتری‌های روده و عملکرد جوجه‌های گوشته در مرحله اول رشد (۰ تا ۲۱ روزگی) بود.

مواد و روش‌ها

قبل از انجام آزمایش برای اطمینان از وجود مقدار کافی پروتئین جیره، مقدار پروتئین خام مواد خوراکی در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد (۳). یک جیره پایه بر اساس توصیه NRC, ۱۹۹۴ (۲۵) برای سن صفر تا ۲۱ روزگی با استفاده از نرم افزار UFFDA (User Friendly Feed Formulation Done Again) افزودنی‌های محرك رشد تحت بررسی به مقدار مورد نیاز به جیره پایه افزوده شد تا علاوه بر جیره شاهد، پنج تیمار آزمایشی دیگر شامل جیره‌های حاوی آویلامایسین (۱۰۰ گرم در تن)، روکسارسون (۲۰۰ گرم در تن)، مخلوط آویلامایسین و روکسارسون (به ترتیب ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم در تن) و دو سطح از فورمایسین گلد (۰/۵ و ۲ کیلوگرم در تن) تهیه شوند. روکسارسون با نام تجاری آیمارکس و فورمایسین گلد توسط شرکت کیمیا رشد (آدرس: گرگان، شهرک صنعتی آق قلا، شرکت کیمیا رشد) اهدا شد. به هر یک از تیمارهای آزمایشی ۵ تکرار و به هر تکرار ۱۸ قطعه جوجه خروس گوشته یک روزه از سویه تجاری راس ۳۰۸ اختصاص یافت. ترکیب جیره پایه در جدول ۱ گزارش شده است. پرندگان به مدت ۲۱ روز روی بستر پرورش داده شدند و طی این مدت هیچ گونه آنتی بیوتیک و یا

بیماری‌زا در روده کوچک برای مواد غذایی با میزان رقابت می‌نمایند و از طریق تخریب و تغییر اسیدهای صفراءی سبب کاهش هضم چربی و جذب ویتامین‌های محلول در چربی می‌شوند (۲). از این رو رشد پرنده کاهش یافته و احتمال وقوع بیماری‌ها افزایش می‌یابد. از نظر میکروبیولوژی، دستگاه گوارش مرغ را می‌توان به پنج قسمت شامل چینه دان، پیش مuded و سنگدان، روده کوچک، روده‌های کور، روده بزرگ و کلوآک تقسیم نمود (۱۸). گونه و شمار جمعیت میکروبی نواحی مختلف به عوامل متعددی نظیر pH، غلظت اسیدهای چرب، حرکات دستگاه گوارش، فعالیت ایمنی، رقابت برای مواد مغذی و جایگاه‌های اتصال، تولید ترکیبات ضدباکتری و ترکیب خوراک بستگی دارد (۶ و ۳۱). در هنگام کترل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش توجه به نوع و جمیت میکرووارگانیسم‌ها مهم می‌باشد (۹). نحوه فعالیت جمعیت میکرووارگانیسم‌ها مهمند (همانند لاكتوباسیلوس‌ها و بیفیدوباکتریاها) دستگاه گوارش بر علیه باکتری‌های بیماری‌زا از طریق رقابت برای جایگاه‌های اتصال در سلول‌های مخاطی، رقابت در مصرف مواد مغذی و تولید مواد بازدارنده به منظور جلوگیری از جایگزینی یا حذف باکتری‌های رقیب می‌باشد. استقرار و تثبیت این جمعیت میکروبی طبیعی و سالم برای حداکثر تأثیر این حذف رقابتی ضروری است (۸). به علاوه میکرووارگانیسم‌های سودمند می‌توانند از طریق اصلاح فرایندهای متابولیکی بر میزان خود تأثیر داشته باشند. به نظر می‌رسد که باکتری‌های دستگاه گوارش از طریق تأثیر بر توانایی‌های متابولیسمی و اصلاح فعالیت آنزیم‌های اکسیداتیو در سطح لایه مخاطی عمل می‌نمایند (۲۳).

در حال حاضر از ترکیبات ضدباکتری به عنوان افزودنی‌های خوراکی در جهت کاهش هزینه‌های تولید حیوانات استفاده می‌شود (۵ و ۲۹). آنتی بیوتیک‌ها (مانند آویلامایسین) و ترکیبات آرسنیکی (مانند روکسارسون) که به عنوان محرك رشد به خوراک طیور اضافه می‌شوند به تثبیت جمعیت میکروبی روده و بهبود عملکردهای عمومی پرندگان

با دمای 37°C قرار داده شدند. پس از محاسبه تعداد کلنی‌ها در هر پلیت، عدد حاصل در عکس رقت ضرب و نتیجه به عنوان تعداد واحد تشکیل کلنی (Colony Forming Unit (CFU)) در یک گرم نمونه ذکر گردید(۱۱).

در پایان آزمایش قیمت هر کیلوگرم از خوراک مصرفی تیمارهای آزمایشی با توجه به قیمت هر یک از مواد خوراکی و اجزای جیره محاسبه شد. هزینه خوراک مصرفی هر واحد آزمایشی به ازای هر پرنده از طریق حاصل ضرب قیمت هر کیلوگرم از خوراک تیمارهای آزمایشی در مقدار خوراک مصرفی آن واحد محاسبه شد. قیمت هر کیلوگرم گوشت تولیدی از طریق حاصل ضرب خوراک مصرفی در ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد (۲۶). داده‌های آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی توسط نرم افزار SAS تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد انجام شد (۳۳).

نتایج

تأثیر حرکت‌های رشد روکسارسون، آویلامایسین و فورمایسین گلد بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ گزارش شده است. افزودن آویلامایسین، روکسارسون، مخلوط روکسارسون و آویلامایسین و همچنین فورمایسین گلد (۰/۲ درصد) به جیره پایه به ترتیب سبب افزایش $7/52$ ، $2/44$ و $0/7$ درصدی وزن بدن نسبت به تیمار شاهد شد. مصرف مخلوط روکسارسون و آویلامایسین توانسته بود در مقایسه با تیمار شاهد وزن پرنده‌گان را به صورت چشمگیری افزایش دهد ($P<0.05$). افزودن حرکت‌های رشد مذکور تأثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی پرنده‌گان نداشتند.

نتایج حاصل از تأثیر افزودنی‌های فوق بر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش (چینه دان و ایلئوم) در جدول ۳ گزارش شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که پرنده‌گان تحت تأثیر تیمار فورمایسین گلد (۰/۲ درصد) و مخلوط روکسارسون و

کوکسیدیواستات مصرف نگردد. در طول مدت آزمایش آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار پرنده‌گان قرار داده شد. توزین مقدار مصرف خوراک و وزن بدن جوجه‌ها به صورت هفتگی انجام شد.

در سن ۲۱ روزگی پس از کشتار پرنده‌گان، سطح شکمی لشه و نواحی اطراف آن ضدغوفونی شد و سپس با استفاده از اسکالپر پوست اطراف چینه دان و شکم برش داده شد. به کمک پنس گیره‌دار و قیچی استریل، چینه دان و بخشی از میانه ایلئوم (تقریباً ۵ سانتی‌متر)، با توجه به مکان زایده مکل (Meckel diverticulum) (و روده‌های کور، جدا و به درون پلیت‌های استریل منتقل شدند. با تعویض اسکالپر در سطح چینه دان و ایلئوم برش‌های طولی ایجاد شد و توسط اسپاتول از محتویات و مخاط اندام‌های مذکور نمونه‌گیری شد. برای رقيق کردن نمونه‌ها از روش رقيق کردن پی در پی (به نسبت ۱ به 10^0) در محلول استریل سرم فیزیولوژیکی در پی (به نسبت ۱ به 10^0) درون لوله‌های $200\times 18\text{ mm}$ وارد اتفاقاً شد (۱۱). نمونه‌ها به درون لوله‌های $200\times 16\text{ mm}$ وارد شدند و ۹ برابر وزن نمونه‌ها به آنها محلول رقيق کننده استریل افزوده شد. محتویات لوله‌ها به کمک همزن همگن شدند. سپس $1\text{ میلی لیتر از محلول با رقت }1/0\text{ را برداشته و به درون لوله }$ $200\times 16\text{ حاوی }9\text{ میلی لیتر محلول رقيق کننده اضافه شد و با استفاده از همزن همگن شد (محلول با رقت }0/01\text{). با استفاده از سمپلر، }0/1\text{ میلی لیتر از رقت‌های مناسب ایلئوم و چینه دان به (Violet Red Bile Agar) VRBA ترتیب روی محیط‌های (محیط اختصاصی کشت کلی فرم‌ها) و (محیط اختصاصی کشت باکتری‌های اسید لاكتیک) کشت داده شد. کشت باکتری‌های اسید لاكتیک و کلی فرم‌ها به صورت بی هوازی، به ترتیب با رقت‌های 5^{-1} و 4^{-1} انجام شد. بررسی جمعیت کل باکتری‌های PCA چینه دان و ایلئوم از طریق کشت سطحی روی محیط (Plate Count Agar) و به صورت هوازی به ترتیب با رقت‌های 3^{-1} و 4^{-1} انجام شد. کلیه مراحل آزمایشگاهی فوق در کنار شعله و با دقیقیت انجام شد. کلیه احتیاطات ایمنی ایجاد شد. میکروبی از بین بروند. پلیت‌ها به مدت ۴۸ ساعت درون انکوباتور$

جدول ۱. جیره پایه و ترکیب شیمیایی آن^۱

مواد جیره	مقدار (درصد)
ذرت (CP= ۸/۱۲)	۵۳/۸۲
کنجاله سویا (CP= ۴۵/۸)	۱۹/۰۱
کنجاله آفتابگردان (CP= ۳۳/۷۲)	۱۱
کنجاله کلزا (CP= ۳۴/۱۴)	۱۰
روغن سویا	۲/۵۱
سنگ آهک	۱/۱۳
دی کلسیم فسفات	۱/۴۴
نمک	۰/۳۴
مکمل معدنی ^۲	۰/۲۵
مکمل ویتامینی ^۳	۰/۲۵
ویتامین E	۰/۰۳
د-آل- متیونین	۰/۱۰
ال-لیزین	۰/۱۲
جمع	۱۰۰

ترکیب مواد غذایی محاسبه شده:

انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۵۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۴۸

۱- جیره پایه حاوی حداقل مقادیر مواد مغذی توصیه NRC، ۱۹۹۴ است (۲۵).

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل ویتامینی و معدنی شامل: IU ۹/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین A، D3، IU ۱۸/۰۰۰ ویتامین E، K3، mg ۲/۰۰۰ ویتامین B1، mg ۱۸۰۰ ویتامین B9، mg ۱/۰۰۰ ویتامین B6، mg ۶/۶۰۰ ویتامین B2، mg ۱۰/۰۰۰ ویتامین B3، mg ۳۰/۰۰۰ ویتامین B5، mg ۳/۰۰۰ ویتامین H2، mg ۱۵ ویتامین B12، mg ۵۰۰/۰۰۰ کولین کلرايد بود.

۳- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی شامل: mg ۱۰۰/۰۰۰ منگنز، mg ۵۰/۰۰۰ آهن، mg ۱۰۰/۰۰۰ روی، mg ۱۰/۰۰۰ مس، mg ۱/۰۰۰ ید و mg ۲۰۰ سلنیوم بود.

استثنای فورمایسین گلد ۰/۰۵ درصد به طور معنی‌داری سبب کاهش تعداد کل باکتری‌های محتويات ایلئوم در مقایسه با تیمار شاهد شدند ($P < 0.05$). افزودن ۰/۲ درصد فورمایسین گلد و هم‌چنین مصرف مخلوط روکسارسون و آویلامایسین در جیره توانست جمعیت باکتری‌های کلی فرم را در ایلئوم به طور معنی‌دار نسبت به جیره شاهد کاهش دهد ($P < 0.05$).

آویلامایسین در مقایسه با سایر تیمارها از کمترین تعداد کل باکتری‌ها در چینه دان برخوردار بودند ($P < 0.05$). مصرف مخلوط روکسارسون و آویلامایسین توانست بالاترین جمعیت باکتری‌های لاكتوباسیلوس را در چینه دان تشکیل دهد که این میزان در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار بود ($P < 0.05$). بررسی جمعیت میکروبی ایلئوم نشان داد که تمامی محرک‌های رشد به

جدول ۲. تأثیر افزودنی‌های محرك رشد بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی تا سن ۲۱ روزگی^۱

تیمارهای آزمایشی	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (گرم: گرم)	صرف خوراک (گرم)	۱- شاهد
۲- شاهد + آویلامایسین	۷۲۱/۲ ^b ± ۱۳/۴۶	۱۵۲۹/۳ ^a ± ۴۷/۱۰	۲/۱۵ ^a ± ۰/۰۸۱	
۳- شاهد + روکسارسون	۷۳۸/۸ ^{ab} ± ۱۴/۸۹	۱۵۲۴/۶ ^a ± ۳۲/۰۲	۲/۰۶ ^a ± ۰/۰۵۲	
۴- شاهد + روکسارسون + آویلامایسین	۷۴۳/۷ ^{ab} ± ۱۴/۶۴	۱۴۶۹/۴ ^a ± ۴۸/۴۵	۱/۹۷ ^a ± ۰/۰۷۵	
۵- شاهد + فورمایسین گلد(۰/۰۵ درصد)	۷۷۵/۵ ^a ± ۹/۸۱	۱۴۹۹/۳ ^a ± ۵۸/۰۵	۱/۹۳ ^a ± ۰/۰۸۷	
۶- شاهد + فورمایسین گلد(۰/۲ درصد)	۷۰۱/۶ ^b ± ۱۱/۷۳	۱۴۸۱/۴ ^a ± ۱۵/۰۷	۲/۱۱ ^a ± ۰/۰۴۸	
سطح احتمال	۷۲۶/۳ ^b ± ۱۶/۴۷	۱۵۲۲/۳ ^a ± ۶۲/۰۳	۲/۰۹ ^a ± ۰/۰۵۸	
۱- میانگین ± انحراف معیار (SEM).	۰/۹۱۵	۰/۹۱۵	۰/۲۴۳	
۲- در هر ستون میانگین‌های با حروف نامشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P < ۰/۰۵).				

جدول ۳. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت میکروبی چینه دان و ایلئوم(log cfu)

تیمارهای آزمایشی	سطح احتمال	۰/۰۰۰۲	۰/۷۵۴	۰/۰۰۰۹	ایلئوم	چینه دان	تیمارهای آزمایشی
۱- شاهد					کلی فرم‌ها	جمعیت کل	باکتری‌های لاکتوباسیلوس
۲- شاهد + آویلامایسین					۵/۷۳ ^a ± ۰/۲۳۶	۷/۷۶ ^a ± ۰/۱۸۱	۸/۴۶ ^b ± ۰/۰۲۳
۳- شاهد + روکسارسون					۴/۶۸ ^{abc} ± ۰/۲۴۷	۷/۰۱ ^b ± ۰/۱۹	۸/۶۴ ^{ab} ± ۰/۱۶۹
۴- شاهد + روکسارسون + آویلامایسین					۴/۷۶ ^{abc} ± ۰/۳۸۷	۶/۹۸ ^b ± ۰/۲۱۹	۸/۹۲ ^{ab} ± ۰/۱۹۷
۵- شاهد + فورمایسین گلد(۰/۰۵ درصد)					۴/۶۱ ^{bc} ± ۰/۲۲۱	۶/۵۷ ^b ± ۰/۰۲۹	۹/۱۴ ^a ± ۰/۰۳۴
۶- شاهد + فورمایسین گلد(۰/۲ درصد)					۵/۲۳ ^{ab} ± ۰/۲۶۸	۷/۶۸ ^a ± ۰/۰۷۴	۸/۶۲ ^{ab} ± ۰/۲
۱- میانگین ± انحراف معیار (SEM).					۳/۹۶ ^c ± ۰/۴۹۱	۶/۹۸ ^b ± ۰/۱۲۴	۸/۹۳ ^{ab} ± ۰/۲۶۴
۲- در هر ستون میانگین‌های با حروف نامشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P < ۰/۰۵).					۰/۳۷۰	۰/۰۰۰۹	۰/۰۷۵۴

این روش تمام افزودنی‌های خوراکی به استثنای فورمایسین گلد ۰/۲ درصد توانسته‌اند هزینه تولید گوشت را کاهش دهند.

بحث

مطالعات متعددی نشان می‌دهد که استفاده از روکسارسون در جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی می‌شود (۲۷ و ۳۶). در مقابل لاستر و همکاران

ارزیابی اقتصادی افزودنی‌های خوراکی در جدول ۴ گزارش شده‌است. نتایج این پژوهش نشان داد استفاده از محرك‌های رشد آویلامایسین، روکسارسون، مخلوط آویلامایسین و روکسارسون و فورمایسین گلد ۰/۰۵ درصد، به ترتیب سبب کاهش ۴/۵، ۳/۷ و ۲/۶ درصدی هزینه تولید گوشت نسبت به جیره شاهد شدند. مصرف آویلامایسین هزینه تولید گوشت را نسبت به سایر تیمارها بیشتر کاهش داد. از

جدول ۴. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر هزینه تولید هر کیلوگرم گوشت^۱

تیمارهای آزمایشی	هزینه خوارک مصرفی هر پرنده (ریال)	قیمت هر کیلوگرم خوارک (ریال)	هزینه خوارک مصرفی هر کیلوگرم گوشت	%	ریال
شاهد			۲۵۹۴		
آویلامایسین	۵۵۸۳ ± ۸۰/۳	۱۳۰۵۵ ± ۳۳۲/۴	۲۶۲۰	۹۵/۵	۵۸۱۲ ± ۱۲۱/۸
روکسارسون	۵۶۰۸ ± ۱۸/۷	۱۲۶۲۳ ± ۳۳۰/۷	۲۶۱۶	۹۶/۳	۵۶۷۲ ± ۲۳۱/۹
آیلامایسین و روکسارسون	۵۶۹۷ ± ۳۷/۲	۱۳۱۸۸ ± ۶۳۸	۲۶۴۷	۹۷/۴	۵۸۳۷ ± ۱۰۸/۴
فورمایسین گلد (۰/۰۵ درصد)	۵۶۹۷ ± ۳۷/۲	۱۲۴۲۲ ± ۱۱۹/۲	۲۶۰۷	۹۷/۸	۵۸۱۲ ± ۱۲۱/۸
فورمایسین گلد (۰/۲ درصد)	۵۸۳۷ ± ۱۰۸/۴	۱۳۱۵۱ ± ۴۸۳	۲۶۶۴	۱۰۰/۴	

۱- میانگین ± انحراف معیار (SEM).

دان و ایلئوم) رشد پرنده‌گان را افزایش دهد. چنین تأثیری در آزمایشات انبرگ و همکاران نیز مشاهده شده است (۱۲). عدم کاهش معنی دار مصرف خوارک به هنگام تغذیه فورمایسین گلد نشان می‌دهد که فرمالدئید موجود در این سطوح هیچ‌گونه تأثیر مضری بر مطلوبیت خوارک نداشته است (۲۰). سalarی و همکاران گزارش کردند که با افزودن بنتونایت سدیم در جیره مصرف خوارک و ضریب تبدیل غذایی بهبود می‌یابد (۳۲). حاج آید و همکاران گزارش کردند پرنده‌گانی که با مخلوط روکسارسون و آویلامایسین تغذیه می‌شوند دارای کمترین ضریب تبدیل غذایی می‌باشند (۱۵). نتایج دیگری نیز پیرامون اثرات سودمند چنین ترکیباتی (آنـتـی بـیـوتـیـکـهـا و اـسـیدـهـاـیـ آـلـیـ) بر ضریب تبدیل غذایی گزارش شده است (۱۲ و ۱۸).

گزارش شده است به واسطه عدم تأثیر آویلامایسین بر مصرف خوارک، بهبود ضریب تبدیل غذایی به دلیل افزایش جذب مواد مغذی (به ویژه اسیدهای چرب و گلوکز)، ابقای نیتروژن و کاهش ترشح چربی در مدفعه و اوره میکروبی در دستگاه گوارش ایجاد می‌شود (۳۵). آنتـی بـیـوتـیـکـهـا شـمـارـ جـمـعـیـتـ مـیـکـرـوـبـها، تـولـیدـاتـ سمـیـ وـ سـایـرـ مـحـصـولـاتـ فـرـعـیـ آـنـهاـ رـاـ درـ مـجـرـایـ گـوـارـشـ کـاهـشـ مـیـ دـهـنـدـ وـ بـنـاـبـرـاـینـ بـوـاسـطـهـ جـلـوـگـیرـیـ اـزـ اـفـزـایـشـ ضـخـامـتـ نـوـاحـیـ جـذـبـ دـسـتـگـاهـ گـوـارـشـ، درـ بـهـبـودـ ضـرـیـبـ تـبـدـیـلـ غـذـایـ مـؤـثـرـ هـسـتـنـدـ (۱۴). هـیـتوـنـ نـشـانـ دـادـ کـهـ باـ اـفـزـودـنـ ۲ـ/ـ۵ـ وـ ۱ـ۰ـ مـیـلـیـ گـرـمـ درـ

گزارش کردند که استفاده از روکسارسون (۴۵/۵ گرم در تن) در مقایسه با تیمار شاهد هیچ‌گونه تأثیری بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی ندارد (۲۲). چنـهـ هـمـ کـارـانـ نـیـزـ نـشـانـ دـادـنـ کـهـ مـصـرفـ رـوـکـسـارـسـونـ بـهـ مـقـدـارـ ۵ـ۵ـ تـاـ ۱۰۰ـ مـیـلـیـ گـرـمـ درـ کـیـلـوـگـرـمـ تـأـثـیرـ معـنـیـ دـارـیـ بـرـ مـصـرفـ خـوارـکـ جـوـجـهـهـایـ گـوـشـتـیـ نـدـارـدـ (۷). فـورـمـاـیـسـینـ گـلـدـ تـرـكـيـبـیـ حـاوـیـ بـنـتوـنـایـتـ استـ کـهـ اـفـزـودـنـ ۲ـ درـ صـدـ بـنـتوـنـایـتـ بـهـ جـيـرهـ جـوـجـهـهـایـ گـوـشـتـيـ سـبـبـ بـهـبـودـ وزـنـ پـرـنـدـگـانـ مـيـشـودـ (۱۳). درـ بـرـرسـيـ نـتـائـجـ آـزـمـايـشـ حـاضـرـ مشـاهـدـهـ مـيـشـودـ کـهـ بـهـ جـزـ درـ مـورـدـ تـيـمارـ فـورـمـاـیـسـینـ گـلـدـ (۰/۰۵ـ درـ صـدـ)، سـايـرـ تـيـمارـهـاـ نـسـبـتـ بـهـ گـروـهـ شـاهـدـ اـزـ مـيـانـگـينـ وزـنـ نـسـبـيـ بالـاتـريـ بـرـخـورـدـارـ هـسـتـنـدـ.

اکثر آنتـی بـیـوتـیـکـهـاـ وـ اـسـیدـهـاـ وـ ياـ تـرـكـيـبـاتـ تـجـارـيـ کـهـ مـخـلـوطـيـ اـزـ اـفـزـودـنـيـهـايـ مـحـركـ رـشـدـ مـيـ باـشـنـدـ، بـرـ جـمعـيـتـ مـيـكـروـبـيـ دـسـتـگـاهـ گـوـارـشـ، وزـنـ دـسـتـگـاهـ گـوـارـشـ وـ درـ نـهـاـيـتـ ضـخـامـتـ نـوـاحـيـ جـذـبـ موـادـ مـغـذـيـ مـؤـثـرـ مـيـ باـشـنـدـ (۳۵). درـ اـيـنـ تـحـقـيقـ مشـاهـدـهـ شـدـ کـهـ تـيـمارـ مـخـلـوطـ رـوـکـسـارـسـونـ وـ آـوـيـلاـمـايـسـينـ تـوـانـسـتـهـ اـسـتـ عـمـلـكـرـدـ مـنـاسـبـ تـرـىـ نـشـانـ دـهـدـ. دـلـيلـ اـيـنـ اـمـرـ رـاـ شـايـدـ بـتوـانـ بـهـ جـوـودـ اـثـرـ هـمـكـوشـيـ بـيـنـ اـيـنـ دـوـ تـرـكـيـبـ وـ تـأـثـيرـ آـنـهاـ بـرـ جـمـعـيـتـ مـيـكـروـبـيـ نـسـبـتـ دـادـ. اـيـنـ مـخـلـوطـ تـوـانـسـتـهـ اـسـتـ باـ اـفـزـايـشـ جـمـعـيـتـ باـكـتـرـيـهـايـ لـاـكتـوبـاسـيلـوـسـ درـ چـينـهـ دـانـ وـ هـمـ چـنـينـ بـوـاسـطـهـ کـاهـشـ جـمـعـيـتـ کـلـ باـكـتـرـيـهـاـ درـ دـسـتـگـاهـ گـوـارـشـ (چـينـهـ

که کاهش تعداد کل باکتری‌ها و افزایش جمعیت باکتری‌های پروبیوتیک مفید می‌باشد. رشد بیش از اندازه میکروارگانیسم‌های جمعیت میکروبی طبیعی می‌تواند با رهاسازی مواد سمی یا افزایش اتلاف مواد مغذی همراه باشد. به عنوان مثال با تخریب اسیدهای آمینه (تبديل هیستیدین به هیستامین) سبب بروز التهاب شده و حرکات دودی روده کوچک را افزایش می‌دهند (۲۱). بنابراین با کاهش جمعیت باکتری‌ها تا حدی از بروز چنین اثراتی جلوگیری می‌شود. گزارش شده است که افزودن اسیدهای آلی مختلف به جیره جوجه‌های گوشتی جمعیت کل باکتری‌ها را در دستگاه گوارش کاهش می‌دهد (۱۸). برخی اسیدهای آلی قبل از رسیدن به محل تأثیر بر باکتری‌های بیماری‌زا، درون دستگاه گوارش ناپدید می‌شوند. هام و همکاران با استفاده از پرپیونات رادیواکتیو مشخص نمودند که بخش زیادی از اسید پرپیونیک با منشاء خوراکی، در نواحی پیشین دستگاه گوارش (چینه دان، سنگدان و پیش معده) جذب می‌شود و مورد سوخت و ساز قرار می‌گیرد. بنابراین مقادیر مؤثری از آن به روده کوچک و روده کور نمی‌رسد (۱۷). هم‌چنین ظرفیت بافری جیره و برخی اجزای پروتئینی همانند کنجاله سویا یا آرد ذرت در کاهش فعالیت اسید پرپیونیک مؤثر هستند (۱۰ و ۱۷). در بررسی نتایج مطالعه ما این احتمال وجود دارد که مقدار مؤثری از اسید پرپیونیک در ترکیب فورماتیسین گلد به نواحی انتهایی دستگاه گوارش نرسیده باشد.

به طور کلی در بین محرک‌های رشد مورد استفاده در این آزمایش، مخلوط رکسارسون و آویلامایسین تأثیر بیشتری بر بهبود وزن پرندگان داشت. تمامی محرک‌های رشد به استثنای فورماتیسین گلد ۵٪ درصد، سبب کاهش جمعیت کل باکتری‌ها بهویژه در ایلئوم شدند. مخلوط رکسارسون و آویلامایسین و هم‌چنین فورماتیسین گلد ۲٪ درصد نسبت به سایر افزودنیهای خوراکی به ترتیب تأثیر بیشتری بر افزایش جمعیت لاکتو باسیلوس چینه دان و کاهش کلی فرم‌های ایلئوم داشتند. در اثر استفاده از محرک‌های رشد بهویژه آویلامایسین، هزینه تولید هر کیلوگرم گوشت کاهش یافت.

تن آویلامایسین به جیره پرندگان جوان آلووده به سالمونلا، از تشکیل کلنی این باکتری جلوگیری می‌شود (۱۶). ماتل و همکاران نشان دادند که با خوراندن مخلوطی از آنتی بیوتیک‌ها به جوجه‌های گوشتی تعداد کل باکتری‌های هوایی ایلئوم در مقایسه با تیمار شاهد به صورت معنی‌دار کاهش می‌یابد (۲۴). گزارش شده است که مصرف اسید پرپیونیک جمعیت سالمونلا، کلی فرم‌ها و اشریشیاکولی را در روده کوچک، روده کور و مدفوع جوجه‌ها کاهش می‌دهد (۱۸ و ۲۸). اثرات بازدارنده آنتی بیوتیک‌ها و اسیدهای آلی بر فلور میکروبی در سایر تحقیقات نیز گزارش شده است (۱۴). با این حال اکرمی و همکاران مشاهده کردند که افزودن اسید استیک به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی بر نتایج شمارش جمعیت کل میکروب‌های هوایی و کلی فرم‌ها در ایلئوم تأثیر معنی‌دار ندارد (۱). ایزات و همکاران نشان دادند که افزودن ترکیبی از روکساراتون و باسیتراسین متیلن دی‌سالسیلات به جیره جوجه‌های گوشتی بر جمعیت کلی فرم‌ها و E.coli در قسمت‌های مختلف روده کوچک بی‌تأثیر می‌باشد. باسیتراسین مهار کننده مناسبی بر علیه کلی فرم‌ها نمی‌باشد اما با تضعیف دیواره سلولی، باکتری‌ها را برای فعالیت سایر آنتی بیوتیک‌ها، اسیدها یا مواد قلیایی موجود در دستگاه گوارش مستعد می‌سازد (۱۸).

در این آزمایش هرچند مصرف جدآگانه روکساراتون و آویلامایسین نتوانست جمعیت کلی فرم‌ها را به صورت معنی‌دار کاهش دهد اما مخلوط آنها جمعیت این گروه از باکتری‌ها را در مقایسه با تیمار شاهد به صورت معنی‌دار کاهش داده بود. استقرار فلور میکروبی مناسب در دستگاه گوارش اهمیت بالایی دارد. اثر تحریک رشد آنتی بیوتیک‌های خوراکی به تأثیر مثبت آنها بر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش ارتباط دارد. به دنبال ایجاد تغییرات ویژه در جمعیت و فعالیت متابولیکی جمعیت میکروبی، بخصوص در روده کوچک، اتلاف مواد مغذی کاهش یافته و ظرفیت جذب دیواره دستگاه گوارش افزایش می‌یابد. این دو اثر، مقدار مواد مغذی جذب شده از محتویات روده کوچک را افزایش می‌دهند (۳). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت

(آیمارکس)، فورمایسین گلد و حمایت‌های خویش امکان انجام

سپاسگزاری

از مدیران محترم شرکت کیمیا رشد گرگان جناب آقای دکتر رحمانی و جناب آقای دکتر مبصری که با اهداء روکسارسون

منابع مورد استفاده

1. اکرمی، م. ر، ح. کرمانشاهی و غ، کلیدری. ۱۳۸۳. بررسی اثر افزودن اسید استیک در آب آشامیدنی بر عملکرد، شاخص‌های رشد و جمعیت میکروبی ایلئوم جوجه‌های گوشتی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۸(۳): ۱۴۶-۱۳۹.
2. Alp, M., N. Kocabagil and R. Kahraman. 1999. Effect of dietary supplementation with organic acids and zinc bacitracin on ileal microflora, pH and performance in broiler. *Tr. J. Vet. & Anim. Sci.* 23:451-455.
3. AOAC, 1984. Official methods of analysis. 14th ed. Associated of official analytical chemists. The William Byrd Press, Inc. Richmond, Virginia, USA.
4. Barnes, E. M., G. C. Mead, D. A. Barnum and E. G. Harry. 1972. The intestinal flora of the chicken in the period 2 to 6 weeks of age, with particular performance to the anaerobic bacteria. *Br. Poult. Sci.* 13:311-326.
5. Barton, M.D. 1995. Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. *Nutr. Res. Rev.* 13:279-299.
6. Bearson, S., B. Eearson and J. W. Foster. 1997. Acid stress responses in enterobacteria. *FEMS Microbiol. Letters.* 147:173-180.
7. Chen, K. L., C. P. Wu and P. W-S. Chiou. 2000. Effect of roxarsone inclusion in the diet on the performance and hepatic lipid metabolism of laying Tsaiya duck. *Br. Poult. Sci.* 4:363-369.
8. Corrier, D. E. Jr., A. Hinton, R. L. Ziprin and J. R. Deloach. 1990. Effect of dietary lactose on salmonella colonization of market-age broiler chickens. *Avian Dis.* 34: 668-676.
9. Cummings, T. S. 2002. Understanding competitive exclusion and the rational for using growth performance antibiotics in microflora management. College of Veterinary Medicin Mississippi State University.
10. Dixon, R. C. and P. B. Hamilton. 1981. Effect of feed ingredients on the antifungal activity of propionic acid. *Poult. Sci.* 60: 2407-2411.
11. Downes, F. P. and K. Lto. 2001. Compendium of methods for the microbiological analytic examination of foods. 4th ed., APHA, Washington, D. C.
12. Engberg, R. M., M. S. Hedemann, T. D. Lesser and B. B. Jensen. 2000. Effects of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. *Poult. Sci.* 79:1311-1319.
13. Grosicki, A., B. Kowalski and D. Bik. 2004. Influence of bentonite on trace element kinetics in rats. II. Calcium. *Bull. Vet. Inst. Pulawy.* 48: 337-340.
14. Gunal., M. G. Yayli, O. Kaya, N. Karahan and O. Sulak. 2006. The effect of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *Inter. J. Poult. Sci.* 5: 149-155.
15. Haj Ayed, M., Z. Laamari and B. Rrrik. 2004. Effects of incorporating an antibiotic avilamycin and probiotic activis in broiler diets. American Society of Anim. Sci. 55:237-240.
16. Hinton, M. 1988. Salmonella colonization in young chickens given feed supplemented with the groeth promoting antibiotic avilamycin. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 11: 269-275.
17. Hume, M. E., D. E. Corrier, G. W. Ivie and J. R. Deloach. 1993. Metabolism of (¹⁴ C) propionic acid in broiler chicks. *Poult. Sci.* 72: 786-793.
18. Izat, A. L., N. M. Tidwell, R. A. Thomas, M. A. Reiber, M. H. Adams, M. Colberg and P. W. Waldroup. 1990. Effects of buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chicken and on microflora of the intestine and carcass. *Poult. Sci.* 69:818-826.
19. Javed, M. T., M. A. Sarwar, R. Kausar and I. Ahmad. 2002. Effects of feeding different levels of formalin (37% formaldehyde) and urea on broiler health and performance. *Vet. Archiv.* 72:285-302.
20. Khan, A., H. A. Bachaya, M. Z. Khan and F. Mahmood. 2005. Pathological effects of formalin (37% formaldehyde) feeding in broiler Japanese quails(*Coturnix coturnix japonica*). *Human and Exp. Toxicol.* 24: 415-422.
21. Larbier, M., B. Leclercq. 1994. Nutrition and feeding of Poultry. Nathingham University Press.
22. Laster,C. P., F. J. Hoerr, S. F. Bilgili and S. A. Kincaid. 1999. Effects of dietary roxarsone supplementation, lighting program and season on the incidence of leg abnormalities in broiler chickens. *Poult. Sci.* 78: 197-203.

23. McDonLd, I. A., R. G. Bussard, D. M. Hutchinson and L. V. Holdeman. 1984. Rutin-induced: Glucosidas activity in *Streptococcus faecium* VGH-1 and *Streptococcus* sp. strain FRR-17 isolated from human feces: formation of the mutagen querctenin from rutin. *Appl. Environ. Microbiol.* 47: 350-355.
24. Motl, M. A., C. A. Fritts and P. W. Waldroup. 2005. Effects of intestinal modification by antibiotics and antibacterials on utilization of methionin source by broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res.* 14: 167-173.
25. NRC (National Research Council), 1994. Nutrients requirements of Poultry. 9th. Rev. (ed). National Academy Press Washington, D. C.
26. Nudiens, J. 2002. Opportunities of genetic potential of cross hybro-G broiler chicks using differently enriched feed. *Vet. IR. Zootch.* 19: 82-86.
27. Rath, N. C., W. E. Huff, H. D. Chapman, J. M. Balog and G. R. Bayyeri. 1997. Effects of roxarsone and monensin on flexural tendons of chickens. *Poult. Sci.* 76 (suppl.1) .105 (Abstract).
28. Ricke, S. C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. *Poult. Sci.* 82: 632-639.
29. Rosen, G. D. 1995. Antibacterials in poultry and pig nutrition. Pages 143-172 in Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding. R. J. Wallace and A. Chesson, ed. VCH, New York.
30. Roth, F. X., G. G. Gotterbarm, W. Windisch and M. Kirchgessner. 1999. Whole-body protein turn over and nitrogen balance in growing pigs supplied with an antibiotic feed additive (avilamycin). *J. Anim. Physiol. Nutr.* 82: 88-93.
31. Salanitro, J. P., I. G. Blake, P. A. Muir head, M. Maglio and R. Goodman. 1978. Bacteria isolated from the duodenum, ileum and cecum of young chicks. *Appl. Envi. Microbiol.* 35:782-790.
32. Salari, S., H. Kermanshahi and H. Nasiri Moghaddam. 2006. Effect of sodium bentonite and comparison of pellet vs mash on performance of broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.* 5: 31-34.
33. SAS Institute. 1998. SAS/STATE Users Guide: 1998 Edition: SAS Institute Inc., Cary, NC.
34. Sucio, I., V. Miclea, I. Tat and D. Lonzone. 1990. Effect of replacing part of the protein in the diet with urea, in the present of volcanic tuff zeolite, on the performance of broiler chickens. *Bull. Inst. Agro. Cluj Napoca.* 44:13-18.
35. Sutton, A. L., J. C. Nye, J. A. Patterson, D. T. Keay and E. J. Furumoto-Elkin. 1989. Effects of avilamycin in swine and poultry wastes on methane production in anaerobic digesters. *Biological Wastes.* 30: 35-45.
36. Waldroup, P. W. and A. Lizat. 1990. The effect of zinc bacitracin and roxarsone on performance of broiler chickens when fed in combination with narasin. *Poult. Sci.* 68:898-901.
37. Yusrizal and T. C. Chen. 2003. Effect of adding chicory fructans in feed on fecal and intestinal microflora and excreta volatile ammonia. *Int. J. Poult. Sci.* 3: 188-194.