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

امید عشایری‌زاده[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 محرک 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 تا ۲۱ روزگی) تهیه و با مقادیر توصیه شده از ترکیبات محرک رشد روکسارسون، آویلامایسین و فورمایسین گلد نیز مکمل شد. هر یک از تیمارهای آزمایشی به ۵ تکرار متشکل از ۱۸ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ اختصاص یافت. پرندگان تا ۲۱ روزگی روی بستر پرورش یافتند و صفات تولیدی و جمعیت میکروبی در بخش‌های چینه دان و ایلئوم 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 محرک‌های رشد مورد ارزیابی تأثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی نداشتند. استفاده از محرک‌های رشد به استثنای فورمایسین گلد ۰/۰۵ درصد سبب کاهش جمعیت کل باکتری‌های چینه دان و ایلئوم شد. بیشترین کاهش جمعیت باکتریایی مربوط به تیمار مخلوط روکسارسون و آویلامایسین بود که نسبت به جیره شاهد معنی‌دار بود ($P<0/05$). تمامی محرک‌های رشد سبب افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلوس در چینه دان و کاهش جمعیت کلی فرم‌ها در ایلئوم شدند. بیشترین مقدار افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلوس مربوط به تیمار مخلوط آویلامایسین و روکسارسون و بیشترین مقدار کاهش جمعیت کلی فرم‌ها مربوط به تیمار فورمایسین گلد ۰/۲ درصد بود که مقدار آن نسبت به جیره شاهد معنی‌دار بود ($P<0/05$). بر اساس نتایج این آزمایش مخلوط رکسارسون و آویلامایسین نسبت به سایر افزودنی‌های محرک رشد بیشترین تأثیر را بر بهبود وزن پرندگان و افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌ها در چینه‌دان داشت. فورمایسین گلد ۰/۲ درصد نیز نسبت به سایر افزودنی‌ها سبب بیشترین کاهش جمعیت کلی فرم‌ها در ایلئوم شد.**

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

## مقدمه

جمعیت میکروبی دستگاه گوارش نقش مهمی در سلامت و عملکرد بهینه پرندگان ایفا می‌کند(۳۴). جمعیت میکروبی دستگاه گوارش طیور بالغ از چند صد گونه تشکیل شده و دارای $10^{12}$ باکتری در هر گرم از محتویات دستگاه گوارش می‌باشد(۴). طیور نسبت به میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا همانند اشریشیاکولی، سالمونلاها، کلستریدیوم پرفراژنس و کمپیلوباکتر اسپاتاروم بسیار آسیب‌پذیر هستند(۳۷). جمعیت میکروبی

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیاران علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه 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



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]

بیماری‌زا در روده کوچک برای مواد غذایی با میزبان رقابت می‌نمایند و از طریق تخریب و تغییر اسیدهای صفراوی 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 معده 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 کنترل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش توجه به نوع و جمیت میکروارگانیسم‌ها مهم می‌باشد (۹). نحوه فعالیت جمعیت سودمند (همانند لاکتوباسیلوس‌ها 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 به‌منظور 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). به‌علاوه میکروارگانیسم‌های سودمند می‌توانند از طریق اصلاح فرایندهای متابولیکی بر میزبان 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 به‌عنوان محرک رشد به خوراک طیور اضافه می‌شوند به تثبیت جمعیت میکروبی روده و بهبود عملکردهای عمومی پرنده 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، بنتونایت 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 گوشتی 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) تنظیم شد. افزودنی‌های محرک 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 گوشتی یک روزه از سویه تجاری راس ۳۰۸ اختصاص یافت. ترکیب جیره پایه در جدول۱ گزارش شده است. پرندگان به مدت ۲۱ روز روی بستر پرورش داده شدند و طی این مدت هیچ‌گونه آنتی بیوتیک و یا



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]

کوکسیدیواستات مصرف نگردید. در طول مدت آزمایش آب و خوراک به‌صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار داده شد. توزین مقدار مصرف خوراک و وزن بدن جوجه‌ها به‌صورت هفتگی انجام شد.

در سن ۲۱ روزگی پس از کشتار پرندگان، سطح شکمی لاشه و نواحی اطراف آن ضدعفونی 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 میانهٔ ایلئوم (تقریبا 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 رقیق کردن نمونه‌ها از روش رقیق کردن پی در پی (به نسبت ۱ به ۱۰) در محلول استریل سرم فیزیولوژیکی استفاده شد(۱۱). نمونه‌ها به درون لوله‌های mm ۱۸×۲۰۰ وارد شدند و ۹ برابر وزن نمونه‌ها به آنها محلول رقیق کننده استریل افزوده شد. محتویات لوله‌ها به کمک همزن همگن شدند. سپس ۱ میلی‌لیتر از محلول با رقت ۰/۱ را برداشته و به درون لوله mm ۱۶×۲۰۰ حاوی ۹ میلی‌لیتر محلول رقیق کننده اضافه شد و با استفاده از همزن همگن شد (محلول با رقت ۰/۰۱). با استفاده از سمپلر، ۰/۱ میلی‌لیتر از رقت‌های مناسب ایلئوم و چینه دان به ترتیب روی محیط‌های VRBA (Violet Red Bile Agar) (محیط اختصاصی کشت کلی فرم‌ها) و MRSA (Modified Rogossa Agar) (محیط اختصاصی کشت باکتری‌های اسید لاکتیک) کشت داده شد. کشت باکتری‌های اسید لاکتیک و کلی فرم‌ها به‌صورت بی هوازی، به ترتیب با رقت‌های $10^{-5}$ و $10^{-4}$ انجام شد. بررسی جمعیت کل باکتری‌های چینه دان و ایلئوم از طریق کشت سطحی روی محیط PCA (Plate Count Agar) و به‌صورت هوازی به ترتیب با رقت‌های $10^{-3}$ و $10^{-4}$ انجام شد. کلیه مراحل آزمایشگاهی فوق در کنار شعله و با دقت پی‌گیری شد تا احتمال بروز آلودگی توسط عوامل محیطی از بین برود. پلیت‌ها به‌مدت ۴۸ ساعت درون انکوباتور با دمای $37\ ^{\circ}C$ 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 حاصل‌ضرب قیمت هر کیلوگرم از خوراک تیمارهای آزمایشی در مقدار خوراک مصرفی آن واحد محاسبه شد. قیمت هر کیلوگرم گوشت تولیدی از طریق حاصل‌ضرب 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 محرک‌های رشد روکسارسون، آویلامایسین و فورمایسین گلد بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ گزارش شده‌است. افزودن آویلامایسین، روکسارسون، مخلوط روکسارسون و آویلامایسین و هم‌چنین فورمایسین گلد (۰/۲ درصد) به جیره پایه به ترتیب سبب افزایش ۲/۴۴، ۳/۱، ۷/۵۲ و ۰/۷ درصدی وزن بدن نسبت به تیمار شاهد شد. مصرف مخلوط روکسارسون و آویلامایسین توانسته بود در مقایسه با تیمار شاهد وزن پرندگان را به‌صورت چشمگیری افزایش دهد ($P<0/05$). افزودن محرک‌های رشد مذکور تأثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی پرندگان نداشتند.

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



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]

**جدول ۱. جیره پایه و ترکیب شیمیایی آن[1]**

| 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[2] | ۰/۲۵ |
| مکمل ویتامینی[3] | ۰/۲۵ |
| ویتامین E | ۰/۰۳ |
| د-ال- 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، IU ۲/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین D3، IU ۱۸/۰۰۰ ویتامین E، mg ۲/۰۰۰ ویتامین K3، mg ۱۸۰۰ ویتامین B1، mg ۱/۰۰۰ ویتامین B9، mg ۱۰۰ ویتامین H2، mg ۶/۶۰۰ ویتامین B2، mg ۱۰/۰۰۰ ویتامین B3، mg ۳۰/۰۰۰ ویتامین B5، mg ۳/۰۰۰ ویتامین B6، mg ۱۵ ویتامین B12، mg ۵۰۰/۰۰۰ کولین کلراید 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.

آویلامایسین در مقایسه با سایر تیمارها از کمترین تعداد کل باکتری‌ها در چینه دان برخوردار بودند (P<۰/۰۵). مصرف مخلوط روکسارسون و آویلامایسین توانست بالاترین جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلوس را در چینه دان تشکیل دهد که این میزان در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). بررسی جمعیت میکروبی ایلئوم نشان داد که تمامی محرک‌های رشد به استثنای فورمایسین گلد ۰/۰۵ درصد به‌طور معنی‌داری سبب کاهش تعداد کل باکتری‌های محتویات ایلئوم در مقایسه با تیمار شاهد شدند (P<۰/۰۵). افزودن ۰/۲ درصد فورمایسین‌گلد و هم‌چنین مصرف مخلوط روکسارسون و آویلامایسین در جیره توانست جمعیت باکتری‌های کلی فرم را در ایلئوم به‌طور معنی‌دار نسبت به جیره شاهد کاهش دهد (P<۰/۰۵).



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]

**جدول۲. تأثیر افزودنی‌های محرک رشد بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی تا سن ۲۱ روزگی** [۱]

| تیمارهای آزمایشی | افزایش وزن (گرم) | مصرف خوراک (گرم) | ضریب تبدیل غذایی (گرم :گرم) |
|---|---|---|---|
| ۱- شاهد | ۷۲۱/۲$^{b}$ ± ۱۳/۴۶ | ۱۵۲۹/۳ $^{a}$ ± ۴۷/۱۰ | ۲/۱۵ $^{a}$ ± ۰/۰۸۱ |
| ۲- شاهد + آویلامایسین | ۷۳۸/۸$^{ab}$ ± ۱۴/۸۹ | ۱۵۲۴/۶ $^{a}$ ± ۳۲/۰۲ | ۲/۰۶ $^{a}$ ± ۰/۰۵۲ |
| ۳- شاهد + روکسارسون | ۷۴۳/۷$^{ab}$ ± ۱۴/۶۴ | ۱۴۶۹/۴ $^{a}$ ± ۴۸/۴۵ | ۱/۹۷ $^{a}$ ± ۰/۰۷۵ |
| ۴- شاهد + روکسارسون + آویلامایسین | ۷۷۵/۵$^{a}$ ± ۹/۸۱ | ۱۴۹۹/۳ $^{a}$ ± ۵۸/۰۵ | ۱/۹۳ $^{a}$ ± ۰/۰۸۷ |
| ۵- شاهد + فورمایسین گلد(۰/۰۵ درصد) | ۷۰۱/۶$^{b}$ ± ۱۱/۷۳ | ۱۴۸۱/۴ $^{a}$ ± ۱۵/۸۷ | ۲/۱۱ $^{a}$ ± ۰/۰۴۸ |
| ۶- شاهد + فورمایسین گلد(۰/۲ درصد) | ۷۲۶/۳$^{b}$ ± ۱۶/۴۷ | ۱۵۲۲/۳ $^{a}$ ± ۶۲/۰۳ | ۲/۰۹ $^{a}$ ± ۰/۰۵۸ |
| سطح احتمال | ۰/۰۱۳ | ۰/۹۱۵ | ۰/۲۴۳ |

۱- میانگین ± انحراف معیار(SEM).

۲- در هر ستون میانگین‌های با حروف نامشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

**جدول۳. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت میکروبی چینه دان و ایلئوم(log cfu)**

| | چینه دان | | ایلئوم | |
|---|---|---|---|---|
| تیمارهای آزمایشی | جمعیت کل | باکتری‌های لاکتوباسیلوس | جمعیت کل | کلی فرم‌ها |
| ۱- شاهد | ۷/۴۱$^{a}$ ± ۰/۰۵۷ | ۸/۴۶$^{b}$ ± ۰/۰۲۳ | ۷/۷۶$^{a}$ ± ۰/۱۸۱ | ۵/۷۳$^{a}$ ± ۰/۲۳۶ |
| ۲- شاهد + آویلامایسین | ۶/۹۹$^{ab}$ ± ۰/۰۸۰ | ۸/۶۴$^{ab}$ ± ۰/۱۶۹ | ۷/۰۱$^{b}$ ± ۰/۱۹ | ۴/۶۸$^{abc}$ ±۰/۲۴۷ |
| ۳- شاهد + روکسارسون | ۷/۰۴$^{ab}$ ± ۰/۲۴۸ | ۸/۹۲$^{ab}$ ± ۰/۱۹۷ | ۶/۹۸$^{b}$ ± ۰/۲۱۹ | ۴/۷۶$^{abc}$ ±۰/۳۸۷ |
| ۴- شاهد + روکسارسون + آویلامایسین | ۶/۰۲$^{c}$ ± ۰/۱۴۳ | ۹/۱۴$^{a}$ ± ۰/۰۳۴ | ۶/۵۷ $^{b}$ ± ۰/۰۲۹ | ۴/۶۱$^{bc}$ ±۰/۲۲۱ |
| ۵- شاهد + فورمایسین گلد(۰/۰۵ درصد) | ۷/۴$^{a}$ ± ۰/۰۵۶ | ۸/۶۲$^{ab}$ ± ۰/۲ | ۷/۶۸$^{a}$ ± ۰/۰۷۴ | ۵/۲۳$^{ab}$ ±۰/۲۶۸ |
| ۶- شاهد + فورمایسین گلد(۰/۲ درصد) | ۶/۷۲$^{b}$ ± ۰/۱۹۴ | ۸/۹۳$^{ab}$ ± ۰/۲۶۴ | ۶/۹۸ $^{b}$ ± ۰/۱۲۴ | ۳/۹۶$^{c}$ ±۰/۴۹۱ |
| سطح احتمال | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۷۵۴ | ۰/۰۰۰۹ | ۰/۳۷۰ |

۱- میانگین ± انحراف معیار (SEM).

۲- در هر ستون میانگین‌های با حروف نامشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

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



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]

**جدول۴. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر هزینه تولید هر کیلوگرم گوشت** [۱]

| تیمارهای آزمایشی | قیمت هر کیلوگرم خوراک (ریال) | هزینه خوراک مصرفی هر پرنده (ریال) | هزینه تولید هر کیلوگرم گوشت | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ریال | ٪ |
| شاهد | ۲۵۹۴ | ۱۲۸۳۶ ± ۳۴۹/۹ | ۵۸۱۲ ± ۱۲۱/۸ | ۱۰۰ |
| آویلامایسین | ۲۶۲۰ | ۱۳۰۵۵ ± ۳۳۲/۴ | ۵۵۸۳ ± ۸۰/۳ | ۹۵/۵ |
| روکسارسون | ۲۶۱۶ | ۱۲۶۲۳ ± ۳۳۰/۷ | ۵۶۰۸ ± ۱۸/۷ | ۹۶/۳ |
| آیلامایسین و روکسارسون | ۲۶۴۷ | ۱۳۱۸۸ ± ۶۳۸ | ۵۶۷۲ ± ۲۳۱/۹ | ۹۷/۴ |
| فورمایسین گلد (۰/۰۵ درصد) | ۲۶۰۷ | ۱۲۴۲۲ ± ۱۱۹/۲ | ۵۶۹۷ ± ۳۷/۲ | ۹۷/۸ |
| فورمایسین گلد(۰/۲ درصد) | ۲۶۶۴ | ۱۳۱۵۱ ± ۴۸۳ | ۵۸۳۷ ± ۱۰۸/۴ | ۱۰۰/۴ |

۱- میانگین ± انحراف معیار (SEM).

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). چن و هم‌کاران نیز نشان دادند که مصرف روکسارسون به مقدار ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی ندارد (۷). فورمایسین گلد ترکیبی حاوی بنتونایت است که افزودن ۲ درصد بنتونایت به جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود وزن پرندگان می‌شود (۱۳). در بررسی نتایج آزمایش حاضر مشاهده می‌شود که به جز در مورد تیمار فورمایسین گلد (۰/۰۵ درصد)، سایر تیمارها نسبت به گروه شاهد از میانگین وزن نسبی بالاتری برخوردار هستند.

اکثر آنتی بیوتیک‌ها و اسیدی فایرها و یا ترکیبات تجاری که مخلوطی از افزودنی‌های محرک رشد می‌باشند، بر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، وزن دستگاه گوارش و در نهایت ضخامت نواحی جذب مواد مغذی مؤثر می‌باشند (۳۵). در این تحقیق مشاهده شد که تیمار مخلوط روکسارسون و آویلامایسین توانسته‌است عملکرد مناسب‌تری نشان دهد. دلیل این امر را شاید بتوان به‌وجود اثر همکوشی بین این دو ترکیب و تأثیر آنها بر جمعیت میکروبی نسبت داد. این مخلوط توانسته‌است با افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلوس در چینه دان و هم‌چنین بواسطه کاهش جمعیت کل باکتری‌ها در دستگاه گوارش (چینه دان و ایلئوم) رشد پرندگان را افزایش دهد. چنین تأثیری در آزمایشات انبرگ و همکاران نیز مشاهده شده‌است (۱۲). عدم کاهش معنی‌دار مصرف خوراک به هنگام تغذیه فورمایسین گلد نشان می‌دهد که فرمالدئید موجود در این سطوح هیچ‌گونه تأثیر مضری بر مطلوبیت خوراک نداشته است (۲۰). سالاری و همکاران گزارش کردند که با افزودن بنتونایت سدیم در جیره مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بهبود می‌یابد (۳۲). حاج آید و همکاران گزارش کردند پرندگانی که با مخلوط روکسارسون و آویلامایسین تغذیه می‌شوند دارای کمترین ضریب تبدیل غذایی می‌باشند (۱۵). نتایج دیگری نیز پیرامون اثرات سودمند چنین ترکیباتی (آنتی بیوتیک‌ها و اسیدهای آلی) بر ضریب تبدیل غذایی گزارش شده‌است (۱۲ و ۱۸).

گزارش شده‌است به‌واسطه عدم تأثیر آویلامایسین بر مصرف خوراک، بهبود ضریب تبدیل غذایی به‌دلیل افزایش جذب مواد مغذی (به‌ویژه اسیدهای چرب و گلوکز)، ابقای نیتروژن و کاهش ترشح چربی در مدفوع و اوره میکروبی در دستگاه گوارش ایجاد می‌شود (۳۵). آنتی بیوتیک‌ها شمار جمعیت میکروب‌ها، تولیدات سمی و سایر محصولات فرعی آنها را در مجرای گوارش کاهش می‌دهند و بنابراین بواسطه جلوگیری از افزایش ضخامت نواحی جذب دستگاه گوارش، در بهبود ضریب تبدیل غذایی مؤثر هستند (۱۴). هینتون نشان داد که با افزودن ۲/۵ و ۱۰ میلی‌گرم در



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]

تن آویلامایسین به جیره پرندگان جوان آلوده 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 هوازی ایلئوم در مقایسه با تیمار شاهد به‌صورت معنی‌دار کاهش می‌یابد (۲۴). گزارش شده‌است که مصرف اسید پروپیونیک جمعیت سالمونلا، کلی فرم‌ها و اشریشیاکولی را در روده کوچک، روده کور و مدفوع جوجه‌ها کاهش می‌دهد (۱۸ و ۲۸). اثرات بازدارنده آنتی‌بیوتیک‌ها و اسیدهای آلی بر فلور میکروبی در سایر تحقیقات نیز گزارش شده است (۱۴). با این‌حال اکرمی و همکاران مشاهده کردند که افزودن اسید استیک به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی بر نتایج شمارش جمعیت کل میکروب‌های هوازی و کلی فرم‌ها در ایلئوم تأثیر معنی‌دار ندارد (۱). ایزات و هم‌کاران نشان دادند که افزودن ترکیبی از روکسارسون 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 جداگانه روکسارسون و آویلامایسین نتوانست جمعیت کلی فرمها را به‌صورت معنی‌دار کاهش دهد اما مخلوط آنها جمعیت این گروه از باکتری‌ها را در مقایسه با تیمار شاهد به‌صورت معنی‌دار کاهش داده بود. استقرار فلور میکروبی مناسب در دستگاه گوارش اهمیت بالایی دارد. اثر تحریک رشد آنتی‌بیوتیک‌های خوراکی به تأثیر مثبت آنها بر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش ارتباط دارد. به‌دنبال 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 (۳۰). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت 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 (تبدیل 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 پروپیونات رادیواکتیو مشخص نمودند که بخش زیادی از اسید پروپیونیک 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 پروپیونیک مؤثر هستند (۱۰ و ۱۷). در بررسی نتایج مطالعه ما این احتمال وجود دارد که مقدار مؤثری از اسید پروپیونیک در ترکیب فورمایسین گلد به نواحی انتهایی دستگاه گوارش نرسیده باشد.

به‌طور 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 فورمایسین گلد ۰/۰۵ درصد، سبب کاهش جمعیت کل باکتری‌ها به‌ویژه در ایلئوم شدند. مخلوط رکسارسون و آویلامایسین و هم‌چنین فورمایسین گلد ۰/۲ 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.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]

## سپاسگزاری

از مدیران محترم شرکت کیمیا رشد گرگان جناب آقای دکتر رحمانی و جناب آقای دکتر مبصری که با اهداء روکسارسون (آیمارکس)، فورمایسین گلد و حمایت‌های خویش امکان انجام آزمایش را فراهم نمودند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود

## منابع مورد استفاده

۱. 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): ۱۳۹-۱۴۶.

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, Verginia, 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. Leser 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. Rrkik. 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 japanico*). 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.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]

23. McDonLd, I. A., R. G. Bussard, D. M. Hutchinson and L. V. Holdeman. 1984. Rutin-induced: Glucosidas activity in *Streptococcus feacium* VGH-1 and *Streptococcus* sp. strain FRR-17 isolated from human feces: formation of the mutagen quercetien 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. Clij Napoea. 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.

[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-26 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.43.46.9 ]