# اثر افزودن پروبیوتیک و پربیوتیک به جیرهٔ غذایی بر عملکرد و جمعیت باکتریایی و مورفولوژی بخش ایلئوم رودهٔ کوچک جوجه های گوشتی

صابر صابونی[۱]، نیما ایلا[۱]، میترا صالحی[۲]، بنفشه غلامحسینی[۳]

ص ص: ۲۳-۱۱
تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۷
تاریخ تصویب: ۹۰/۳/۹

**چکیده**

به منظور بررسی اثر پروبیوتیک (پریمالاک) و پربیوتیک (فرماکتو) و مخلوط آنها، بر صفات عملکرد، تعداد کل باکتری ها و تعداد لاکتوباسیل ها و نیز مورفولوژی بخش ایلئوم رودهٔ باریک جوجه های گوشتی، ۱۶۰ قطعه جوجه یکروزه نر و مادهٔ گوشتی از سویهٔ راس ۳۰۸ بطور تصادفی در ۴ تیمار تغذیه‌ای هر کدام حاوی ۸ تکرار در ۳۲ قفس (هر قفس حاوی ۵ جوجه) قرار داده شدند و به مدت ۶ هفته پرورش یافتند. نتایج در پایان آزمایش نشان داد که پروبیوتیک و پربیوتیک بطور معنی داری باعث بهبود افزایش وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، افزایش تعداد لاکتوباسیل ها، کل تعداد باکتری های موجود در ایلئوم، عرض پرز، لایهٔ ماهیچه ای، تعداد سلول های گابلت، عمق کریپت، لایهٔ زیر مخاط، سطح جذب پرز و سطح جذب ظاهری پرز در بخش ایلئوم رودهٔ کوچک جوجه های گوشتی می شوند ولی بر ارتفاع پرز و لایهٔ اپیتلیوم و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت اثر معنی داری ندارند.

**کلمات کلیدی**: پروبیوتیک، پربیوتیک، جمعیت باکتریهای ایلئوم، مورفولوژی ایلئوم، جوجه گوشتی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه علوم دامی، کرج، ایران
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، گروه میکروبیولوژی، تهران، ایران
۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه پاتولوژی دانشکدهٔ دامپزشکی، کرج، ایران



Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

پروبیوتیک ها عبارتند از مکمل های میکروبی زنده، که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده بر میزبان اثرات مفید اعمال می کنند (۷). باکتری های اسیدلاکتیکی مانند لاکتوباسیل های *استرپتوکوک و بیفیدوباکتری ها*، متداول ترین میکروارگانیسم ها در تهیهٔ پروبیوتیک ها هستند. مکمل های غذایی پروبیوتیکی از طریق بهبود در ضریب تبدیل غذایی (۳و۲۰) و افزایش وزن بدن (۱۸و۲۱) و تغییر میکروفلور روده و مهار عوامل بیماری‌زا (۱۳و۱۷و۱۹) برای حیوانات میزبان مفید می‌باشند. در آزمایشی نشان داده شد که پروبیوتیک حاوی *لاکتوباسیل های بیفیدوباکتریوم ترموفیلوم و انتروکوکوس فیزیوم* ارتفاع پرز ژژنوم را افزایش و عمق کریپت را در مقایسه با گروه های سالینومایسین و شاهد کاهش می دهد (۵).

پربیوتیک ها بعنوان ترکیبات غذایی غیرقابل هضم تعریف می شوند که از طریق تحریک رشد یا فعالیت گونه های باکتریایی مفید موجود در روده برای میزبان موثر هستند و به همین دلیل برای سلامتی میزبان نیز مفیدند (۷). مشخص شده که پربیوتیک‌ها به رشد باکتریهای مفید از قبیل لاکتوباسیل ها (۲۶و۲۷و۲۸) کمک می کنند، ولی رشد بیفیدو باکتریها را مهار می کنند (۲۴). بعضی تغییرات مثبت در مورفولوژی روده پرندگان توسط پربیوتیک‌ها به اثبات رسیده است (۲۶). محصول تجاری پروبیوتیک مورد استفاده در این آزمایش، پریمالاک بود که حاوی گونه های لاکتوباسیل و بیفیدو باکتری و انتروکوکوس ها بود و پربیوتیک مورد آزمایش، حاصل از تخمیر *آسپرژیلوس اریزا* بوده و فرماکتو نام داشت.

هدف از این آزمایش بررسی پروبیوتیک (پریمالاک) و پربیوتیک (فرماکتو) بر عملکرد و جمعیت باکتریایی و مورفولوژی بخش ایلئوم رودهٔ کوچک جوجه های گوشتی بود.

**مواد و روش ها**

در این آزمایش ۱۶۰ قطعه جوجهٔ گوشتی یک روزه از سویهٔ راس ۳۰۸ (نر و ماده) بطور تصادفی به ۴ تیمار تغذیه ای با ۸ تکرار در ۳۲ قفس (۵ جوجه در هر قفس) تقسیم شدند، بطوری که هر تیمار حاوی ۴۰ قطعه جوجه بود. تیمارهای آزمایشی به این ترتیب بود: ۱) شاهد، جیرهٔ پایه عاری از مکمل‌ها ۲) جیرهٔ پایه + پروبیوتیک (۰/۰۹٪ در دورهٔ آغازین، ۰۴/ ۰٪ در دورهٔ رشد و ۰/۰۲٪ دردورهٔ پایانی) ۳) جیرهٔ پایه + پربیوتیک (۰/۰۲٪ در دورهٔ آغازین و ۰/۰۱٪ در دورهٔ رشد و پایانی) ۴) جیرهٔ پایه + پروبیوتیک + پربیوتیک با درصدهای اشاره شده در فوق. جیره ها با استفاده از نرم افزار UFFDA[1] و بر اساس کاتالوگ راس ۳۰۸ تنظیم و باتوجه به نیاز جوجه ها در سه دورهٔ آغازین(۱۰-۰روزگی)، رشد (۲۴-۱۱روزگی) و پایانی(۴۲-۲۵روزگی) تهیه شدند. اجزای جیرهٔ غذایی و تجزیهٔ ترکیبات آنها به ترتیب در جداول ۱و۲ آورده شده است. در طول دورهٔ آزمایش

1- User-Friendly Feed Formulation Done Again (1992)



Archive of SID
www.SID.ir

شرایط محیطی از قبیل نور، دما، رطوبت، غیره برای تمام تیمارها یکنواخت در نظرگرفته شد.

در طی آزمایش، خوراک مصرفی و وزن جوجه ها در ابتدا و انتهای هر دوره، بطور مجزا برای هر قفس اندازه گیری و یادداشت شده و سپس ضریب تبدیل غذایی برای هر جوجه محاسبه گردید.

در پایان آزمایش در روز ۴۲، از هر تیمار ۴ جوجه ذبح و از محتویات بخش ایلئوم آنها نمونه برداری شد. سپس نمونه ها فریز شدند تا بعداً آزمایشات میکروبی بر روی آنها صورت‌گیرد. برای آزمایشات میکروبی شمار تعداد کل باکتریها و تعداد لاکتوباسیل‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در آزمایشگاه ظروف حاوی نمونه توسط ورتکس هم زده شدند تا باکتری ها از نمونه جدا شده و در محیط مایع آزاد شوند. محیط‌های کشت مورد استفاده به‌صورت تجاری از شرکت مرک آلمان تهیه شدند. مقدار مورد نیاز از محیط کشت پس از تهیه، در اتوکلاو استریل و پس از رسیدن دمای محیط کشت به ۴۵ °c، مورد استفاده قرار گرفت. برای لاکتوباسیل از محیط‌کشت MRS[1] آگار استفاده شد، رقت‌های ۱۰-۱ تا۱۰- ۷ از نمونه تهیه شده و به مدت ۷-۵ روز در انکوباتور ۳۷ °c و حاوی دی اکسید کربن، انکوباسیون شد. بعد از ۷ روز تعداد باکتری‌ها، با کلونی- کانتر شمرده شده و در عکس رقتشان ضرب و میانگین آنها گرفته شد و تعداد لاکتوباسیل بدست آمد. برای شمار تعداد کل باکتریها از محیط‌کشت پلیت کانت آگار استفاده شد. همان رقت‌هایی که برای لاکتوباسیل بود، از نمونه ساخته شده و در انکوباتور ۳۷ درجهٔ معمولی (بدون $Co_2$) به‌مدت ۳ روز انکوباسیون شد. در این حالت چون لاکتوباسیل‌ها رشد نمی کنند، در محاسبه، عدد بدست آمده، با عدد مربوط به لاکتوباسیل‌ها جمع شد.

نمونه های بافت دیواره بخش ایلئوم در فرمالین۱۰% به مدت ۴۸ ساعت ثابت شدند. سپس در آزمایشگاه توسط دستگاه میکروتوم به‌اندازهٔ ۵ µm برش داده شده و با هماتوکسیلین ائوزین رنگ‌آمیزی و لام تهیه شد. اسلایدها توسط میکروسکوپ نوری متصل به کامپیوتر مورد بررسی قرار گرفتند. از بخش‌های مختلف اسلاید پارامترهای ارتفاع و عرض پرز، عمق کریپت و لایه های ماهیچه‌ای، اپیتلیوم، زیر مخاطی و تعداد سلول‌های جامی‌شکل درحدود ۱۰ تکرار اندازه‌گیری و سپس میانگین گرفته شد و نسبت بین ارتفاع پرز به عمق کریپت، سطح جذب ظاهری پرز (به‌روش ایجی۲۰۰۱) و سطح جذب پرز (به‌روش ساکاموتو ۲۰۰۰) از طریق محاسبه به شرح زیر بدست آمدند. ضمن اینکه اشکال ۱و۲و۳ پارامترهای اندازه‌گیری شده در اسلایدها را نشان می‌دهند.

سطح جذب ظاهری پرز (میکرومتر مربع) = (۳/۱عرض پرز+ عرض پرز× ۳/۲ ارتفاع پرز)×۱-(۲) × ارتفاع پرز

سطح جذب پرز (میکرومتر مربع) = (۲ π) (عرض پرز ۰/۲) (ارتفاع پرز)

آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا شد و پس‌از جمع‌آوری اطلاعات، نرم‌افزار آماری SPSS جهت تجزیه و تحلیل داده ها مورد استفاده قرار گرفت.

1- de Man, Rogosa and Sharpe



www.SID.ir

جدول ۱- اجزای جیره های غذایی و درصد آنها

| مواد خوراکی | درصد در جیرهٔ آغازین | درصد در جیرهٔ رشد | درصد در جیرهٔ پایانی |
|---|---|---|---|
| ذرت | ۵۵/۷۸ | ۵۹/۵۸ | ۶۵/۴۱ |
| کنجاله سویا | ۳۲/۳ | ۳۱/۳۵ | ۲۵/۹۳ |
| کنجاله گلوتن ذرت | ۳/۵۹ | – | – |
| روغن سویا | ۲/۷۲ | ۴/۶۷ | ۴/۳۹ |
| دی‌کلسیم فسفات | ۲/۱۹ | ۱/۹۴ | ۱/۸ |
| کربنات کلسیم | ۱/۳۳ | ۱/۰۸ | ۱/۰۶ |
| مکمل معدنی + ویتامینی | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۵ |
| ال- لیزین | ۰/۳۳ | ۰/۱۹ | ۰/۱۸ |
| دی-ال-متیونین | ۰/۳ | ۰/۲۹ | ۰/۲۵ |
| نمک | ۰/۲۲ | ۰/۲۷ | ۰/۱۹ |
| بیکربات سدیم | ۰/۱۴ | ۰/۰۸ | ۰/۲۳ |
| ال- ترئونین | ۰/۰۸ | ۰/۰۶ | ۰/۰۶ |

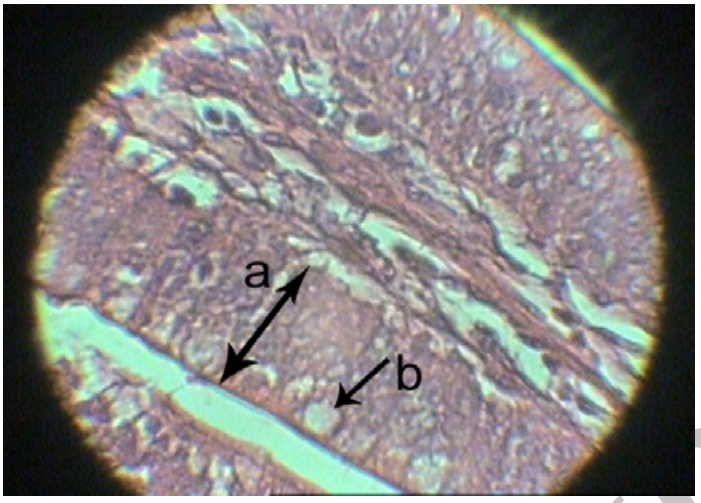
جدول ۲- ترکیبات شیمیایی و انرژی جیره های غذایی

| نوع ترکیب | جیره آغازین | جیره رشد | جیره پایانی |
|---|---|---|---|
| انرژی‌قابل سوخت‌وساز (Kcal/kg) | ۳۳۳۴ | ۳۱۵۰ | ۳۲۰۰ |
| پروتئین خام (٪) | ۲۵/۱۲ | ۲۲/۱۰ | ۱۹/۷۶ |
| نسبت انرژی به پروتئین | ۱۳۲/۷۲۳ | ۱۴۲/۵۳۴ | ۱۶۱/۹۴۳ |
| کلسیم (٪) | ۱/۱۶ | ۰/۹۹ | ۰/۹۴۰ |
| فسفر قابل دسترس (٪) | ۰/۵۵۱ | ۰/۴۹۵ | ۰/۴۶۳ |
| متیونین (٪) | ۰/۶۹۱ | ۰/۶۲۲ | ۰/۵۵۲ |
| لیزین (٪) | ۱/۴۰ | ۱/۲۱۲ | ۱/۰۷۱ |
| فیبر خام (٪) | ۳/۸۱۹ | ۳/۶۶۶ | ۳/۳۷۶ |

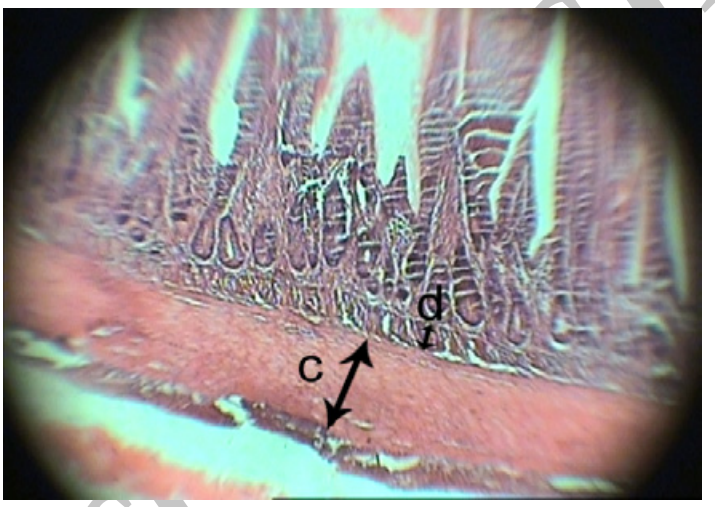
Archive of SID



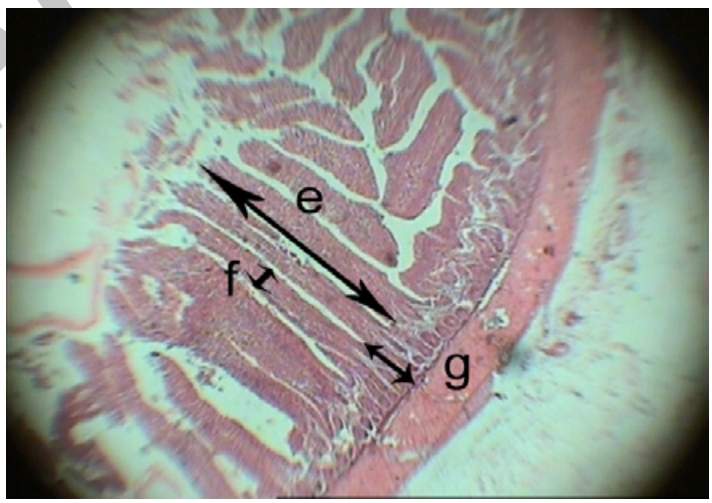
www.SID.ir




شکل ۱ـ تصویر یک پرز روده. a: لایهٔ اپیتلیوم، b: سلول جامی‌شکل




شکل ۲ـ تصویر بخشی از بافت روده. c: لایهٔ ماهیچه‌ای، d: لایهٔ زیرمخاط




شکل ۳ـ تصویری از یک بخش از بافت روده. e: ارتفاع پرز، f: عرض پرز، g: عمق کریپت



www.SID.ir

**نتایج و بحث**

مقایسه میانگین های وزن بدن در جدول۳ گزارش شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که در دوره های مختلف پرورشی فقط در دورهٔ پایانی (۲۵ـ۴۲ روزگی) اثر جیره های غذایی، معنی‌دار نبوده است. در سایر دوره های پرورشی اثرات معنی‌دار بین تیمارها وجود داشته است (p<۰/۰۵). در دورهٔ آغازین کمترین میانگین افزایـش وزن مربوط به پرنده های تغذیه شده با جیرهٔ شاهد بوده و بیشترین میانگین افزایش وزن مربوط به پرنده های تیمار ۲ (پروبیوتیک) بوده است که تفاوت معنی داری بین میانگین افزایش وزن بدن پرنده های مربوط به این تیمار و تیمارهای ۳ (پربیوتیک) و ۴ (پرو+پربیوتیک) دیده نمی‌شوند. می‌توان گفت مجموع پروبیوتیک می‌تواند نسبت به شاهد تأثیر معنی داری داشته باشد (p<۰/۰۵). با توجه به نتایج بدست آمده در دورهٔ پایانی و فقدان تفاوت معنی‌دار در بین تیمارهای حاوی مواد افزودنی به‌نظر می‌رسد بدلیل توسعه و تکامل فیزیولوژیکی دستگاه گوارش و تثبیت شرایط مورفولوژیکی و جمعیت میکروفلورا، احتمالاً استفاده از این مواد افزودنی در این دورهٔ پرورشی آن‌چنان در افزایش وزن مؤثر نبوده است و استفاده از این مواد تا پایان دورهٔ رشد کفایت کند. لذا این احتمال بایستی در آزمایشی دیگر مورد بررسی قرار گیرد. در کل دورهٔ پرورشی، تیمار شاهد دارای کمترین میانگین افزایش وزن بدن بوده و این تیمار با تمام تیمارها تفاوت معنی‌دار را نشان داد و از نظر میزان میانگین افزایش وزن بدن بین تیمارهای حاوی افزودنی‌های مورد آزمایش کمترین افزایش وزن بدن مربوط به تیمار ۲ (پروبیوتیک) و بیشترین افزایش وزن بدن مربوط به تیمار ۴ (پرو+پربیوتیک) بود که بین این تیمار و تیمار ۳ (پربیوتیک) اختلاف معنی داری مشاهده نشد (p<۰/۰۵). گزارشات متعددی در رابطه با افزایش وزن در اثر افزودن پرو و پربیوتیک به جیرهٔ جوجه های گوشتی وجود دارد (۱۰و۱۵)، درحالیکه محققین دیگری نتایج متضادی بدست آورده‌اند (۱۱و۲۵). این تفاوت در نتایج می‌تواند بدلیل تفاوت در روش انجام آزمایش، سطوح مواد مغذی جیره، شرایط پرورشی، اختلاف در جنس و ژنتیک جوجه ها باشد.

نتایج نشان می‌دهد (جدول۳) در دورهٔ آغازین، پایانی و نیز کل دورهٔ پرورشی بین تیمارهای آزمایشی از نظر خوراک مصرفی تفاوت معنی داری وجود داشته است (p<۰/۰۵). اما در دورهٔ رشد از نظر خوراک مصرفی تفاوت معنی داری وجود نداشته است (p>۰/۰۵). هرچند که از نظر عددی مانند سایر دوره های پرورشی تیمار شاهد در مقایسه با سایر تیمارها خوراک بیشتری مصرف نموده است، در طی دورهٔ آغازین بیشترین میزان خوراک مصرفی مربوط به پرنده های تغذیه شده با جیرهٔ شاهد بوده است (P< ۰ /۰۵) و بین سایر تیمارها تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در دورهٔ پایانی در بین تیمارهای حاوی مواد افزودنی کمترین میزان خوراک مصرفی مربوط به پرنده های تیمار ۴ (پرو+پربیوتیک) است که با سایر تیمارهای حاوی مواد افزودنی مورد آزمایش اختلاف معنی داری را نشان نداد. در طی کل دورهٔ پرورشی بیشترین میزان خوراک مصرفی مربوط به پرنده های تغذیه شده با جیرهٔ شاهد بوده است که این تیمار و تیمارهای حاوی افزودنی‌های مورد آزمایش اختلاف معنی داری را نشان داد (p<۰/۰۵)



www.SID.ir

و در بین تیمارهای دریافت کنندهٔ مواد افزودنی کمترین میزان خورک مصرفی مربوط به پرنده های تغذیه شده با جیرهٔ تیمار ۴ (پرو+پربیوتیک) است که با سایر تیمارهای آزمایشی و تیمار ۳ (پربیوتیک) که در بین تیمارهای دریافت کنندهٔ مواد افزودنی بیشترین میزان خورک مصرفی را داشته است اختلاف معنی داری را نشان نداد. این نتایج با گزارش‌های متعددی همخوانی (۱۱و۱۵و۲۷) و با برخی نیز همخوانی ندارد (۱۲و۱۴). به‌نظر می‌رسد همهٔ مواد افزودنی استفاده شده در این آزمایش از طریق بهبود هضم و جذب و ابقاء مواد مغذی و در دسترس قرار دادن هرچه بهتر و استفادهٔ بهینه از این مواد موجب راندمان مناسب‌تر جوجه ها از خوراک مصرفی شده‌اند و در این بین جوجه های تیمار ۴ (پرو+پربیوتیک) عملکرد بهتری را نشان داده‌اند.

نتایج نشان می‌دهد (جدول۳) در طی دورهٔ آغازین و کل دورهٔ پرورشی در مورد ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی داری وجود دارد ($p<۰/۰۵$). در مرحلهٔ آغازین کمترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به تیمار ۲ (پروبیوتیک) می‌باشد که بین این تیمار و سایر تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی داری وجود نداشت ولی بیشترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به تیمار شاهد می‌باشد. در کل دورهٔ پرورشی نتایج نشان داد که تیمار شاهد دارای بالاترین میزان ضریب تبدیل غذایی بود که با تیمار۴ (پرو+پربیوتیک) تفاوت معنی داری نشان داد ($p<۰/۰۵$). تیمارهای ۲ (پروبیوتیک) و ۳ (پربیوتیک) نسبت به یکدیگر و نیز سایر تیمارها تفاوت معنی داری نشان ندادند هرچند نسبت به تیمار شاهد بهتر بودند. این نتایج با گزارش‌های متعددی همخوانی (۱۰و۱۴و۱۶و۲۳). گزارش شده است که این مواد افزودنی از طریق تغییر در میکروفلورای روده، افزایش رشد باکتری‌های مفید، تولید اسیدلاکتیک و هضم و جذب مواد مغذی باعث بهبود در ضریب تبدیل غذایی می شوند (۲ و۶ و۸ و۱۴). به‌طورکلی نتایج این آزمایش نشان می‌دهد پرو و پربیوتیک از طریق بهبود تعادل میکروبی رودهٔ پرنده و افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و فعال کردن آنزیم‌های هضم کننده باعث افزایش قابلیت دسترسی مواد مغذی غیرقابل هضم و تغییرات مفید در متابولیسم مواد خوراکی و درنتیجه بهبود راندمان خوراک مصرفی می شوند (۱و۴). لذا پرنده از مواد غذایی خورده شده، بهره‌برداری بیشتری نموده که به رشد بیشتر و تولید بیشتر می‌انجامد.

Archive of SID



www.SID.ir

جدول۳- مقایسه میانگینهای صفات عملکردی جوجه های گوشتی در بین تیمارهای مختلف آزمایش

| صفات مورد بررسی | تیمار آزمایشی | | | |
|---|---|---|---|---|
| | شاهد(کنترل) | پروبیوتیک | پربیوتیک | پروبیوتیک+ پربیوتیک |
| خوراک مصرفی دوره آغازین (کیلوگرم) | ۰/۳۵۶±۰/۱۴ a | ۰/۳۰۵±۰/۰۹ b | ۰/۳۰۵±۰/۰۱ b | ۰/۳۰۵±۰/۰۸ b |
| خوراک مصرفی دوره رشد (کیلوگرم) | ۱/۳۲±۰/۸ | ۱/۲۴±۰/۹ | ۱/۲۶±۰/۶ | ۱/۲۴±۰/۹ |
| خوراک مصرفی دوره پایانی (کیلوگرم) | ۲/۵۶±۰/۸ a | ۲/۳۴±۰/۹ b | ۲/۳۴±۰/۵۵ ab | ۲/۳۱±۰/۷۲ b |
| مجموع خوراک (کیلوگرم) | ۴/۲۵±۰/۰۱۵ a | ۳/۸۹±۰/۲۹ b | ۳/۹۶±۰/۱۳ b | ۳/۸۵±۰/۵۹ b |
| افزایش وزن جوجه ها در دوره آغازین (کیلوگرم) | ۰/۲۲±۰/۱۵ b | ۰/۲۴±۰/۱۰ a | ۰/۲۳±۰/۱۹ a | ۰/۲۳±۰/۱۷ ab |
| افزایش وزن جوجه ها در دوره رشد (کیلوگرم) | ۰/۶۹±۰/۲۲ ab | ۰/۷۳±۰/۲۴ a | ۰/۶۹±۰/۳۲ ab | ۰/۶۴±۰/۲۴ b |
| افزایش وزن جوجه ها در دوره پایانی (کیلوگرم) | ۰/۹۹±۰/۵۱ | ۰/۹۷±۰/۱۳ | ۰/۹۷±۰/۹۵ | ۱/۱۳±۰/۴۰ |
| مجموع وزن (کیلوگرم) | ۱/۹۰±۲/۱۹ c | ۱/۹۵±۲/۳۳ b | ۱/۹۰±۲/۷۸ ab | ۲/۰۰±۰/۸۸ a |
| ضریب تبدیل غذایی دوره آغازین | ۱/۶۰±۰/۸۸ a | ۱/۲۸±۰/۷۵ b | ۱/۳۰±۰/۶۸ b | ۱/۳۳±۰/۶۴ b |
| ضریب تبدیل غذایی دوره رشد | ۱/۹۳±۰/۶۳ | ۱/۶۹±۰/۵۲ | ۱/۳۰±۰/۹۵ | ۱/۳۳±۰/۴۰ |
| ضریب تبدیل غذایی دوره پایانی | ۲/۶۸±۱/۱۵ | ۲/۵۳±۰/۹۰ | ۲/۶۶±۱/۲۹ | ۲/۱۸±۱/۱۲ |
| مجموع ضریب تبدیل غذایی | ۲/۲۶±۰/۸ a | ۲/۰۲±۰/۹ ab | ۲/۱۲±۰/۷ ab | ۱/۹۴±۰/۶ b |

میانگین های هر سطر با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار در سطح (P<۰/۰۵) می باشند.

مقایسه میانگین تعداد کل باکتری‌ها و تعداد لاکتوباسیل‌های ایلئوم در جدول۴ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد برای تعداد کل باکتری‌ها و تعداد لاکتوباسیل‌ها در ایلئوم اثر معنی‌دار وجود دارد (p<۰/۰۵). کمترین تعداد کل باکتری‌ها مربوط به تیمار ۲ (پروبیوتیک) است و بیشترین تعداد کل باکتری‌ها مربوط به تیمار ۳ (پربیوتیک) می‌باشد و بین تیمار شاهد با تیمارهای ۲ (پروبیوتیک) و ۴ (پرو+پربیوتیک) تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. کمترین



Archive of SID
www.SID.ir

میزان لاکتوباسیل متعلق به تیمار شاهد و تیمار ۲ (پروبیوتیک) است و بیشترین میزان لاکتوباسیل متعلق به تیمار ۳ (پربیوتیک) است که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار نشان داد. به‌نظر می‌رسد مواد افزودنی استفاده شده در این آزمایش خصوصاً در حالت ترکیبی، با تغییر جمعیت میکروبی روده (رقابت برای مواد، تولید ترکیبات سمی علیه عوامل بیماریزا و رقابت برای متصل شدن به جایگاه های اتصال موجود در سلول‌های بافتی و نهایتاً تحریک سیستم ایمنی) با ایجاد شرایط اکولوژیکی مناسب موقعیت را برای رشد لاکتوباسیل‌ها فراهم نموده‌اند. با توجه به این نتایج به‌نظر می‌رسد تیمارهای آزمایشی به دلیل رشد بهتر بافت روده (افزایش عرض پرز و سطح جذب پرز)، شرایط لازم برای فراهم نمودن ماندگاری و رشد لاکتوباسیل‌ها را مهیا نموده و درنتیجهٔ دسترسی به سطح تماس بیشتر با اپیتلیوم، تعداد لاکتوباسیل‌ها افزایش یافته است. به‌نظر می‌رسد مواد افزودنی بکار برده شده در این آزمایش خصوصاً در حالت ترکیبی، با فراهم سازی محیط بهینه برای لاکتوباسیل‌ها زمینه ساز بهبود عملکرد جوجه ها شده که نتایج بدست آمده در قسمت عملکرد این تحقیق مؤید بر این موضوع است.

جدول ۴- مقایسه میانگینهای صفات مربوط به خصوصیات میکروبی بخش ایلئوم رودهٔ کوچک جوجه های گوشتی در بین تیمارهای مختلف آزمایش

| تیمار آزمایشی | صفات مورد بررسی | |
|---|---|---|
| | تعداد کل باکتری | تعداد لاکتوباسیلوس |
| شاهد(کنترل) | ۴۶/۲ ×۱۰^۷±۲۴/۵ ×۱۰^۶ ab | ۱۲/۹ ×۱۰^۷±۱/۳۴ ×۱۰^۶ c |
| پروبیوتیک | ۸/۱۷ ×۱۰^۷±۱/۲۳ ×۱۰^۶ c | ۱۳/۱ ×۱۰^۷±۲/۲۲ ×۱۰^۶ c |
| پربیوتیک | ۲۹۷/۲ ×۱۰^۷±۴۲/۳ ×۱۰^۶ a | ۳۶/۱ ×۱۰^۷±۳/۵۶ ×۱۰^۶ a |
| پرو+ پربیوتیک | ۷۱/۶ ×۱۰^۷±۱۲/۷ ×۱۰^۶ b | ۱۹/۹ ×۱۰^۷±۲/۷۸ ×۱۰^۶ b |

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار در سطح (P<۰/۰۵) می باشند.

مقایسه میانگین برخی پارامترهای مورفولوژیکی نظیر ارتفاع پرز، عرض پرز، عمق کریپت، لایهٔ زیر مخاط، لایهٔ ماهیچه‌ای، لایهٔ اپیتلیوم، تعداد سلول‌های جامی‌شکل، نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت، سطح جذب ظاهری پرز و سطح جذب پرز در جدول۵ نشان داده شده است. نتایج حاصل شده نشان می‌دهد تیمارهای آزمایشی در مقایسه با تیمارشاهد باعث افزایش عرض پرز، لایهٔ زیر مخاط، لایهٔ ماهیچه‌ای، تعداد سلول‌های جامی‌شکل، سطح جذب ظاهری پرز و سطح جذب پرز و کاهش عمق کریپت شده است (p< ۰/۰۵) و برای ارتفاع پرز و لایهٔ اپیتلیوم و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت تفاوت معنی داری مشاهده نشد (p> ۰/۰۵). میکروارگانیسم‌ها بر روی ساختمان



www.SID.ir

تشریحی دستگاه گوارش اثر می‌گذارند، بدین ترتیب که تجدید ساختمان یاخته های بافت پوششی زودتر صورت گرفته و شکاف‌های سطح مخاطی نیز دراز می‌شود. در نتیجهٔ افزایش سطح مخاطی، برآیند جذب افزوده می‌شود. همچنین در تحریک تشکیل بافت لمفوئیدی موادی در دستگاه گوارش (که در تولید آنتی‌بادی دخالت دارند) اثر دارد. با ایجاد تغییرات در دستگاه لمفوئیدی، فعالیت سیستم رتیکوآندوتلیال نیز افزایش خواهد یافت و بر فرآیند بیگانه‌خواری هم افزوده می‌شود. افزون بر تغییرات ایجاد شده، نشان داده شده که فرآیند حرکتی دستگاه گوارش زودتر صورت گرفته و بر حرکات دودی آن قسمت افزوده می‌شود. درکل می‌توان بیان نمود تیمارهای حاوی مواد افزودنی در مقایسه با شاهد برای فراسنجه های مورفولوژیک رودهٔ کوچک عملکرد بهتری را موجب شده‌اند.

جدول ۵- مقایسه میانگین های صفات مورفولوژی بخش ایلئوم رودهٔ کوچک جوجه های گوشتی

| صفات مورد بررسی | تیمارآزمایشی | | | |
|---|---|---|---|---|
| | شاهد(کنترل) | پروبیوتیک | پربیوتیک | پروبیوتیک+پربیوتیک |
| ارتفاع‌پرز(میکرومتر) | ۱۰۹۴/۲±۲۱۳/۱۴ | ۱۱۰۷/۳±۳۱۱/۰۹ | ۱۰۸۸/۷±۲۳۱/۰۱ | ۱۱۶۴/۸±۲۴۵/۰۸ |
| عرض پرز(میکرومتر) | ۹۲/۴۹±۱۹/۸ c | ۱۳۶/۰۳±۲۲/۹ a | ۱۰۹/۴۴±۱۵/۶ b | ۱۲۳/۰۸±۱۱/۹ a |
| عمق کریپت(میکرومتر) | ۲۴۷/۵۶±۳۱/۸ a | ۲۰۷/۳۴±۳۱/۹ b | ۲۰۶/۳۴±۲۷/۵۵ b | ۲۱۷/۳۱±۲۲/۷۲ b |
| لایه زیرمخاط(میکرومتر) | ۳۶/۸۵±۹/۰۱۵ c | ۳۹/۱۲±۱۱/۲۹ ab | ۴۹/۷۵±۱۳/۱۳ a | ۴۳/۸۵±۱۱/۵۹ b |
| لایه‌ماهیچه ای(میکرومتر) | ۲۳۳/۸۶±۳۷/۱۵ c | ۲۶۲/۸۷±۳۴/۹۰ b | ۲۸۳/۸۱±۴۱/۲۹ a | ۲۸۱/۴۵±۳۵/۰۶ a |
| لایه اپیتلیوم(میکرومتر) | ۲۸/۰۵±۸/۰۲ | ۲۹/۳۸±۹/۰۳ | ۲۸/۱۱±۵/۰۲ | ۲۶/۶±۴/۰۲ |
| تعدادسلولهای‌جامی شکل | ۳۴/۶۷±۱۲/۵۱ b | ۴۳/۳۱±۱۱/۱۱ a | ۴۲/۳۲±۱۴/۹۵ a | ۴۲/۶۵±۱۵/۳۳ a |
| نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت | ۴/۷۳±۱/۱۹ | ۵/۴۱±۲/۱۴ | ۵/۴۸±۲/۷۸ | ۵/۴۷±۲/۱۷ |
| سطح جذب ظاهری پرز (میکرومتر مربع) | ۳۶/۸۵×۱۰۶±۲/۸۸ ×۱۰۳ b | ۵۶/۰۷×۱۰۶±۲/۷۵ ×۱۰۳ ab | ۴۴/۱۰×۱۰۶±۱/۶۸ ×۱۰۳ b | ۵۷/۷۴×۱۰۶±۱۴/ ×۱۱۰۳ a |
| سطح جذب پرز (میکرومتر مربع) | ۳۱۲/۲۸ ×۱۰۳±۳۳/۳ ×۱۰۳ c | ۴۶۱/۲۹۹ ×۱۰۳±۲۵/۶ ×۱۰۳ a | ۳۷۰/۸۲ ×۱۰۳±۴۱/۱ ×۱۰۳ b | ۴۵۲/۹۲ ×۱۰۳±۲۶/۸ ×۱۰۳ a |

میانگین های هر سطر با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار در سطح (P<۰/۰۵) می باشند.



Archive of SID

www.SID.ir

## منابع

1 -Abdulrahman S.M ,.Haddian M.S.Y .and Hashlamoun A.R .1996 .The influence of *Lactobacillus acidophilus* and baccitracin on layer performance of plasma and egg yolk .Br.Poult.Sci.341-346 :37 .,

2 -Barnes E.M ,.Impey C.S .and Cooper D.M .1980 .Manipulation of the crop and intestinal flora of the newly hached chick .Clinical Nutrition.2426-2433 :33 .,

3 -Cavit A .2003 .Effect of dietary probiotic supplementation on growth performance in the chicken. Turkish J.Vet.Anim.Sci.887-891 :28 .,

4 -Chen Y.C .and Chen T.C .2003 .Effects of commercial probiotic or prebiotic supplementation on production ,size ,and quality of hen egg .Poult.Sci. 82 .,SUPPL. 330 .

5 -Chichlowski M ,.Croom W.J ,.Edens F.W ,.MacBride B.W ,.Qiu R ,.Chiang C.C ,.Daniel L.R,. Havenstein G.B .and Koci M.D .2007 .Microarchitecture and spatial relationship between bacteria and ileal ,cecal and colonic epithelium in chicks fed a direct-fed microbial ,PrimaLac ,and salinomycin. Poult.Sci.1132–86:1121 .,

6 -Choct M ,.Annison G .and Trimble R.P .1992 .Soluble wheat pentosan exhibit different anti-nutritive activities in intact and cecectomized broiler chickens .J.Nutr.485-492 :125 .,

7 -Gibson G.R .and Roberfroid M.B .1995 .Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics .J.Nutr.1412–125:1401 .,

8 -Gil De Los Santos J.R ,.Storch O.B .and Gil-Turnes C .2005 .*Bacillus cereus var* .Toyoii and *Saccharomyces boulardii* increased feed efficiency in broilers infected with *salmonella Enteritidis*. Br.Poult.Sci.494-497 :46 .,

9 -Iji P.A ,.Saki A .and Tivey D.R .2001 .Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet .1 .Intestinal weight and mucosal development .Br.Poult.Sci.513–42:505 .,

10 -Jin L.Z ,.Ho Y.W ,.Abdullah N .and Jalaludin S .1998 .Growth performance ,intestinal microbial populations and serum cholesterol of broilers fed diets containing Lactobacillus cultures .Poult.Sci., .1265–77:1259

11 -Kumprecht I .and Zobac P .1998 .The effect of probiotic preparations containing *Saccharomyces cerevisiae* and *Enterococcus faecium* in diets with different levels of B-vitamins on chicken broiler performance .ZivocisnaVyroba.70–43:63 .,

12 -Lesson S ,.Namakung H ,.Antongiovanni M .and Lee E.H .2005 .Effect of butiric acid on the per-



Archive of SID

www.SID.ir

formance and carcass yield of broiler chickens .Poult.Sci.1418-1422 :84 .,

13 -Line E.J ,.Bailey S.J ,.Cox N.A ,.Stern N.J .and Tompkins T .1998 .Effect of yeast-supplemented feed on Salmonella and Campylobacter populations in broilers .Poult.Sci.410–77:405 .,

14 -Midilli M .and et .al .2008 .Effect of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers .South African Journal of Animal Science., .(1)38

15 -Mohan B ,.Kadirvel R ,.Bhaskaran M .and Natarajan A .1995 .Effect of probiotic supplementation on serum/yolk cholesterol and on eggshell thickness in layers .Br.Poult.Sci.803–36:799 .,

16 -Nahashon S.N ,.Nakaue H.S .and Mirosh L.W .1996 .Performance of single comb white leghorn fed a diet supplemented with a live microbial during the growth and egg laying phases .Anim.Feed Sci.Tech.38–57:25 .,

17 -Pascual M ,.Hugas M ,.Badiola J.I ,.Monfort J.M .and Garriga M .1999 .*Lactobacillus salivarius*CTC2197 prevents Salmonella enteritidis colonization in chickens .Appl.Environ.Microbiol., .4986–65:4981

18 -Patterson J.A .and Burkholder K.M .2003 .Application of prebiotics and probiotics in poultry production .Poult.Sci.631–82:627 .,

19 -Rada V .and Rychly I .1995 .The effect of *Lactobacillus salivarius* administration on coliforms and enterococci in the crop and ceca of chicken broilers .Vet.Med.,Praha.315–40:311

20 -Raymane B.V .2000 .Efficacy of protexin on performance of broilers .Parel Mumbai ,Bombay Vet. College ,Born.Vet.542 :14 .

21 -Reid G .and Friendship R .2002 .Alternative to antibiotics use :probiotic for the gut .Animal Biotechnology.97-112 :13 .

22 -Sakamoto ,K ,.H .Hirose ,A .Onizuka ,M .Hayashi ,N .Futamura ,Y .Kawamura ,and T .Ezaki. .2000 Quantitative study of changes in intestinal morphology and mucus gel on total parenteral nutrition in rats .J .Surg .Res.106–94:99 .

23 -Santoso U ,.Tanaka K .and Ohtani S .1995 .Effect of dried *Bacillus subtilis* culture on growth, body composition and hepatic lipogenic enzyme activity in female broiler chicks .Brithish Journal of Nutrition.523-529 :74 .,

24 -Vidanarachchi J.K ,.Mikkelsen L.L ,.Sims I.M ,.Iji P.A .and Choct M .2006 .Selected plant ax-



Archive of SID

www.SID.ir

tracts modulate the gut microflora in broilers .Proceedings of Australian Poultry Science Symposium, Sydney ,Australia.145-148 :18 .,

25 -Waldroup A.L ,.Skinner J.T.,.Hierholzer R.E .and Walproup P.W .1993 .An evaluation of fructoologosaccharide in diets for broiler chickens and effects on salmonella contamination of carcasses. Poult.Sci.643-650 :72 .,

26 -Xu Z.R ,Hu C.H ,.Xia M.S ,.Zhan X.A .and Wang M.Q .2003 .Effects of dietary fructo oligosaccharide on digestive enzyme activities .Intestinal Microflora and morphology of male broilers .J.Anim. Sci.1030-1036 ,82.,

27 -Yusrizal C .and Chen T.C .2003 .Effects of adding chicory fructans in feed on broiler growth performance ,serum cholesterol ,and intestinal length .Int.J.poultry.Sci.214-219 :3 .,

28 -Zhang W.F ,.Li D.F ,.Lu W.Q .and Yi G.F .2003 ,.Effects of isomalto-oligosaccharides on broiler performance and intestinal microflora .Poultry Science.657-663 :82 .,

Archive of SID



www.SID.ir