Archive of SID

تأثیر مکمل فایتوژنیک روی عملکرد رشد، متابولیت‌های خونی و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پروتئین

هدیه جابری[۱]، حسینعلی قاسمی[۲*]، ایمان حاج‌خدادادی[۳] و محمد حسین مرادی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۲۲

چکیده

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و مکمل فایتوژنیک در جیره بر پایه‌ی ذرت-کنجاله سویا بر عملکرد، بیوشیمی خون و پاسخ آنتی‌بادی، از تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه (سویه‌ی راس ۳۰۸) به مدت ۴۲ روز استفاده شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل ۲×۳ در ۴ تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل ۳ سطح پروتئین جیره (توصیه شده، ۱/۵ و ۳ درصد کم‌تر از سطح توصیه شده) و ۲ سطح مکمل فایتوژنیک (۰ و ۰/۱ درصد) بودند. در روزهای ۱۰، ۲۴ و ۴۲، میانگین خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی محاسبه گردید. عیار پادتن بر علیه ویروس بیماری‌های نیوکاسل و برونشیت به ترتیب از طریق آزمایش هماگلوتیناسیون و الایزا در روزهای ۲۷ و ۳۵ تعیین شد. در ۴۲ روزگی، نمونه‌ی خون برای اندازه‌گیری برخی از فراسنجه‌های بیوشیمی جمع‌آوری شد. نتایج آزمایش نشان داد که استفاده از تیمار با پروتئین پایین (۳ درصد کم-تر از سطح توصیه شده) در مقایسه با تیمار با پروتئین نرمال سبب کاهش افزایش وزن، پاسخ ثانویه پادتن علیه نیوکاسل و برونشیت عفونی و افزایش ضریب تبدیل غذایی و غلظت تری‌گلیسرید خون شد ($P<0/05$). اثر مکمل فایتوژنیک بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های بیوشیمی خون معنی‌دار نبود. اما مکمل فایتوژنیک به طور معنی‌داری عیار اولیه پادتن علیه واکسن بیماری نیوکاسل را کاهش داد ($P<0/05$). اثر متقابل بین پروتئین جیره و مکمل فایتوژنیک بر عیار ثانویه پادتن علیه واکسن نیوکاسل مشاهده شد ($P<0/05$)؛ به طوری که افزودن مکمل فایتوژنیک به جیره حاوی ۱/۵ درصد پروتئین کم‌تر عیار پادتن را افزایش داد. همچنین غلظت کلسترول سرم با افزودن مکمل فایتوژنیک به جیره‌ی کم پروتئین کاهش یافت ($P<0/05$). با توجه به نتایج این مطالعه، استفاده از مکمل فایتوژنیک فقط قادر به بهبود پاسخ آنتی‌بادی و سوخت و ساز کلسترول در جیره‌ی کم پروتئین (۳ درصد کم‌تر از سطح توصیه شده) می‌باشد.

کلمات کلیدی: پروتئین جیره، فایتوژنیک، عملکرد، سیستم ایمنی، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

پروتئین و انرژی مهم‌ترین مواد مغذی موجود در جیره هستند و تقریباً ۸۵ تا ۹۰ درصد هزینه‌ی جیره را به خود اختصاص می‌دهند (Wijtten et al. 2004). وجود پروتئین بالا در جیره‌ی غذایی علاوه بر ایجاد مشکلات فیزیولوژیکی، موجب افزایش تولید آمونیاک، آلودگی محیط زیست و افزایش هزینه‌ی تولید نیز می‌گردد (Leclercq 1998). مطالعات متعددی در مورد استفاده از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه‌ی ضروری انجام شده است. برخی از گزارش‌ها نشان می-دهد کاهش سطح پروتئین جیره تأثیر منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ندارد (Rahman et al. 2002) در حالی که برخی دیگر نشان می‌دهد کاهش سطح پروتئین ممکن است سبب کاهش عملکرد شود (Aletor et al. 2000). به نظر می‌رسد مقدار کاهش سطح پروتئین و نامتعادلی اسیدهای آمینه علت اصلی این تناقض باشد (Rezaei et al. 2004). در سال‌های اخیر توجه زیادی به

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک
[۲*] دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک E-mail: h-ghasemi@araku.ac.ir (نویسنده‌ی مسئول)
[۳] استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش غلظت نیتروژن در بستر طیور معطوف شده است، که اهمیت این کار از نظر زیست محیطی و کاهش آلودگی خاک و آب‌های سطحی و زیرزمینی به نیتروژن مازاد می‌باشد. افزایش پروتئین جیره‌ی غذایی باعث افزایش تولید گرما در بدن جوجه‌ها و مصرف آب می‌شود که به دنبال آن مقدار رطوبت بستر افزایش می‌یابد. با افزایش سطح پروتئین خام در جیره، احتیاجات اسیدهای آمینه افزایش پیدا می‌کند (Kamran et al. 2008).

استفاده از افزودنی‌های غذایی در تغذیه‌ی طیور به عنوان یک راه حل در بهره‌وری بیش‌تر از خوراک توسط حیوان محسوب می‌شود . آنتی‌بیوتیک‌ها از جمله افزودنی‌های غذایی هستند که به منظور جلوگیری از رشد پاتوژن‌های روده‌ای، تحریک رشد و بهبود عملکرد در تغذیه‌ی طیور به کار می‌روند. ایجاد مقاومت در پاتوژن‌ها و امکان باقی ماندن آنتی‌بیوتیک‌ها در محصولات تولیدی، از معایبی است که استفاده از آن‌ها را در تغذیه‌ی دام و طیور به عنوان محرک رشد محدود کرده است. لذا در کشورهای اروپایی مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در پرورش طیور ممنوع شده و در سایر کشورها نیز مصرف آن‌ها محدود گردیده است (Madrid et al. 2003). از پری‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها به عنوان افزودنی‌هایی که جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشند می‌توان نام برد. همچنین این محدودیت تمایل به استفاده از متابولیت‌های ثانویه‌ی گیاهی واجد فعالیت زیستی را به عنوان راهکاری برای بهبود عملکرد دام و طیور افزایش داده است . پری‌بیوتیک‌ها، کربوهیدرات‌های غیر قابل هضم هستند که رشد را تحریک می‌کنند و روی باکتری‌های مفید فلور میکروبی اثر مطلوب دارند . پری‌بیوتیک‌ها شامل انواع مختلفی از قبیل فروکتو اولیگوساکاریدها، گلوکو اولیگوساکاریدها و مانان اولیگوساکاریدها می‌باشند (Spring et al. 2000). اخیراً افزودنی‌های خوراکی گیاهی مثل اسانس‌ها و یا عصاره‌های گیاه (ترکیبات فایتوژنیک) توجه زیادی را به عنوان جایگزین افزودنی‌های خوراکی ضد میکروبی به خود جلب کرده‌اند. شواهدی وجود دارد که اسانس‌های روغنی موجب تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی، تعادل اکوسیستم میکروبی روده و در نتیجه بهبود عملکرد در جوجه‌ها می‌شوند (Williams and Losa 2001). مطالعات نشان داده‌اند که گیاهان دارویی و اسانس‌های حاصل از آن‌ها دارای خصوصیات پایین آورنده‌ی کلسترول هستند و عملکرد طیور گوشتی را با تحریک ترشحات آنزیم‌های روده بهبود می‌بخشند (Hernandez et al. 2004). همچنین اسانس‌های گیاهی عملکردهای بیولوژیکی مانند ضد میکروبی، ضد قارچی و یا آنتی‌اکسیدان دارند (Mativan and Kalaiarasi 2007).

با توجه به مطالب ذکر شده و مزایای استفاده از جیره‌های کم پروتئین، و از طرفی به دلیل تأثیرات مثبت مکمل فایتوژنیک بر قابلیت هضم مواد مغذی، به نظر می‌رسد استفاده از آن سبب بهبود عملکرد طیور گوشتی در سطوح پایین‌تر توصیه شده پروتئین جیره گردد. بنابراین هدف از این طرح، بررسی تأثیر مکمل فایتوژنیک (دایجستروم پی، ای، پی) روی عملکرد رشد، صفات لاشه، فراسنجه‌های بیوشیمی خون و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پروتئین جیره بود.

مواد و روش کار

این آزمایش در مزرعه‌ی آموزشی – پژوهشی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه اراک انجام شد. در این مطالعه، از ۲۸۸ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه‌ی راس ۳۰۸ استفاده شد. جوجه‌ها به طور تصادفی به ۲۴ گروه ۱۲ تایی تقسیم و به ۶ قفس‌های فلزی چهار طبقه‌ای مخصوص پرورش جوجه با قابلیت جمع‌آوری مدفوع در سالن تحقیقاتی طیور منتقل شدند. هر قفس دارای ۲/۵ متر مربع مساحت کف مجهز به یک دان‌خوری ناودانی و یک آب‌خوری کله قندی (گنبدی شکل) و سینی کشویی گالوانیزه جمع‌آوری کود بود. ۲۴ ساعت قبل از ورود جوجه‌ها، درجه حرارت ۳۴ درجه‌ی سانتی‌گراد و رطوبت نسبی تقریباً ۶۰ درصدی در سالن تأمین گردید. دمای سالن هر هفته با افزایش سن ۲/۸ درجه‌ی

www.SID.ir

Archive of SID

سانتی‌گراد کاهش یافت. برنامه‌ی نوردهی به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی اجرا گردید. برای جلوگیری از شیوع بیماری‌های برونشیت، آنفلوانزا و نیوکاسل برنامه‌ی واکسیناسیون طبق توصیه‌ی اداره‌ی دامپزشکی استان مرکزی انجام گرفت. در روزهای سوم، دهم، یازدهم و دوازدهم آزمایش به ترتیب واکسن‌های دوگانه نیوکاسل Clone + برونشیت H120 (آشامیدنی)، برونشیت Intervet 4/91 (آشامیدنی)، دوگانه نیوکاسل +آنفولانزا حاوی سروتیپ غیر فعال شده آنفلوانزای طیور (H9N2) با منشاء بومی و سروتیپ غیر فعال شده نیوکاسل (V4) و ماده‌ی محافظ و یاور روغنی ISA70 (تزریقی) و واکسن نیوکاسل سویه‌ی لاسوتا ISOVAC (آشامیدنی) اعمال شد. در این تحقیق از طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل ۳ × ۲ استفاده شد. ۶ تیمار آزمایش شامل ۳ سطح پروتئین خام (سطح تصیه شده، ۱/۵ واحد کم‌تر و ۳ واحد کم‌تر) و ۲ سطح مکمل دایجستروم (۰ و ۰/۱ درصد جیره) بود. برای هر تیمار ۴ تکرار و برای هر تکرار ۱۲ جوجه در نظر گرفته شد. میانگین وزن جوجه‌ها در بدو ورود به سالن ۱/۱۱±۴۳/۴ گرم و سن گله مادر آن‌ها ۳۹ هفته بود. جوجه‌ها از ۱ تا ۱۰ روزگی از جیره‌ی آغازین و از ۱۱ تا ۲۴ روزگی از جیره رشد و از ۲۵ تا ۴۲ روزگی از جیره‌ی پایانی تغذیه شدند (جدول ۱). همه‌ی جوجه‌ها تا پایان دوره‌ی پرورش، به صورت آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند. شرایط محیطی از نظر دما، رطوبت، نور و تهویه نیز یکسان بود. مکمل مورد استفاده در این آزمایش مکمل فایتوژنیک دایجستروم پی، ای، پی بود که از شرکت ایتوک فردا خریداری شد و سطح پیشنهادی مکمل بنا به توصیه‌ی شرکت سازنده ۰/۱ درصد بود که در جیره‌های آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت. این مکمل حاوی مخلوط استاندارد شده‌ای از اسانس‌ها شامل اسانس پونه‌ی کوهی (کارواکرول)، اسانس بادیان (آنتول)، اسانس مرکبات (لیمونن) و پری‌بیوتیک (فروکتو الیگوساکاریدها) بود.

برای محاسبه میزان خوراک مصرفی هر واحد آزمایشی مقدار خوراک باقی‌مانده در پایان هر مرحله پرورشی از کل خوراک داده شده در طول دوره کسر می‌شد. برای محاسبه افزایش وزن هر واحد در هر دوره‌ی زمانی، اختلاف وزن انتها و ابتدای دوره‌ی پرورش تعیین شد. در روزهای ۱، ۱۰، ۲۴ و ۴۲ نیز کلیه‌ی جوجه‌های هر واحد آزمایشی به صورت انفرادی وزن کشی شدند. قبل از توزین، خوراک پرندگان به مدت ۳ ساعت قطع شد تا از لحاظ وضعیت دستگاه گوارش یکسان باشند. ضریب تبدیل از تقسیم میانگین خوراک مصرفی بر میانگین افزایش وزن جوجه‌ها برای هر دوره محاسبه شد. در طول آزمایش، تعداد تلفات و وزن تلفات رکوردگیری و در تعیین روز مرغ هر واحد آزمایشی استفاده گردید. در روز ۴۲ آزمایش جهت انجام خون‌گیری برای آزمایش‌های خون‌شناسی از هر تکرار دو قطعه جوجه به صورت تصادفی انتخاب و خون‌گیری از طریق سیاهرگ زیر بال انجام گرفت و سپس به داخل لوله‌های عاری از ماده‌ی ضد انعقاد به منظور جداسازی سرم خون، جهت اندازه-گیری متابولیت‌های بیوشیمیایی سرم منتقل شد. تفکیک سرم خون از طریق سانتریفیوژ کردن نمونه‌های خونی فاقد EDTA با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه انجام گردید. نمونه‌های سرم بلافاصله بعد از جداسازی و انتقال به میکروتیوب در فریزر تحت دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد تا زمان ارزیابی پارامترهای مربوطه نگهداری شدند. اندازه‌گیری گلوکز، پروتئین، تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL کلسترول و LDL کلسترول سرم در آزمایشگاه پاتوبیولوژی رازی شهرستان اراک با استفاده از کیت‌های آنزیمی شرکت پارس آزمون و بهره‌گیری از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Ce1010 انگلستان مورد استفاده قرار گرفتند.

برای تعین عیار پادتن علیه ویروس نیوکاسل و برونشیت در سن ۲۷ و ۳۵ روزگی دو پرنده از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و از طریق ورید بال حدود یک میلی‌لیتر خون گرفته شد. پس از جدا شدن سرم از لخته-

www.SID.ir

Archive of SID

ی خون نمونه‌ها به منظور تعیین عیار پادتن علیه ویروس نیوکاسل به آزمایشگاه فرستاده شد و عیار پادتن علیه ویروس نیوکاسل توسط روش HI (Thayer and Beard 1998) و عیار پادتن علیه ویروس برونشیت توسط روش الایزا (Snyder et al. 1984) اندازه‌گیری شد.

جدول ۱: ترکیبات مواد خوراکی و اجزای شیمیایی جیره‌های آزمایشی در دوره‌ی آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)

پروتئین جیره	۱ تا ۱۰ روزگی			۱۱ تا ۲۴ روزگی			۲۵ تا ۴۲ روزگی		
	توصیه شده	۱/۵ درصد کمتر	۳ درصد کمتر	توصیه شده	۱/۵ درصد کمتر	۳ درصد کمتر	توصیه شده	۱/۵ درصد کمتر	۳ درصد کمتر
مواد خوراکی (گرم / کیلوگرم جیره)									
ذرت	۵۰۲/۱	۵۵۶/۱	۶۱۰/۴	۵۳۷/۳	۵۹۱/۶	۶۴۶/۰	۵۹۱/۷	۶۴۶/۰	۷۰۰/۳
کنجاله سویا	۴۱۴/۶	۳۶۹/۶	۳۲۴/۱	۳۷۵/۴	۳۳۰/۰	۲۸۴/۵	۳۱۸/۷	۲۷۳/۲	۲۲۷/۸
روغن سویا	۳۹/۸	۳۰/۴	۲۰/۹	۴۷/۹	۳۸/۴	۲۸/۹	۵۲/۷	۴۳/۱	۳۳/۶
دی کلسیم فسفات	۱۸/۹	۱۹/۳	۱۹/۷	۱۶/۷	۱۷/۱	۱۷/۵	۱۴/۹	۱۵/۳	۱۵/۷
کربنات کلسیم	۱۱/۲	۱۱/۳	۱۱/۴	۱۰/۴	۱۰/۵	۱۰/۶	۹/۷	۹/۸	۹/۹
نمک	۳/۴۰	۳/۴۰	۳/۴۰	۳/۴۰	۳/۴۰	۳/۴۰	۳/۴۰	۳/۴۰	۳/۴۰
L- لایزین هیدروکلراید	۱/۴۰	۱/۷۰	۲/۱۰	۰/۸۰	۱/۲۰	۱/۶۰	۱/۱۰	۱/۵۰	۱/۹۰
DL- متیونین	۳/۶۰	۳/۲۰	۳/۰۰	۳/۱۰	۲/۸۰	۲/۵۰	۲/۸۰	۲/۵۰	۲/۲۰
مکمل ویتامینی[۱]	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰
مکمل معدنی[۲]	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰
ترکیبات محاسبه شده									
انرژی قابل متابولیسم Kcal/kg	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (g/kg)	۲۳۰	۲۱۵/۰	۲۰۰/۰	۲۱۵	۲۰۰	۱۸۵	۱۹۵	۱۸۰	۱۶۵
کلسیم (g/kg)	۹/۶	۹/۶	۹/۶	۸/۷	۸/۷	۸/۷	۷/۹	۷/۹	۷/۹
فسفر قابل دسترس (g/kg)	۴/۸	۴/۸	۴/۸	۴/۴	۴/۴	۴/۴	۴/۰	۴/۰	۴/۰
لیزین(g/kg)	۱۴/۴	۱۳/۴	۱۲/۵	۱۲/۹	۱۲/۰	۱۱/۱	۱۱/۶	۱۰/۷	۹/۹
متیونین + سیستئین (g/kg)	۱۰/۸	۱۰/۰	۹/۴	۹/۹	۹/۲	۸/۵	۹/۱	۸/۴	۷/۷

[۱] هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل؛ کولین کلراید، ۱۰۰ گرم؛ منگنز، ۳۹/۶۸ گرم؛ روی، ۳۳/۸۸ گرم؛ آهن، ۲۰ گرم؛ مس، ۴ گرم، ید، ۳۹۷ میلی‌گرم و سلنیوم، ۸۰ میلی‌گرم می‌باشد.

[۲] هر کیلوگرم مکمل ویتامینه شامل؛ ویتامین A، ۳۶۰۰۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۷/۲ گرم؛ D_3، ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی؛ K_3، ۰/۸ گرم؛ B_1، ۰/۷۱ گرم؛ B_2، ۲/۶۴ گرم؛ B_3، ۱۱/۸۸گرم؛ کلسیم د- پنتوتنات، ۳/۹۲ گرم؛ B_6، ۱/۱۷۶گرم؛ B_9، ۰/۴ گرم؛ B_{12}، ۶ میلی‌گرم و H_2، ۴۰ میلی‌گرم می‌باشد.

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل اجرا گردید. داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار SAS (۲۰۰۱) و با استفاده از رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و بررسی معنی‌دار بودن اختلافات بین میانگین داده‌ها با استفاده از LSMEANS صورت گرفت.

مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

$$Y_{ijl}= \mu+A_i+B_j+ AB_{ij} + e_{ijl}$$

www.SID.ir

Archive of SID

در این فرمول Y_{ijl} نشان‌دهنده‌ی مقدار عددی هر مشاهده در آزمایش، μ میانگین مشاهدات، A_i نشان‌دهنده‌ی اثرات سطوح پروتئین و B_j نشان‌دهنده‌ی اثر مکمل فایتوژنیک، AB_{ij} اثر متقابل سطح پروتئین و مکمل فایتوژنیک و e_{ijl} اثرات باقی‌مانده می‌باشد.

نتایج

عملکرد رشد

جدول ۲ تأثیر تیمارهای آزمایشی را بر روی وزن بدن و افزایش وزن بدن در دوره‌های مختلف پرورش و نیز در کل دوره نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق نشان داد که در ۱۰ روزگی اثر پروتئین جیره، مکمل فایتوژنیک و اثر متقابل بین آن‌ها بر وزن بدن معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). اما در ۲۴ و ۴۲ روزگی کاهش ۱/۵ درصدی پروتئین جیره سبب کاهش وزن بدن شده و تفاوت معنی‌داری بین سطح توصیه شده پروتئین (تیمار شاهد) و سطح ۱/۵ درصد پروتئین کم‌تر با تیمار ۳ درصد کم‌تر پروتئین مشاهده شد. کم‌ترین وزن بدن مربوط به تیمار ۳ درصد پروتئین کم‌تر و بیش‌ترین وزن بدن متعلق به تیمارهای شاهد و ۱/۵ درصد پروتئین کم‌تر بود. اگر چه از ۱ تا ۱۰ روزگی، اثر پروتئین، مکمل و اثر متقابل بین آن‌ها بر افزایش وزن روزانه بدن معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵)؛ اما از ۱۱ تا ۲۴ روزگی کاهش ۱/۵ و ۳ درصدی پروتئین جیره سبب کاهش وزن روزانه بدن گردید (P<۰/۰۵). همچنین در دوره ۲۵ تا ۴۲ روزگی کاهش ۱/۵ درصدی پروتئین جیره سبب کاهش وزن روزانه بدن شد (P<۰/۰۵). همچنین در کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی)، اثر سطوح مختلف پروتئین بر وزن روزانه بدن معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و نشان داده شد که کاهش سطح ۳ درصدی پروتئین باعث کاهش وزن بدن نسبت به شاهد می‌شود که البته در کاهش سطح ۱/۵ درصدی پروتئین این کاهش نسبت به گروه شاهد مشاهده نشد. اما در مقابل نتایج نشان داد که مکمل فایتوژنیک از نظر پارامترهای وزن بدن و افزایش وزن بدن تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P<۰/۰۵). همچنین اثر متقابل بین پروتئین و مکمل فایتوژنیک در دوره‌های مختلف پرورش بر میانگین وزن بدن و افزایش روزانه وزن بدن معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵).

جدول ۳ اثرات سطوح پروتئین و مکمل فایتوژنیک روی خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی از ۱ تا ۴۲ روزگی را نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق نشان داد که در کل دوره، بین سطوح مختلف پروتئین، مکمل فایتوژنیک و اثر مقابل بین آن‌ها بر خوراک مصرفی تفاوت معنی‌داری دیده نشد (P>۰/۰۵). اگر چه از ۱ تا ۱۰ روزگی، اثر پروتئین جیره، مکمل فایتوژنیک و اثر متقابل بین آن‌ها بر ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵)؛ اما از در سایر دوره‌های پرورش (رشد و پایانی) و همچنین در کل دوره، کاهش ۳ درصدی پروتئین جیره سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی نسبت به تیمارهای شاهد و ۱/۵ درصد پروتئین کم‌تر گردید (P<۰/۰۵). اگر چه در کل دوره مکمل فایتوژنیک بر ضریب تبدیل غذایی تأثیر معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). به هرحال یک تمایل به کاهش در ضریب تبدیل غذایی (P=۰/۰۹۶) در تیمار حاوی مکمل فایتوژنیک نسبت به تیمار فاقد مکمل مشاهده شد. اثرات متقابل سطوح مختلف پروتئین جیره و مکمل فایتوژنیک بر ضریب تبدیل غذایی در کل دوره معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: اثرات سطوح پروتئین و مکمل فایتوژنیک روی وزن بدن و میانگین افزایش وزن روزانه‌ی جوجه‌های گوشتی از ۱ تا ۴۲ روزگی

		وزن بدن (گرم در روز)			افزایش وزن بدن (گرم در روز)			
		۱۰ روزگی	۲۴ روزگی	۴۲ روزگی	۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۴ روزگی	۲۵ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۴۲ روزگی
پروتئین جیره								
توصیه شده		۲۱۸/۷	[a]۹۷۵/۵	[a]۲۴۸۱	۱۷/۱۳	[a]۵۳/۵۲	[a]۸۵/۷۸	[a]۵۸/۹۴
۱/۵ درصد کمتر		۲۲۶/۷	[a]۹۳۷/۱	[a]۲۴۲۰	۱۷/۹۳	[b]۵۰/۷۳	[a]۸۲/۳۹	[a]۵۶/۶۰
۳ درصد کمتر		۲۳۲/۳	[b]۸۹۷/۸	[b]۲۲۹۱	۱۸/۴۹	[b]۴۷/۹۸	[b]۷۵/۲۹	[b]۵۲/۲۹
SEM		۵/۱۰	۱۳/۵۱	۳۲/۱	۰/۵۱۱	۰/۹۵۷	۱/۷۸	۱/۳۶
سطح مکمل فایتوژنیک								
۰		۲۲۴/۸	۹۳۱/۳	۲۴۰۵	۱۷/۷۳	۵۰/۳۴	۸۱/۵۹	۵۵/۵۹
۰/۱ درصد		۲۲۷/۰	۹۴۲/۳	۲۳۹۰	۱۷/۹۶	۵۱/۱۴	۸۰/۷۲	۵۶/۳۰
SEM		۴/۱۷	۱۰/۹۲	۲۵/۸	۰/۴۱۷	۰/۷۷۴	۱/۴۴	۱/۱۱
پروتئین × فایتوژنیک								
توصیه شده	۰	۲۲۵/۳	۹۶۷/۴	۲۴۷۶	۱۷/۷۹	۵۲/۹۷	۸۵/۵۳	۵۹/۴۹
توصیه شده	۰/۱	۲۱۲/۱	۹۸۳/۶	۲۴۸۵	۱۶/۴۷	۵۴/۰۸	۸۶/۰۲	۵۸/۳۸
۱/۵ درصد کمتر	۰	۲۱۹/۰	۹۲۳/۴	۲۴۵۰	۱۷/۱۶	۴۹/۶۸	۸۴/۱۰	۵۵/۳۰
۱/۵ درصد کمتر	۰/۱	۲۳۴/۴	۹۵۰/۹	۲۳۸۹	۱۸/۷۰	۵۱/۷۷	۸۰/۶۸	۵۷/۹۰
۳ درصد کمتر	۰	۲۲۹/۹	۹۰۳/۲	۲۲۸۹	۱۸/۲۵	۴۸/۳۸	۷۵/۱۲	۵۱/۹۷
۳ درصد کمتر	۰/۱	۲۳۴/۶	۸۹۲/۳	۲۲۹۵	۱۸/۷۲	۴۷/۵۹	۷۵/۴۵	۵۲/۶۱
SEM		۷/۲۴	۱۹/۵۵	۴۶/۰۴	۰/۷۲۰	۱/۳۸	۲/۵۵	۱/۹۳
P-value								
پروتئین		۰/۲۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۲۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۱۰
مکمل فایتوژنیک		۰/۷۰۶	۰/۴۹۳	۰/۶۷۸	۰/۷۰۴	۰/۴۷۷	۰/۶۷۸	۰/۶۵۹
پروتئین × فایتوژنیک		۰/۱۶۹	۰/۵۸۶	۰/۷۰۶	۰/۱۶۹	۰/۵۵۶	۰/۷۰۵	۰/۶۳۴

- حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

متابولیت‌های خون

جدول ۴ اثرات سطوح پروتئین و مکمل فایتوژنیک روی فراسنجه‌های بیوشیمی خون جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی را نشان می‌دهد. سطوح مختلف پروتئین جیره بر روی تری‌گلیسرید خون تأثیر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)؛ به طوری که سطوح ۱/۵ و ۳ درصد پروتئین کم‌تر مقدار تری‌گلیسرید بالاتری نسبت به گروه شاهد داشتند. سطوح مختلف پروتئین بر روی دیگر فراسنجه‌های بیوشیمی خون یعنی گلوکز، پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، کلسترول تام، HDL-C و LDL-C تأثیر معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). مکمل فایتوژنیک بر هیچ کدام از فراسنجه‌های بیوشیمی خون (گلوکز، پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، تری‌گلیسرید، کلسترول تام، HDL-C

www.SID.ir

Archive of SID

و LDL-C تأثیر معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). یک اثر متقابل بین سطوح پروتئین و مکمل فایتوژنیک بر روی کلسترول تام مشاهده شد (P<۰/۰۵)، به طوری که بیش-ترین تأثیر مکمل فایتوژنیک روی کلسترول خون در سطح پایین پروتئین جیره (۳ درصد کم‌تر از سطح توصیه شده) مشاهده شد.

جدول ۳: اثرات سطوح پروتئین و مکمل فایتوژنیک روی خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی از ۱ تا ۴۲ روزگی

		خوراک مصرفی (گرم در روز)				ضریب تبدیل خوراک (گرم : گرم)			
		۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۴ روزگی	۲۵ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۴ روزگی	۲۵ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۴۲ روزگی
پروتئین جیره									
توصیه شده		۲۵/۲۹	۸۱/۱۷	۱۵۷/۲	۱۰۱/۰	۱/۴۸	[b]۱/۵۲	[b]۱/۸۴	[b]۱/۷۲
۱/۵ درصد کمتر		۲۵/۹۷	۷۹/۲۶	۱۵۳/۷	۹۸/۶	۱/۴۵	[b]۱/۵۷	[b]۱/۸۷	[b]۱/۷۴
۳ درصد کمتر		۲۵/۴۷	۷۸/۶۴	۱۵۴/۲	۹۷/۷	۱/۳۸	[a]۱/۶۴	[a]۲/۰۶	[a]۱/۸۷
SEM		۰/۴۵۵	۱/۰۳	۲/۵۳	۱/۶۶	۰/۰۳۲	۰/۰۱۹	۰/۰۴۱	۰/۰۲۷
سطح مکمل فایتوژنیک									
۰		۲۵/۶۰	۸۰/۰۱	۱۵۵/۱	۹۸/۷	۱/۴۵	۱/۵۹	۱/۹۱	۱/۷۸
۰/۱ درصد		۲۵/۵۶	۷۹/۳۷	۱۵۵/۰	۹۹/۵	۱/۴۳	۱/۵۶	۱/۹۳	۱/۷۷
SEM		۰/۳۷۲	۰/۸۳۵	۲/۰۴	۱/۳۶	۰/۰۲۶	۰/۰۱۶	۰/۰۳۳	۰/۰۲۲
پروتئین × فایتوژنیک									
توصیه شده	۰	۲۵/۷۷	۸۰/۷۹	۱۵۶/۱	۱۰۱/۳	۱/۴۶	۱/۵۳	۱/۸۴	۱/۷۱
توصیه شده	۰/۱	۲۴/۸۲	۸۱/۵۴	۱۵۸/۳	۱۰۰/۷	۱/۵۱	۱/۵۰	۱/۸۴	۱/۷۳
۱/۵ درصد کمتر	۰	۲۶/۰۹	۷۹/۷۴	۱۵۵/۵	۹۷/۷	۱/۵۲	۱/۶۱	۱/۸۵	۱/۷۷
۱/۵ درصد کمتر	۰/۱	۲۵/۸۶	۷۸/۷۸	۱۵۱/۸	۹۹/۵	۱/۳۸	۱/۵۳	۱/۸۹	۱/۷۲
۳ درصد کمتر	۰	۲۴/۹۴	۷۹/۴۹	۱۵۳/۷	۹۷/۲	۱/۳۸	۱/۶۵	۲/۰۵	۱/۸۷
۳ درصد کمتر	۰/۱	۲۶/۰۰	۷۷/۷۸	۱۵۴/۷	۹۸/۲	۱/۳۹	۱/۶۳	۲/۰۶	۱/۸۷
SEM		۰/۶۴۵	۱/۴۹	۳/۶۲	۲/۳۴	۰/۰۴۵	۰/۰۲۷	۰/۰۵۹	۰/۰۳۸
P-value									
پروتئین		۰/۵۵۶	۰/۲۳۸	۰/۵۷۸	۰/۳۷۷	۰/۱۲۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲
مکمل فایتوژنیک		۰/۹۴۷	۰/۵۹۶	۰/۹۶۷	۰/۶۹۹	۰/۵۲۸	۰/۰۹۶	۰/۷۲۷	۰/۷۳۱
پروتئین × فایتوژنیک		۰/۳۲۰	۰/۷۲۸	۰/۷۱۶	۰/۸۷۶	۰/۱۲۶	۰/۴۹۵	۰/۹۶۴	۰/۶۸۸

– حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴: اثرات سطوح پروتئین و مکمل فایتوژنیک روی فراسنجه‌های بیوشیمی خون[1] جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

		گلوکز mg/dl	پروتئین تام g/dl	آلبومین g/dl	گلوبولین g/dl	تری‌گلیسرید mg/dl	کلسترول تام mg/dl	HDL-C mg/dl	LDL-C mg/dl
پروتئین جیره									
توصیه شده		۲۱۲/۰	۴/۸۹	۱/۸۸	۳/۰۲	^{b}۳۱/۰۰	۱۴۶/۱	۸۰/۱۳	۶۴/۳۱
۱/۵ درصد کمتر		۲۱۷/۰	۴/۷۳	۱/۹۳	۲/۷۹	^{a}۴۱/۸۸	۱۳۷/۸	۷۲/۱۳	۵۷/۸۱
۳ درصد کمتر		۲۰۵/۲	۴/۷۸	۱/۷۹	۲/۹۹	^{a}۴۸/۸۸	۱۵۰/۱	۷۲/۹۴	۶۷/۷۵
SEM		۵/۹۹	۰/۰۸۹	۰/۰۴۶	۰/۰۹۵	۲/۸۹	۳/۸۷	۲/۶۹	۲/۹۹
سطح مکمل فایتوژنیک									
۰		۲۱۰/۹	۴/۸۴	۱/۸۲	۳/۰۱	۳۸/۷۱	۱۴۴/۸	۷۶/۵۰	۶۳/۲۹
۰/۱ درصد		۲۱۱/۹	۴/۷۶	۱/۹۰	۲/۸۵	۴۲/۴۶	۱۴۴/۵	۷۳/۶۳	۶۳/۲۹
SEM		۴/۸۹	۰/۰۷۳	۰/۰۳۸	۰/۰۷۸	۲/۳۷	۳/۱۶	۲/۲۰	۲/۹۹
پروتئین × فایتوژنیک									
توصیه شده	۰	۲۱۰/۵	۴/۸۴	۱/۸۶	۲/۹۸	۳۰/۳۸	^{bc}۱۳۸/۶	۸۰/۰۰	۵۹/۶۲
توصیه شده	۰/۱	۲۱۳/۵	۴/۹۵	۱/۸۹	۳/۰۶	۳۱/۶۳	^{ab}۱۵۳/۶	۸۰/۲۵	۶۹/۰۰
۱/۵ درصد کمتر	۰	۲۱۲/۹	۴/۷۰	۱/۸۸	۲/۸۳	۳۸/۳۸	^{c}۱۳۸/۱	۷۲/۱۳	۵۹/۰۰
۱/۵ درصد کمتر	۰/۱	۲۲۱/۱	۴/۷۵	۱/۹۹	۲/۷۶	۴۵/۳۸	^{c}۱۳۷/۴	۷۲/۱۳	۵۶/۶۳
۳ درصد کمتر	۰	۲۰۹/۴	۴/۹۸	۱/۷۳	۳/۲۴	۴۷/۳۷	^{a}۱۵۷/۸	۷۷/۳۸	۷۱/۲۵
۳ درصد کمتر	۰/۱	۲۰۱/۰	۴/۵۶	۱/۸۴	۲/۷۴	۵۰/۳۸	^{bc}۱۴۲/۴	۶۸/۵۰	۶۴/۲۵
SEM		۸/۴۸	۰/۱۲۶	۰/۰۶۵	۰/۱۳۴	۴/۰۹	۵/۴۷	۳/۸۰	۴/۲۳
P-value									
پروتئین		۰/۳۸۴	۰/۳۹۴	۰/۰۹۱	۰/۲۰۳	<۰/۰۰۱	۰/۰۸۳	۰/۰۸۰	۰/۰۶۹
مکمل فایتوژنیک		۰/۸۹۱	۰/۴۴۵	۰/۱۳۹	۰/۱۵۳	۰/۲۶۹	۰/۹۳۳	۰/۳۶۰	۰/۹۹۹
پروتئین × فایتوژنیک		۰/۶۰۹	۰/۰۹۶	۰/۷۶۲	۰/۰۸۵	۰/۷۷۳	۰/۰۲۹	۰/۴۰۱	۰/۱۴۹

– حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

[1] HDL-C معادل کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا و LDL-C معادل کلسترول لیپوپروتئین با چگالی پایین می‌باشد .

پاسخ ایمنی

اثرات سطوح پروتئین و مکمل فایتوژنیک روی عیار اولیه (۲۷ روزگی) و ثانویه (۳۵ روزگی) پادتن علیه واکسن بیماری نیوکاسل (روش HI) و واکسن برونشیت عفونی (روش الایزا) در جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ نشان داده شده است. سطوح مختلف پروتئین جیره بر روی عیار اولیه (۲۷ روزگی) پادتن علیه واکسن بیماری نیوکاسل و واکسن برونشیت عفونی تأثیر معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). اما سطوح مختلف پروتئین جیره بر روی عیار ثانویه (۳۵ روزگی) پادتن علیه واکسن بیماری نیوکاسل و واکسن برونشیت عفونی تأثیر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)؛ به طوری که جیره حاوی سطح ۳ درصد کم‌تر پروتئین سبب کاهش عیار ثانویه پادتن در مقایسه با گروه شاهد شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: اثرات سطوح پروتئین و مکمل فایتوژنیک روی عیار اولیه (۲۷ روزگی) و ثانویه (۳۵ روزگی) پادتن علیه واکسن بیماری نیوکاسل (روش HI) و واکسن برونشیت عفونی (روش الایزا) در جوجه‌های گوشتی

		پادتن علیه نیوکاسل (Log_2)		پادتن علیه برونشیت عفونی (Log_{10})	
		عیار اولیه	عیار ثانویه	عیار اولیه	عیار ثانویه
پروتئین جیره					
توصیه شده		۲/۸۷	^{a}۲/۵۵	۳/۵۱	^{a}۴/۳۶
۱/۵ درصد کمتر		۲/۷۱	^{ab}۲/۲۶	۳/۲۷	^{a}۴/۳۷
۳ درصد کمتر		۲/۷۴	^{b}۲/۱۵	۳/۱۶	^{b}۴/۲۰
SEM		۰/۰۶۹	۰/۱۰۹	۰/۱۱۰	۰/۰۵۳
سطح مکمل فایتوژنیک					
۰		^{b}۲/۶۴	۲/۲۰	۳/۲۲	۴/۲۵
۰/۱ درصد		^{a}۲/۹۰	۲/۴۴	۳/۴۱	۴/۳۷
SEM		۰/۰۵۷	۰/۰۸۹	۰/۰۹۰	۰/۰۴۳
پروتئین × فایتوژنیک					
توصیه شده	۰	۲/۷۳	^{a}۲/۶۲	۳/۵۰	۴/۳۸
توصیه شده	۰/۱	۳/۰۱	^{ab}۲/۴۸	۳/۵۲	۴/۳۳
۱/۵ درصد کمتر	۰	۲/۵۳	^{c}۱/۸۴	۳/۰۹	۴/۳۱
۱/۵ درصد کمتر	۰/۱	۲/۸۸	^{a}۲/۶۸	۳/۴۶	۴/۴۳
۳ درصد کمتر	۰	۲/۶۷	^{bc}۲/۱۴	۳/۰۷	۴/۰۵
۳ درصد کمتر	۰/۱	۲/۸۱	^{bc}۲/۱۷	۳/۲۵	۴/۳۴
SEM		۰/۰۹۸	۰/۱۵۴	۰/۱۵۶	۰/۰۷۵
P-value					
پروتئین		۰/۲۲۶	۰/۰۳۹	۰/۰۸۲	۰/۰۴۵
مکمل فایتوژنیک		۰/۰۰۳	۰/۰۶۲	۰/۱۴۷	۰/۰۶۱
پروتئین × فایتوژنیک		۰/۵۶۳	۰/۰۰۶	۰/۵۴۲	۰/۰۸۰

– حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

تأثیر مکمل فایتوژنیک بر عیار اولیه پادتن علیه واکسن بیماری نیوکاسل تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)؛ به طوری که استفاده از مکمل سبب افزایش عیار پادتن شد. یک تمایل به افزایش عیار ثانویه پادتن بر علیه واکسن نیوکاسل (P=۰/۰۶۲) و برونشیت عفونی (P=۰/۰۶۱) توسط مکمل فایتوژنیک مشاهده شد. اثرات متقابل سطوح مختلف پروتئین و مکمل فایتوژنیک بر روی عیار اولیه پادتن علیه واکسن‌های بیماری نیوکاسل و برونشیت عفونی تأثیر معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵). اما یک اثر متقابل بین سطح پروتئین جیره و مکمل فایتوژنیک بر عیار ثانویه پادتن علیه واکسن بیماری نیوکاسل مشاهده شد (P<۰/۰۵)، به طوری که بارزترین اثر مکمل فایتوژنیک در تمیار حاوی ۱/۵ درصد پروتئین کم‌تر بود که افزودن فایتوژنیک توسط افزایش معنی‌دار عیار پادتن گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

در آزمایش حاضر هیچ اثر متقابلی بین سطوح مختلف پروتئین جیره و مکمل فایتوژنیک بر میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه مشاهده نشد. اما در یک آزمایش اثر پری‌بیوتیک فرماکتو بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌ی آغازین و جیره‌های کم پروتئین مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان دادند که تأثیر فرماکتو زمانی بهتر است که مقدار پروتئین و اسید آمینه‌ی کم‌تر از مقدار پیشنهادی آن در جیره باشد (Tollba et al. 2003). در برخی از مطالعات گذشته، تغذیه‌ی جیره‌های غذایی با پروتئین پایین در جوجه‌های گوشتی عملکرد رشد را کاهش داد. به طور مشابه Rahman و همکاران در سال ۲۰۰۲ با استفاده از ۱۷، ۱۹، ۲۱ و ۲۳ درصد پروتئین خام در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی گزارش کردند که با کاهش سطح پروتئین جیره، وزن زنده نیز به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. پیشنهاد شده است که احتیاجات اسید آمینه‌ای جوجه‌های گوشتی به صورت خطی با پروتئین خام جیره‌ی غذایی افزایش می‌یابد (Garu 1984). گزارش شد که با کاهش سطح پروتئین جیره، افزایش وزن به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (Fangyan et al. 2000, Ferguson et al. 1998). در مقابل، در آزمایشی توسط Hashemi و همکاران در سال ۲۰۰۷ کاهش سطح پروتئین جیره و یا اعمال محدودیت غذایی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در مقایسه با جیره‌ی حاوی سطح پروتئین متعادل نداشت که با نتایج آزمایش ما تناقض دارد. به نظر می‌رسد مقدار کاهش سطح پروتئین (Rezaei et al. 2004) و نامتعادلی اسیدهای آمینه علت اصلی این تناقض باشد (D'Mello 1993). گزارش شد که با کاهش سطح پروتئین جیره، مصرف خوراک نیز به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد که با نتایج آزمایش ما تناقض دارد (Fangyan et al. 2000). در یک مطالعه، Pesti و همکاران در سال ۱۹۸۳ دریافتند که تأثیر پروتئین بر مصرف خوراک وقتی نمودار می‌شود که عدم تعادل اسیدهای آمینه در جیره برقرار باشد. به نظر می‌رسد کاهش میزان اسیدهای آمینه محدود کننده‌ی لایزین و متیونین همسو با کاهش میزان پروتئین در تیمارهای ۱/۵ و ۳ درصد پروتئین کم‌تر سبب شد تا حدی عدم مشکل تعادل اسیدهای آمینه در جیره کم پروتئین حل گردد؛ که این امر احتمالاً دلیل عدم تفاوت معنی‌داری در مصرف خوراک بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد. مشابه نتایج آزمایش حاضر، Dastar و همکاران در سال ۲۰۰۸ گزارش کردند که بیش‌ترین مقدار ضریب تبدیل غذایی مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره‌ی کم پروتئین و کم‌ترین مقدار مربوط به پرندگان تغذیه شده با الگوی پروتئینی NRC (۱۹۹۴) بود که با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند. همچنین در آزمایشی که توسط Hashemi و همکاران در سال ۲۰۰۷ انجام شد، میزان مصرف و ضریب تبدیل خوراک پرندگانی که با جیره‌ی کم پروتئین و یا جیره با پروتئین متعادل تغذیه شدند با همدیگر اختلاف معنی-داری نداشت. در مقابل، Rezaei و همکاران در سال ۲۰۰۴ دریافتند که کاهش سطح پروتئین جیره تأثیر معنی-داری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد، که با نتایج آزمایش ما مغایرت دارد.

در آزمایشی که توسط Cho و همکاران در سال ۲۰۱۴ با استفاده از مکمل فایتوژنیک صورت گرفت، نتایج بر روی افزایش وزن بدن تأثیر معنی‌داری در تمام دوره‌ها و کل دوره نداشت که مشابه این نتایج آزمایش است. در مطالعه‌ی دیگر، Cakir و همکاران در سال ۲۰۰۸ نیز هیچ گونه افزایش معنی‌داری در افزایش وزن بلدرچین‌های ژاپنی در اثر افزودن مکمل سین بیوتیک (بایومین ایمبو) مشاهده نکردند که این اثر را ناشی از شرایط طبیعی و بدون تنش پرورش نسبت دادند که با نتایج آزمایش ما هم‌خوانی دارد. همچنین در مطالعه‌ای که توسط Hong و همکاران در سال ۲۰۱۲ با استفاده از مکمل دایجستروم (۱۲۵ ppm) صورت گرفت وزن بدن نیز در جوجه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

تغذیه شده با مکمل دایجستروم متوسط بود و تفاوت معنی‌داری در مقایسه با گروه تغذیه شده با آنتی‌بیوتیک و همچنین گروه کنترل نداشت. در مقابل، مطالعه‌ای که توسط Mountzouris و همکاران در سال ۲۰۱۱ با استفاده از مکمل دایجستروم صورت گرفت نشان داد که افزایش وزن بدن به صورت خطی با افزایش سطوح مکمل افزایش پیدا می‌کند که با نتایج تحقیق ما تناقض دارد.

نتایج همچنین نشان داد که در دوره‌های آغازین، رشد و همچنین کل دوره‌ی آزمایش، افزودن مکمل فایتوژنیک در جیره‌هایی با سطح متعادل و کاهشی پروتئین، هیچ تأثیر معنی‌داری در خوراک مصرفی و ضریب تبدیل جوجه‌ها نداشت. به طور مشابه، در تحقیقی که توسط Kirkpinar و همکاران در سال ۲۰۱۱ با استفاده از اسانس‌های پونه‌ی کوهی و سیر انجام شد، مشخص شد که تفاوت معنی-داری در خوراک مصرفی جوجه‌ها مشاهده نشد. همجنین در مطالعه‌ای که توسط Alizadeh و همکاران در سال ۲۰۱۰ انجام شد، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف تحت تأثیر مکمل فایتوژنیک قرار نگرفت. اما به هر حال در آزمایش حاضر تمایل معنی-داری به کاهش ضریب تبدیل غذایی با افزودن مکمل فایتوژنیک در دوره‌ی رشد وجود داشت، که در کل دوره-ی آزمایش این بهبود ضریب تبدیل مشاهده نشد. پیشنهاد شده است که روغن‌های مؤثره می‌توانند با به کارگیری بهتر مواد مغذی به واسطه‌ی افزایش آنزیم‌های هضمی سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک شوند که بهبود قابلیت هضم ایلئومی گزارش شده توسط برخی محققین تأییدی بر این ادعا است (Hernandez et al. 2004).

در توافق با نتایج این آزمایش Torki و همکاران در سال ۲۰۱۵ افزایش غلظت تری‌گلیسرید خون مرغ‌های تخم‌گذار را در جیره‌های کم پروتئین نسبت به جیره‌های با پروتئین بالا مشاهده کردند. همچنین Ghasemi و همکاران (۲۰۱۴ b) نشان دادند که استفاده از جیره با پروتئین ۱۳/۹ درصد نسبت به ۱۵/۴ درصد سبب افزایش سطح تری‌گلیسرید خون می‌گردد. گزارش شده است که افزایش میزان انرژی قابل سوخت و ساز نسبت به پروتئین سبب افزایش میزان لیپوژنز در کبد می‌شود (Javaid et al. 2012). نتایج ما در مورد عدم تأثیر معنی‌دار تیمارهای فایتوژنیک بر گلوکز سرم خون با نتایج Hosseini و همکاران در سال ۲۰۱۲ هم‌خوانی داشت. همچنین Lee و همکاران در سال ۲۰۰۳ جوجه‌های گوشتی را با تیمول در مقادیر ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و کارواکرول در مقدار ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تغذیه کردند و هیچ تفاوتی در میزان کلسترول پلاسما گزارش نکردند که با نتایج آزمایش ما هم‌خوانی دارد. در مقابل، Arora و همکاران در سال ۲۰۰۵ و Mosaddegh و همکاران در سال ۲۰۱۳ سودمندی بعضی از گیاهان و فرآورده‌های آن-ها را بر کاهش کلسترول سرم خون نشان دادند.

برخی عوامل غیرژنتیکی همچون غلظت مواد مغذی در جیره، که رشد را تحت تأثیر قرار می‌دهند، می‌توانند تظاهر ژن‌های مسئول بروز حساسیت ایمنی را از طریق تغییر حجم تولید آنتی‌بادی و بلوغ سیستم ایمنی تغییر داده یا اصلاح کنند (Rama Rao et al. 2003). همچنین سیستم ایمنی سلولی پرندگان، از سلول‌هایی با قابلیت تقسیم سریع تشکیل شده است و برای تسهیل روند تکثیر آن‌ها مواد مغذی کافی باید در دسترس باشد (Vegad 2002). در مطالعات مختلف تأثیر پروتئین کم و یا پروتئین بالاتر از حد نیاز بر تضعیف سیستم ایمنی بدن گزارش شده است (Chen et al. 2003, Houshmand et al. 2012). همچنین گزارش شد که استفاده از جیره‌های با پروتئین کم‌تر از حد مورد نیاز در جوجه‌های گوشتی سبب کاهش عیار پادتن بر علیه واکسن بیماری نیوکاسل در روزهای ۴۲ و ۴۹ می‌گردد (Ghasemi et al. 2014a). در مقابل، Rama Rao و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان دادند که سطوح مختلف پروتئین جیره تأثیر معنی‌داری بر پاسخ آنتی‌بادی در جوجه‌های گوشتی ندارد. دلایل اختلاف این نتایج می‌تواند مرتبط با سطح کاهش پروتئین، مدت زمان مصرف جیره‌های کم پروتئین و یا حتی عوامل محیطی باشد. به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش سطح پروتئین به میزان ۱/۵ درصد کم‌تر از حد توصیه شده تأثیر منفی بر پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی ندارد، اما کاهش میزان پروتئین به میزان ۳ درصد کم‌تر از حد مورد نیاز سبب تضعیف پاسخ ایمنی به ویژه بر عیار ثانویه پادتن دارد.

تأثیر گیاهان دارویی و مشتقات آن‌ها بر سیستم ایمنی طیور، اغلب در قالب عیار پادتن بر علیه بیماری‌های مختلف و اوزان نسبی ارگان‌های مرتبط با سیستم ایمنی (بورس فابرسیوس، طحال و تیموس) مورد ارزیابی قرار گرفته است. مشابه نتایج آزمایش حاضر، گزارش شد که مصرف منتوفین (اسانس اوکالیپتوس و نعناع) به عنوان یک مکمل فایتوژنیک به دنبال واکسیناسیون با ویروس بیماری نیوکاسل، برونشیت عفونی و گامبورو در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش پاسخ‌های ایمنی و بهبود عملکرد سیستم ایمنی می‌شود (Barbour and Danker 2005). بالاتر بودن عیار پادتن در جوجه‌های تغذیه شده با مکمل فایتوژنیک نسبت به تیمار شاهد می‌تواند بیان‌گر این نکته باشد که در دستگاه گوارش با کاهش pH محیط، شرایط برای رشد و تکثیر باکتری‌هایی نظیر گونه‌ی لاکتوباسیلوس فراهم می‌شود. Hooper و همکاران در سال ۲۰۰۱ گزارش کردند که باکتری‌های تولید کننده‌ی اسید لاکتیک نظیر لاکتوباسیل‌ها توسط سلول‌های بافت پوششی دستگاه گوارش پرنده جذب شده و به فولیکول‌های لایه عمقی بافت لنفاوی منتقل شوند؛ که در آن‌جا توسط سلول‌های ایمنی مورد ارزیابی قرار گرفته و سرانجام در بافت‌های لنفوئیدی همانند گره‌های لنفاوی روده بند، پلاک‌های پی‌یر و یا طحال مورد استفاده قرار می‌گیرند. این محققین در ادامه گزارش کردند ارتباط متقابل لاکتوباسیل‌ها با سلول‌های سیستم ایمنی نظیر ماکروفاژها و سلول‌های T می‌تواند منجر به تولید پادتن‌هایی شود که اثرات مفیدی بر ایمنی پرنده ایفا می‌کند (Hong et al. 2012).

با توجه به نتایج به دست آمده در این آزمایش، استفاده از جیره‌های با پروتئین پایین (۳ درصد کم‌تر از حد توصیه شده) به جای جیره‌های با پروتئین نرمال (سطح توصیه شده) سبب کاهش وزن بدن، افزایش ضریب تبدیل غذایی، افزایش میزان تری‌گلیسرید خون و تضعیف پاسخ ایمنی می‌شود. اثر مکمل فایتوژنیک بر صفات عملکردی معنی‌دار نبود که می‌تواند مرتبط با کیفیت مناسب جیره باشد. اما افزودن مکمل فایتوژنیک به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی در بهبود پاسخ ایمنی خونی مفید بود. با توجه به عدم اثر متقابل بین پروتئین جیره و مکمل فایتوژنیک بر صفات عملکردی می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از مکمل فایتوژنیک در جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی تأثیر مثبتی بر بهبود عملکرد رشد در جیره‌های کم پروتئین ندارد.

منابع

Arora, R.; Gupta, D.; Chawla, R.; Sagar, R.; Sharma, A.; Kumar, R. et al. (2005). Radioprotection by plant products: present status and future prospect. Phytotherapy Research. 19 (1): 1-22.

Cakir, S.; Midilli, M.; Erol, H.; Simsek, N.; Cinar, M.; Altintas, A. et al. (2008). Use of combined probiotic-prebiotic, organic acid and avilamycin in diets of Japanese quails. Revue de médecine vétérinaire. 159 (11): 565-569.

Chen, C.; Sander, J.E. and Dale, N.M. (2003). The effect of dietary lysine deficiency on the immune response to newcastle disease vaccination in chickens. Avian Disease. 47 (4): 1346-1351.

Aletor, V.A.; Hamid, I.I.; Niess, E. and Peffer, E. (2000). Low protein amino acid supplemented diets in broiler chickens: Effects on performance, carcass characteristics, whole-body composition and efficiencies of nutrient utilization. Journal of the Science of Food and Agriculture. 80 (5): 547-554.

Alizadeh, M.A.; Shariatmadari, F. and Karimi, M.A. (2010). The effect of essential oil, prebiotic, probiotic and antibiotic on performance and immune response of broilers chickens. Veterinary Researches and Biological Products. 23: 10-17. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

Cho, j.H.; Kim, H.J. and Kim, I.H. (2014). Effect of phytogenic feed additive on growh performance, digestibility, blood metabolites, intestinal microbiota, meat color and relative organ weight after oral challenge with Clostridium Perfringens in broilers. Livestock Science. 160: 82-88.

Dastar, B.; Khaksefidi, A. and Mostafaloo, Y. (2008). Effect of probiotic Thepax and dietary protein level on the performance on broiler chicks. Journal of Science Agricultural and Technology. 12 (43): 449-459.

D'Mello, J.P.F. (1993). Amino acid supplementation of cereal-based diets for non-ruminant. Animal Feed Science and Technology. 45: 1-18.

Fangyan, D.; Higginbotham, A. and White, D. (2000). Food intake, energy balance and serum leptin concentrations in rats fed low–protein diets. Journal of Nutrition. 130 (3): 514-521.

Garu, C.R. (1984). Effect of protein level on the lysine requirement of the chicks. Journal of Nutrition. 36: 99-108.

Ghasemi, H.A.; Ghasemi, R. and Torki, M. (2014). Periodic usage of low-protein methionine-fortified diets in broiler chickens under high ambient temperature conditions: effects on performance, slaughter traits, leukocyte profiles and antibody response. International Journal of Biometeorology. 58 (7): 1405-1414.

Ghasemi, R.; Torki, M. and Ghasemi, H.A. (2014b). Effects of dietary crude protein and electrolyte balance on production parameters and blood biochemicals of laying hens under tropical summer condition. Tropical Animal Health and Production. 46 (5): 717-723.

Hashemi, R.; Dastar, B.; Hassani, S. and Jafari Ahangari, Y. (2007). Effect of Dietary Protein Level and Feed Restriction on Performance and Body Temperature of Broilers Subjected to Heat Stress. Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources. 11 (1): 451-460. (In Persian).

Hernandez, F.; Madrid, J.; Garcia, V.; Orengo, J. and Megias, M.D. (2004). Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. Poultry Science. 83 (2): 169-174.

Hong, J.C.; Steiner, T.; Aufy, A. and Lien, T.F. (2012). Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. Livestock Science. 144 (3): 253-262.

Hooper, L.V.; Wong, M.H.; Thelin, A.; Hansson, L.; Falk, P.G. and Gordon, J.I. (2001). Molecular analysis of commensal host microbial relationships in the intestine. Science (New York, N.Y.), 291 (5505): 881–884.

Hosseini, N.; Akbari, M.; Ghafarzadegan, R.; ChangiziAshtiyani, S. and Shahmohammadi, R. (2012). Total phenol, antioxidant and antibacterial activity of the essential oil and extracts of Ferulagoan gulata ssp. Angulata. Journal of Medicinal Plants 3: 80-89.

Houshmand, M.; Azhar, K.; Zulkifli, I.; Bejo, M.H. and Kamyab, A. (2012). Effects of non-antibiotic feed additives on performance, immunity and intestinal morphology of broilers fed different levels of protein. South African Journal of Animal Science. 42: 22-32.

Javaid, S.; Anjum, M.I. and Akram, M. (2012). Effect of dietary protein and energy level on proximate composition of breast and thigh meat in white leghorn layers at molt and post molt production stages. Pakistan Veterinary Journal. 32 (4): 483-488.

Kamran, Z.; Sarwar, M.; Nisa, M.; Nadeem, M.A.; Mahmood, S.; Babar, M.E. and Ahmed, S. (2008). Effect of low- protein diets having constant energy-to-protein ratio on performance and carcass characteristics of broiler chickens from one to thirty-five days of age. Poultry Science. 87(3): 468-474.

Kirkpinar, F.; Bura, H. and Ozdemir, G. (2011). Effects of oregano and garlic essential oils performance, carcase, organ and blood characteristics and intestinal microfolora of broilers. Livestock Science. 137(1-3): 219-225.

Leclercq, B. (1998). Specific of lysine on broiler production: comparison with theronine and valine. Poultry Science. 77: 118-123.

Lee, K.W.; Everts, H.; Kappert, H.J.; Frehner, M.; Losa, R. and Beynen, A.C. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. British Poultry Science. 44(3): 450-457.

Madrid, J.; Herandez, F.; Garcia, V.; Orengo, J.; Megias, M.D. and Sevilla, V. (2003). Effects of plant extracts on ileal apparent digestibility and carcass yield in broilers at level of farm. In Proc. 14th European Symp. Poult. Nutr. Aug. Lill. Nor. P: 187.

www.SID.ir

Archive of SID

Mativan, R. and Kalaiarasi, K. (2007). Panchagavya and andrographis panculata as alternatives to antibiotic growth promoters on hematological, serum biochemical parameters and immune status of broilers. Poultry Science. 44 (2): 198-204.

Mosaddegh, R.; Salari, S.; Sari, M.; Mohammadabadi, T. and Taghizadeh, M. (2013). Comparison between effects of addition of *Salvia mirzayanii* essence with virginiamycin on performance, carcass characteristics, blood factors and some immune parameters of broiler chickens. Iranian Journal of Animal Science Research. 5: 20-28. (In Persian).

Mountzouris, K.C.; Paraskevas, V.; Tsirtsikos, P.; Palamidi, I.; Steiner, T.; Schatzmayr, G. and Fegerosa, K. (2011). Assessment of a phytogenic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition. Animal Feed Science and Technology. 168: 223-231.

NRC. (1994). Nutrients requirements of domestic animals. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed. National Research council, National Academy Press: Washington, DC.

Pesti, G.M. and Fletcher, D.L. (1983). The response of male broiler chickens to diets with various protein and energy contents during the growing phase. British Poultry Science. 24: 90-99.

Rahman, M.S.; Pramanik, A.H. and Basak, B. (2002). Effect of feeding low protein diets on the performance of broiler during hot–humid season. Journal of Poultry Science. 1: 35-39.

Rama Rao, S.V.; Praharaj, N.K. and Reddy, M.R. (2003). Interaction between genotype and dietary levels of methionine for immune function in commercial broilers. British Poultry Science. 44 (1): 104-112.

Rezaei, M.; Nassiri Moghadam, H.; Pour Reza, J. and Kermanshahi, H. (2004). The effect of dietary- protein and lysine levels on broiler performance, carcass characteristics and N excretion. International Journal of Poultry Science. 3 (2): 148-152.

Snyder, D.B.; Marquardt, W.W.; Mallinson, E.T.; Savage, P.K. and Allen, D.C. (1984). Rapid serological profiling by enzyme-linked immunosorbent assay. III. Simultaneous measurements of antibody titres to infectious bronchitis virus, infectious bursal disease and Newcastle disease viruses in a single serum dilution. Avian Disease. 28: 12-24.

Spring, P.; Wenk, C.; Dawson, K.A. and Newman, K.E. (2000). The effects of dietary mannan oligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. Poultry Science. 79: 205-211.

Tollba, A.A.H. and Hassan, M.S.H. (2003). Using some natural additives to improve physiological and productive performance of broiler chicks under high temperature conditions. Black cumin (Nigella Sativa) or garlic (Allium Sativum). Poultry Science. 23: 327-340.

Torki, M.; Mohebbifar, A.; Ghasemi, H.A. and Zardast, A. (2015). Response of laying hens to feeding low-protein amino acid-supplemented diets under high ambient temperature: performance, egg quality, leukocyte profile, blood lipids, and excreta pH. International Journal of Biometeorology. 59 (5): 575-584.

Wijtten, P.J.A.; Park, R.; Lemme, A. and Langhout, D.J. (2004). Effect of different dietary ideal protein concentrations on broiler performance. British Poultry Science. 45 (4): 504-511.

Williams, P. and Losa, R. (2001). The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. World's Poultry Science Journal. 17 (4): 14-15.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of a Phytogenic additive on the performance of broiler chickens fed different levels of protein

Jaberi, H.[1]; Ghasemi, H.A.[2]; Hajkhodadadi, I.[3] and Moradi, M.H.[3]

Received: 26.02.2017 Accepted: 13.11.2017

Abstract

A total number of 288 one-day-old male broiler chicks (Ross 308) were used for 42-d period to investigate the effect of different levels of dietary protein and phytogenic supplementation in the corn-soybean meal based diet on performance, blood biochemistry and antibody response. This experiment was conducted in a completely randomized design as factorial experiment (3 × 2) with 4 replicates. Treatments consisted of three levels of protein (recommended, 1.5 and 3 % lower than recommended level) and 2 levels of phytogenic supplementation (0 and 0.1 % of diet). Mean feed intake, weight gains, feed conversion ratio were determined at 10, 24 and 42 days of age. Antibody titers against Newcastle and infectious bronchitis disease viruses were determined by haemagglutination and Elisa tests, respectively, at 27 and 35 days. Blood samples were collected to determine some serum biochemical parameters. The results showed that the use of low-protein treatment (3 % lower than recommended level) in comparison with normal-protein diets reduced body weight gain and secondary antibody response to Newcastle and infectious bronchitis viruses and increased feed conversion ratio and blood triglycerides levels ($P < 0.05$). The effect of phytogenic supplementation on performance parameters and blood biochemical parameters were not significant. However, phytogenic supplement significantly increased primary antibody tire against Newcastle vaccine ($P<0.05$). Significant interaction between dietary protein and phytogenic supplement was observed in term of secondary antibody tire against Newcastle vaccine, so that adding phytogenic supplement to the 1.5 % lower dietary protein improved the antibody response ($P<0.05$). Moreover, the serum cholesterol level was significantly decreased when phytogenic supplement was included in the low-protein diet. According to the results of current study, the use of phytogenic could only improve the antibody response and cholesterol metabolism in low-protein diet based on corn-soybean meal diet.

Key words: Dietary protein, Phytogenic, Performance, Blood parameters, Immune system, Broilers

1- MSc Graduated of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran
2- Associated Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran
2- Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran
Corresponding Author: Ghasemi, H.A., E-mail: h-ghasemi@araku.ac.ir

www.SID.ir