نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۳ شماره ۳/ سال ۱۳۹۲

تأثیر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره پایانی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و غلظت لیپید های سرم خون جوجه های گوشتی

مونا زمانی*[۱]، منصور رضائی[۲]، اسداله تیموری یانسری[۳]، هادی سیاح زاده[۲] و فریدون نیک نفس[۴]

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۲۱

[۱] دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
[۲] دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
[۳] استادیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
[۴] مدیریت واحد تحقیق و توسعه شرکت زربال گستر کوثر
*مسئول مکاتبه: Email: monazamani@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره پایانی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و غلظت لیپیدهای سرم خون جوجه های گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸، تعداد ۱۰۸۰ قطعه جوجه خروس در یک دوره ٤۲ روزه بر روی بستر پرورش یافتند. آزمایش با روش فاکتوریل ۳×۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تکرار و۳۰ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. جیره های آزمایشی شامل ۳ سطح انرژی قابل متابولیسم (۲۷۰۰، ۳۰۰۰ و ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) و ۳ سطح پروتئین خام (۱۰ درصد پایین تر، مطابق و ۱۰ درصد بالاتر از سطح توصیه شده سویه تجاری راس ۳۰۸ در هر سطح انرژی) طی دوره پایانی (٤۲-۲۹ روزگی) تغذیه شدند. نتایج نشان داد که افزایش انرژی قابل متابولیسم جیره سبب کاهش معنی دار مقدار خوراک مصرفی شد ($P<۰/۰۵$)، مقدار افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی نیز به طور معنی دار بهبود یافت ($P<۰/۰۱$)، همچنین مقدار انرژی و پروتئین دریافتی به طور معنی‌دار افزایش و نسبت راندمان پروتئین کاهش یافت ($P<۰/۰۱$). کاهش معنی‌دار غلظت VLDL سرم خون با افزایش سطح انرژی جیره از ۲۷۰۰ به ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). با افزایش پروتئین خام جیره مقدار افزایش وزن به طور معنی‌دار افزایش و ضریب تبدیل غذایی بهبود یافت ($P<۰/۰۱$)، افزایش معنی‌دار نسبت راندمان انرژی، مقدار پروتئین دریافتی و نیز کاهش نسبت راندمان پروتئین مشاهده شد ($P<۰/۰۱$)، همچنین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن و درصد چربی حفره بطنی به طور معنی دار کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). اثرات متقابل انرژی و پروتئین بر مصرف خوراک ($P<۰/۰۱$)، مقدار انرژی مصرفی ($P<۰/۰۵$) و مقدار پروتئین مصرفی ($P<۰/۰۱$) معنی دار بود. نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از سطح انرژی ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح پروتئین ۱۰ درصد بالاتر از پیشنهاد NRC در جیره پایانی، موجب بهبود عملکرد تولیدی و بازده اقتصادی جوجه‌های گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ می‌شود.

واژه های کلیدی: انرژی قابل متابولیسم، پروتئین خام، جوجه گوشتی، جیره پایانی، عملکرد

Arhive of SID
www.SID.ir

مقدمه

در واحد های پرورش طیور هزینه خوراک درصد قابل توجهی از هزینه تولید را شامل می شود. انرژی قابل متابولسیم و پروتئین خام از عوامل تغذیه ای بسیار مؤثر بر هزینه جیره می باشند و به طور گسترده ای عملکرد طیور و بازده لاشه را تحت تأثیر قرار می دهند (آلبوکوئرکیو و همکاران ۲۰۰۳ و داریو و همکاران ۲۰۱۰). در تعیین سطح مطلوب انرژی و پروتئین جیره غیر از هزینه، باید به مواردی مهم مانند ضریب تبدیل غذایی، قیمت مرغ زنده و درآمد حاصل از هر کیلوگرم افزایش وزن توجه شود، تا سطح انرژی و پروتئین جیره به نحوی تعیین شود که با کاهش هزینه تولید، درآمد تولید کننده افزایش یابد. توجه به سطح انرژی قابل متابولیسم جیره و همگام با آن پروتئین خام و اسید های آمینه تأثیر مفیدی بر تولید اقتصادی جوجه های گوشتی خواهد داشت (دوزیر و موران ۲۰۰۱، نگوین و بانچاساک ۲۰۰۵ و دوزیر و همکاران ۲۰۰۶).

امروزه ترکیب لاشه جوجه های گوشتی همانند عملکرد آن ها مهم است. به همین دلیل در مطالعات متعددی عوامل مؤثر بر ترکیب لاشه جوجه های گوشتی مورد بررسی قرار گرفته است (سی و همکاران ۲۰۰۱ و کامران و همکاران ۲۰۰۸ و ولاسکو و همکاران ۲۰۱۰). هر چند تولید قطعات لاشه به طور قابل توجهی تحت تأثیر سن و ژنتیک است ولی ترکیب لاشه تا اندازه زیادی از طریق جیره نیز تحت تأثیر قرار می گیرد (اسمیل ۱۹۹۹). فراپس (۱۹۴۳) نشان داد ترکیب لاشه به وسیله سطوح انرژی و پروتئین جیره تحت تأثیر قرار می گیرد و بازده لاشه از طریق تنظیم و تعدیل سطوح انرژی و پروتئین بهبود می یابد. محققان نشان دادند که در دوره پایانی ذخیره چربی در حفره بطنی با نرخی بیش از ذخیره چربی در کل لاشه اتفاق می افتد، این محققان بیان کردند که انرژی جیره به تنهایی تأثیر چندانی بر انباشت چربی ندارد و نسبت انرژی به پروتئین عامل مؤثر بر انباشت چربی در حفره بطنی می باشد (گریفیتس و همکاران ۱۹۷۷ و سامرز ۱۹۹۰ و کامران و همکاران ۲۰۰۸). میزان پروتئین خام و آمینواسید های جیره، ترکیب لاشه جوجه های گوشتی را تحت تأثیر قرار می دهد. کاهش پروتئین خام جیره منجر به کاهش مقدار پروتئین لاشه و افزایش مقدار چربی لاشه خواهد شد (سی و همکاران ۲۰۰۱)، البته با رعایت نسبت انرژی به پروتئین، سرعت بالای سنتز چربی و عملکرد پایین رشد در نتیجه مصرف جیره های کم پروتئین قابل جبران است (کامران و همکاران ۲۰۰۸). تغییر نسبت انرژی قابل متابولسیم به پروتئین خام در جیره غذایی، به ویژه جیره پایانی یکی از روش های کنترل چربی بدن در جوجه های گوشتی می باشد (هالی ۲۰۰۶). بنابراین انتخاب سطوح مناسب انرژی و پروتئین در هر یک از دوره های رشد نقش بسیار مهمی در تولید اقتصادی جوجه های گوشتی داشته و باعث بهبود رشد و ترکیب لاشه خواهد شد.

نوع چربی اضافه شده به جیره جوجه های گوشتی می تواند غلظت تری آسیل گلیسرول ها و لیپوپروتئین های خون را تغییر دهد (کرسپو ۲۰۰۳، وانگسوتاواس ۲۰۰۷ و ویوروس ۲۰۰۹). عموماً چربی های غنی از اسید های چرب اشباع شده (SFA) سطوح تری آسیل گلیسرول ها و لیپوپروتئین های با دانسیته کم را در خون افزایش می دهند (ولاسکو و همکاران ۲۰۱۰). محققان نشان دادند که اسید های چرب غیراشباع با چند باند دوگانه (PUFA) خصوصاً C۱۸: ۲n-۶ و اسید های چرب n-۳ سنتز اسید های چرب کبدی و تری آسیل گلیسرول ها را کاهش می دهند (هریس ۱۹۸۹ و سنز و همکاران ۲۰۰۰). ممانعت از فعالیت آنزیم غیراشباع کننده Δ۹ که منجر به کاهش ترشح VLDL و تری گلیسرید از کبد به خون می شود به وسیله محققان گزارش شده است (لگرند و همکاران ۱۹۸۷ و لوچسن و همکاران ۱۹۹۷).

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره پایانی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و غلظت لیپید های سرم خون جوجه های گوشتی

Arhive of SID

www.SID.ir

سویه تجاری راس ۳۰۸ انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل ۳×۳ و با استفاده از ۱۰۸۰ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ از سن ۱ تا ٤۲ روزگی انجام شد. عوامل مورد آزمایش شامل ۳ سطح انرژی قابل متابولیسم (۲۷۰۰، ۳۰۰۰ و ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) و ۳ سطح پروتئین خام (پایین، متوسط و بالا) بود. سطوح پروتئین خام با سطح انرژی قابل متابولیسم متناسب بود، به طوری که سطح متوسط طبق نسبت انرژی به پروتئین پیشنهاد شده در دستورالعمل پرورشی سویه راس ۳۰۸ تنظیم شد و سطوح ۱و۳ به ترتیب مقدار ۱۰ درصد پایین تر و بالاتر از سطح متوسط در نظر گرفته شدند. مقدار اسید های آمینه ضروری نیز در تیمار های آزمایشی نسبتی از پروتئین خام جیره بود و با کاهش یا افزایش سطح پروتئین خام به طور متناسب تنظیم شد. جوجه های گوشتی تا پایان هفته چهارم در شرایط یکسان و متداول پرورش داده شدند و تیمار های آزمایشی در دوره پایانی (۲۹ تا ٤۲ روزگی) در اختیار جوجه ها قرار گرفتند. میانگین وزن جوجه ها در شروع دوره آزمایشی (۲۹ روزگی) برابر با ۱/۱۵۹ کیلوگرم بود. ترکیبات، اجزا و قیمت تمام شده جیره های غذایی در دوره های مختلف پرورشی در جدول ۱ نشان داده شده است. جیره های غذایی بر اساس احتیاجات غذایی جوجه های گوشتی سویه راس ۳۰۸ و با استفاده از نرم افزار UFFDA[1] تنظیم شدند و به صورت آردی مورد استفاده قرار گرفتند. تیمار های آزمایشی به شرح زیر بود:

تیمار ۱ : جیره حاوی سطح انـرژی ۲۷۰۰ کیلوکـالری در کیلوگرم جیره و سطح پـروتئین ۱۰ درصـد پـایین تـر از سطح متوسط

تیمار ۲ : جیره حاوی سطح انـرژی ۲۷۰۰ کیلوکـالری در کیلوگرم جیره و سطح متوسط پروتئین

تیمار ۳ : جیره حاوی سطح انـرژی ۲۷۰۰ کیلوکـالری در کیلـوگرم جیـره و سـطح پـروتئین ۱۰ درصـد بـالاتر از سطح متوسط

تیمار ٤ : جیره حاوی سطح انـرژی ۳۰۰۰ کیلوکـالری در کیلوگرم جیره و سطح پـروتئین ۱۰ درصـد پـایین تـر از سطح متوسط

تیمار ٥ : جیره حاوی سطح انـرژی ۳۰۰۰ کیلوکـالری در کیلوگرم جیره و سطح متوسط پروتئین (شاهد)

تیمار ٦ : جیره حاوی سطح انـرژی ۳۰۰۰ کیلوکـالری در کیلوگرم جیره و سطح پروتئین ۱۰ درصد بالاتر از سطح متوسط

تیمار ۷ : جیره حاوی سطح انـرژی ۳۳۰۰ کیلوکـالری در کیلوگرم جیره و سطح پـروتئین ۱۰ درصـد پـایین تـر از سطح متوسط

تیمار ۸ : جیره حاوی سطح انرژی ۳۳۰۰ کیلوکـالری در کیلوگرم جیره و سطح متوسط پروتئین

تیمار ۹ : جیره حاوی سطح انرژی ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم جیره و سطح پروتئین ۱۰ درصد بالاتر از سطح متوسط

در طول دوره آزمایش، آب و غذا به طور آزاد در اختیار جوجه ها قرار داشت. مدیریت پرورش از لحاظ نوردهی، رطوبت، تهویه و واکسیناسیون بر اساس توصیه سویه راس صورت گرفت. برنامه نوردهی در طول دوره پرورشی مداوم بود. درجه حرارت سالن در هفته اول ۳۲ درجه سانتی گراد بود که هفته ای ۲ درجه سانتیگراد کاهش داده شد و در هفته پایانی، دمای سالن به ۲۲ درجه سانتیگراد رسید.رطوبت نسبی سالن از ٥۰ تا ٦۰ درصد متغییر بود. قبل از شروع آزمایش درصد پروتئین خام جیره های آزمایشی در آزمایشگاه با استفاده از روش استاندارد (AOAC ۱۹۹۰) اندازه گیری شد. سایر ترکیبات جیره های آزمایشی از قبیل چربی خام، الیاف خام، خاکستر و ماده خشک نیز با روش های استاندارد

[1] User Friendly Feed Formulation Done Again

www.SID.ir

(AOAC ۱۹۹۰) اندازه گیری گردید (جدول ۱). آزمایش فوق در ۹ تیمار و ٤ تکرار در ٣٦ واحد آزمایشی انجام شد که در هر واحد آزمایشی ۳۰ قطعه جوجه خروس گوشتی به طور تصادفی قرار گرفت.

صفات مورد مطالعه در این آزمایش شامل مقدار مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، انرژی قابل متابولیسم دریافتی، پروتئین خام دریافتی، نسبت راندمان انرژی، نسبت راندمان پروتئین و هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن در دوره پایانی و کل دوره و درصد لاشه، سینه، ران، چربی حفره بطنی، کبد و نیز مقدار فراسنجه های لیپیدی سرم خون (تری گلیسرید، کلسترول، *HDL*[۲] *LDL*[۳] و *VLDL*[٤]) بود. میانگین خوراک مصرفی، میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در پایان هر هفته اندازه گیری شد و به طور دوره ای برای دوره پایانی و کل دوره محاسبه گردید. نسبت راندمان پروتئین از تقسیم گرم افزایش وزن به گرم پروتئین مصرفی و نسبت راندمان انرژی از طریق ضرب گرم افزایش وزن در عدد ۱۰۰ و تقسیم عدد حاصله بر کل انرژی قابل سوخت و ساز مصرفی بر حسب کیلوکالری محاسبه شد (والدروپ و همکاران ۱۹۷٦ و کامران و همکاران ۲۰۰۸). در پایان دوره پرورش (٤۲ روزگی) از هر تکرار تعداد دو قطعه خروس گوشتی با میانگین وزن مشابه میانگین وزن گروه مربوطه به طور تصادفی انتخاب و پس از شماره زنی پا، جهت تخلیه محتویات دستگاه گوارش به مدت ۱۲ ساعت از غذا محروم شدند. سپس جوجه ها مجدداً توزین و از ناحیه اولین مهره گردن ذبح و پس از آن به طور کامل پرکنی شدند. پاها و بالها از ناحیه مفصل قطع و توزین لاشه همراه با امعاء و احشاء انجام شد. وزن لاشه قابل مصرف پس از جداسازی سر، پر، امعاء و احشاء و لایه چربی دور کلوآک اندازه گیری و درصد آن نسبت به وزن زنده قبل از کشتار محاسبه شد. درصد سینه و ران نسبت به وزن لاشه قابل مصرف و درصد چربی حفره بطنی و کبد نسبت به وزن لاشه با امعاء و احشاء محاسبه گردید. برای تبدیل داده های درصدی از فرمول $x= Arcsin \sqrt{x}$ استفاده شد. پیش از کشتار با استفاده از سرنگ های خونگیری استریل مقدار ۳ میلی لیتر خون از محل ورید زیر بال هر قطعه گرفته شد و سرم آن ها با استفاده از دستگاه سانتریفوژ با نرخ ۳۰۰۰ دور در دقیقه و در مدت ۱۰ دقیقه جدا گردید. سرم های جدا شده در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد تا هنگام تعیین فراسنجه ها نگهداری شدند. اندازه گیری میزان عوامل لیپیدی سرم خون (تری گلیسرید، کلسترول و *HDL*) با روش اسپکتروفتومتری (طیف سنجی) و با استفاده از کیت های تجاری شرکت پارس آزمون و زیست شیمی انجام شد. غلظت *VLDL* سرم خون با تقسیم غلظت تری گلیسرید بر عدد ٥ محاسبه گردید و جهت برآورد میزان *LDL* سرم خون، حاصل جمع مقادیر *HDL* و *VLDL* از میزان کلسترول کسر شد (فریدوالد و همکاران ۱۹۷۲).

جهت محاسبه هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن، قیمت هر کیلوگرم خوراک مصرفی در دوره های آغازین، رشد و پایانی به طور جداگانه در میانگین خوراک مصرفی همان دوره ضرب و با یکدیگر جمع و سپس عدد حاصل بر مقدار افزایش وزن در کل دوره تقسیم شد.

داده های به دست آمده با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS[٥] (۲۰۰٤) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین تیمار ها از آزمون چند دامنهای دانکن استفاده گردید. مدل آماری آزمایش به صورت زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + P_j + (EP)_{ij} + e_{ijk}$$

به طوری که:

Y_{ijk} : مقدار هر مشاهده

μ : میانگین جامعه

E_i : اثر مربوط به عامل انرژی (i=۱،۲،۳)

[2] High Density Lipoprotein
[3] Low Density Lipoprotein
[4] Very Low Density Lipoprotein
[5] Statistical Analysis Systems

Arhive of SID

www.SID.ir

($j=۱،۲،۳$) اثر مربوط به عامل پروتئین : P_j

اثر متقابل انرژی و پروتئین : EP_{ij}

اثر خطای آزمایشی : e_{ijk}

نتایج و بحث

سطح انرژی قابل متابولیسم جیره تأثیر معنی دار بر مقدار مصرف خوراک در دوره پایانی و کل دوره داشت ($P <۰/۰۵$)، به طوری که با افزایش انرژی جیره از ۲۷۰۰ به ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم، مقدارآن به طور معنی دار کاهش یافت (جدول ۲). این نتیجه دلالت بر این امر دارد که جوجه های گوشتی تا حدی توانایی کنترل مصرف خوراک مطابق با سطح انرژی جیره را دارند، البته مقدار خوراک مصرفی در محدوده ظرفیت دستگاه گوارش تغییر می یابد (ناواز و همکاران ۲۰۰۶). سطح پروتئین خام جیره تأثیر معنی دار بر این صفت نداشت ($p >۰/۰۵$) (جدول۲). تازاکی و یاناکا (۱۹۸۰) و پستی و همکاران (۱۹۸۳) دریافتند که تأثیر پروتئین بر مصرف خوراک وقتی نمودار می شود که عدم تعادل اسید های آمینه در جیره برقرار باشد. با توجه به این که در جیره های آزمایشی تعادل بین اسید های آمینه وجود داشت، انتظار می رفت چنین نتیجه ای حاصل شود. ناواز و همکاران (۲۰۰۶) با ارزیابی تأثیر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره های آغازین و پایانی بر عملکرد جوجه های گوشتی به نتایج مشابهی دست یافتند. این محققان افزایش مصرف خوراک با کاهش سطح انرژی جیره را به احتیاجات انرژی بالاتر جوجه های گوشتی جهت فایق آمدن بر نیاز مربوط به نرخ رشد بالا ارتباط دادند و همچنین گزارش کردند که سطوح مختلف پروتئین تأثیر معنی دار بر این صفت در دوره پایانی نداشت. اثر متقابل انرژی و پروتئین بر مصرف خوراک در دوره پایانی و کل دوره معنی دار بود ($P<۰/۰۱$)، به طوری که بالاترین و پایین ترین مقدار خوراک مصرفی به ترتیب در تیمار های شماره ۱و ۹ مشاهده شد که تفاوت آن ها با تیمار شاهد معنی دار بود (جدول ۲).

سطح انرژی جیره تأثیر معنی داری بر افزایش وزن در دوره پایانی و کل دوره داشت ($P <۰/۰۱$)، به طوری که با هر سطح افزایش در انرژی جیره مقدار افزایش وزن به طور معنی دار بهبود یافت (جدول۲). پایین بودن رشد جوجه هایی که از جیره های حاوی سطوح پایین انرژی تغذیه کردند، احتمالاً به علت حجیم بودن این جیره ها و عدم توانایی جوجه ها در مصرف انرژی و پروتئین به اندازه کافی بود. مقدار انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام دریافتی این جوجه ها نیز به طور معنی دار پایین تر از جوجه هایی بود که از سطوح بالای انرژی تغذیه کردند (جدول ۳). به طور کلی می توان گفت اگر انرژی جیره در حدی باشد که طیور بتوانند با افزایش مصرف خوراک، انرژی و پروتئین مورد نیازشان را دریافت کنند، انرژی جیره تأثیر معنی دار بر افزایش وزن نخواهد داشت (آلبوکوئرکیو و همکاران ۲۰۰۳). میرایی آشتیانی و همکاران (۱۳۷۷) با تغذیه جوجه های گوشتی با جیره های حاوی سطوح مختلف انرژی با نسبت ثابت انرژی قابل متابولیسم به پروتئین خام، بهبود معنی دار در نرخ رشد جوجه های تغذیه شده با جیره های پرانرژی را مشاهده کردند این محققان با توجه به تأثیر و اهمیت توأمان مقدار مصرف انرژی و پروتئین در نرخ رشد، افزایش رشد جوجه های تغذیه شده با جیره های غلیظ تر را به دریافت انرژی و پروتئین بیشتر نسبت دادند. تأثیر پروتئین خام جیره بر این صفت معنی دار بود ($P <۰/۰۱$)، به طوری که بالاترین مقدار افزایش وزن در سطح ۳ پروتئین مشاهده شد (جدول ۲). با افزایش سطح پروتئین خام جیره، مقدار پروتئین دریافتی به طور معنی دار افزایش یافت ($P <۰/۰۱$) (جدول ۳)، بنابراین تأثیر مثبت بالا بردن سطح پروتئین جیره بر افزایش وزن را می توان به تأمین کافی احتیاجات پروتئین و اسید های آمینه ضروری یا استفاده از انرژی حاصل از اسکلت کربنی اسید های آمینه مازاد نسبت داد. از طرفی با توجه به جداول ۳ و ٤ با افزایش سطح پروتئین جیره، نسبت راندمان انرژی به طور معنی داری افزایش و مقدار چربی

Arhive of SID

www.SID.ir

محوطه بطنی به طور معنی دار کاهش یافت (P <۰/۰۵)، بنابراین با توجه به بهبود معنی دار افزایش وزن می توان نتیجه گرفت که با افزایش پروتئین خام در هر سطح انرژی، بدن با راندمان بالاتری انرژی دریافتی را به افزایش وزن تبدیل کرد. این نتیجه با گزارش های غضنفری و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت داشت، که با بررسی تأثیر اعمال محدودیت غذایی و سطوح مختلف انرژی و پروتئین در تغذیه جوجه های گوشتی، بهبود معنی دار افزایش وزن را با افزایش سطح پروتئین جیره مشاهده کردند. نتایج تحقیقات سایر محققان نیز بر این امر دلالت دارد که کاهش مقدار پروتئین در جیره های هم انرژی، مقدار افزایش وزن و بازده خوراک را کاهش می دهد (بویس و همکاران، ۱۹۹۲). اثر متقابل انرژی و پروتئین بر افزایش وزن در دوره پایانی و کل دوره معنی دار نبود (P >۰/۰۵)، ولی از نظر عددی بالاترین مقدار افزایش وزن مربوط به تیمار ۹ و پایین ترین مقدارآن مربوط به تیمار ۱ بود که تفاوت آن ها با تیمار شاهد معنی دار بود (جدول۲).

تأثیر عوامل آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی در دوره پایانی و کل دوره معنی دار بود (P <۰/۰۱)، به طوری که بهبود ضریب تبدیل غذایی با افزایش سطوح انرژی و پروتئین جیره مشاهده شد (جدول۲). این نتیجه با گزارش های تیم و همکاران (۱۹۹۷) مطابقت داشت. این محققان با بررسی تأثیر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم (۳۰۵۰ و ۳۲۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم جیره) و پروتئین خام (۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۲ و ۲۴ درصد) در تغذیه جوجه های گوشتی، بهبود معنی دار ضریب تبدیل غذایی را با افزایش سطوح انرژی و پروتئین جیره گزارش کردند. به طور کلی نتایج اغلب آزمایش های انجام شده حاکی از آن است که افزایش سطوح انرژی و پروتئین جیره سبب بهبود بازده خوراک می شود (غضنفری و همکاران ۲۰۱۰ و تیم و همکاران ۱۹۹۷). تأثیر تیمار های آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی معنی دار نبود (P>۰/۰۵)، ولی بالاترین و پایین ترین مقدار عددی آن به ترتیب در تیمار های ۱ و ۹ مشاهده شد که تفاوت معنی داری را با تیمار شاهد نشان دادند (جدول۲). مصرف بالاتر خوراک در جیره کم انرژی و کم پروتئین به منظور تأمین مواد مغذی از یک طرف و افزایش وزن پایین تر با مصرف جیره فوق از طرف دیگر سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی شد.

تأثیر عامل انرژی جیره بر مقدار انرژی دریافتی در دوره پایانی و کل دوره معنی دار بود (P <۰/۰۱)، به طوری که با افزایش سطح انرژی جیره، مقدارانرژی قابل متابولیسم دریافتی به طور معنی دار افزایش یافت (جدول۳). اطلاعات موجود نشانگر این است که مقدار مصرف خوراک توسط طیور به انرژی جیره و انرژی مورد نیازشان بستگی دارد. البته مصرف خوراک تا حدی با سیری فیزیکی نیز مرتبط است، یعنی از نظر فیزیکی طیور مقدار مشخصی از خوراک را دریافت می نمایند (میرایی آشتیانی و همکاران ۱۳۷۷). بنابراین جوجه ها قادر به تنظیم دقیق انرژی مصرفی خود نیستند و با افزایش انرژی جیره انرژی بیشتری دریافت می کنند. در صورتی که پروتئین جیره همگام با سطح انرژی افزایش نیابد، با بالا رفتن سطح انرژی، ذخیره چربی در بدن افزایش می یابد (میرایی آشتیانی و همکاران ۱۳۷۷و آلبوکوئرکیو و همکاران ۲۰۰۳). در ارتباط با جیره های کم انرژی نیز به دلیل حجیم بودن جیره های فوق و محدودیت فیزیکی دستگاه گوارش، پرندگان قادر به مصرف انرژی مورد نیازشان نبوده و انرژی کمتری دریافت می کنند. گریفیتس و همکاران (۱۹۷۷) با ارزیابی تأثیر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم جیره بر عملکرد جوجه های گوشتی، کاهش در مصرف انرژی را با کاهش سطح انرژی جیره مشاهده کردند. این محققان دلیل این امر را به رقیق بودن جیره های کم انرژی و عدم دریافت مقدار کافی انرژی به دلیل محدودیت فیزیکی دستگاه گوارش نسبت دادند. تأثیر عامل پروتئین خام جیره بر این صفت معنی دار نبود (P>۰/۰۵) (جدول ۳).

Arhive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- ترکیب، مقادیر مواد مغذی (درصد) و قیمت جیره های آزمایشی

مواد خوراکی (درصد)	دوره آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)	دوره رشد (۱۱ تا ۲۸ روزگی)	دوره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی)							
			تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۵	تیمار۶	تیمار۷	تیمار۸	تیمار۹
ذرت	۴۹/۱۹	۴۸/۵۵	۴۵/۵۵	۴۹/۱۲	۴۳/۹	۵۹/۵۶	۵۴/۳۵	۴۹/۱۳	۵۶/۰۹	۴۷/۴۶	۴۶/۷
کنجاله سویا ۴۴٪ پروتئین	۳۸/۵۸	۳۰/۰۹	۱۳/۵۶	۱۵/۵۴	۱۳/۶۳	۱۶/۳۵	۱۸/۲۷	۲۰/۲	۲۲/۳۸	۲۶/۱	۲۷/۷۳
پودر ضایعات کشتارگاهی طیور	۱/۰۰	۱/۵۰	۰/۴۱	۰/۰۸	۴/۰۱	۰/۱۹	۳/۵۰	۶/۸۱	۷/۰۰	۷/۰۰	۸/۰۰
اسید چرب گیاهی	۱/۰۶	۲/۱۱	–	–	–	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۵/۰۰	۷/۰۰	۸/۰۰
کانولا	–	–	–	۴/۷۲	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	–	–	۴/۰۰
گندم	۴/۰۰	۱۲/۰۰	۲۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۴/۲۲	۶/۸۵	–
سبوس گندم	–	–	۱۵/۹۰	۱۶/۰۰	۱۶/۰۰	–	–	–	–	–	–
دی کلسیم فسفات	۲/۲۷	۱/۹۸	۱/۳۹	۱/۳۷	۱/۲۵	۱/۶۸	۱/۵۸	۱/۴۸	۱/۷۹	۲/۰۰	۱/۹۱
پودر صدف	۰/۴۳	۰/۳۵	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۳۰	۰/۴۷	۰/۴۱
نمک	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۲۲
دی- ال- متیونین	۰/۳۵	۰/۲۷	–	–	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۲	۰/۲۳
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۲۴	۰/۲۲	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۱	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۱۴
زئولیت	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
سدیم بیکربنات	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
سالینومایسین	–	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
مکسوس[3]	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
ترکیبات محاسبه شده (درصد)											
انرژی قابل سوخت و ساز kcal/kg	۲۸۵۰	۲۹۹۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۳۰۰	۳۳۰۰	۳۳۰۰
پروتئین خام	۲۱/۷۳	۱۹/۳۳	۱۴/۷۵	۱۶/۲۰	۱۷/۸۲	۱۶/۲۰	۱۸	۱۹/۸۰	۱۷/۸۲	۱۹/۸۰	۲۱/۷۸
کلسیم	۰/۹۵	۰/۸۵	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۸۲	۰/۸۶	۰/۸۶
فسفر قابل دسترس	۰/۴۷	۰/۴۲	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۴۰	۰/۴۳	۰/۴۳
سدیم	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
پتاسیم	۰/۹۴	۰/۸۱	۰/۶۹	۰/۷۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۹	۰/۷۲	۰/۶۶	۰/۷۲	۰/۷۸
کلر	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۳
آرژنین	۱/۴۰	۱/۲۰	۰/۸۷	۰/۹۸	۱/۰۸	۰/۹۶	۱/۰۸	۱/۲۰	۱/۰۸	۱/۲۷	۱/۴۱
لیزین	۱/۳۶	۱/۱۶	۰/۷۶	۰/۸۴	۰/۹۲	۰/۸۴	۰/۹۳	۱/۰۲	۰/۹۲	۱/۰۲	۱/۲۲
متیونین	۰/۶۷	۰/۵۷	۰/۲۴	۰/۲۷	۰/۳۱	۰/۳۵	۰/۴۱	۰/۴۶	۰/۴۴	۰/۵۰	۰/۵۶
متیونین + سیستین	۱/۰۳	۰/۸۹	۰/۶۱	۰/۶۷	۰/۷۴	۰/۶۷	۰/۷۴	۰/۸۲	۰/۷۴	۰/۸۱	۰/۹۰
ترئونین	۰/۸۲	۰/۷۲	۰/۴۹	۰/۵۷	۰/۶۵	۰/۶۱	۰/۶۹	۰/۷۷	۰/۶۹	۰/۷۶	۰/۸۵
تریپتوفان	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۶	۰/۲۵
ترکیبات اندازه گیری شده (درصد)											
پروتئین خام	–	–	۱۴/۲۸	۱۶/۰۹	۱۸/۰۶	۱۶/۳۰	۱۷/۱۸	۱۹/۱۹	۱۸/۹۰	۲۰/۸۲	۲۲/۰۷
چربی خام	–	–	۳/۳۱	۳/۳۱	۳/۶۱	۴/۲۸	۵/۳۰	۶/۳۳	۸/۶۰	۹/۲۰	۹/۶۸
الیاف خام	–	–	۴/۰۵	۴/۱۶	۴/۲۳	۳/۳۸	۳/۴۰	۳/۴۲	۲/۵۵	۲/۵۹	۲/۹۸
خاکستر	–	–	۶/۷۸	۷/۰۰	۷/۳۲	۵/۷۳	۶/۴۷	۷/۴۳	۷/۳۹	۷/۶۵	۷/۲۲
ماده خشک	–	–	۸۷/۶۹	۸۷/۳۴	۸۷/۹۹	۸۹/۳۲	۸۷/۹۴	۸۹/۵۰	۸۸/۴۷	۸۸/۷۸	۸۸/۳۱
قیمت (ریال به ازای هر کیلوگرم)	۳۱۲۰/۴۴	۳۰۴۳/۶۵	۲۵۹۰/۸۴	۲۶۴۰/۳۳	۲۵۸۶/۶۲	۲۸۲۸/۱۹	۲۸۲۳/۳۷	۲۸۱۸/۵۶	۲۹۳۶/۸۶	۳۰۰۰/۹۷	۳۰۷۰/۲۹

۱- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل IU ۹/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین A ، IU ۲/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین D ، IU ۱۸/۰۰۰ ویتامین E ، mg ۲/۰۰۰ ویتامین K ، mg ۱۸۰۰ ویتامین B1 ، mg ۶/۶۰۰ ویتامین B2 ، mg ۱۰/۰۰۰ ویتامین B3 ، mg ۳۰/۰۰۰ ویتامین B5 ، mg ۳۰/۰۰۰ ویتامین B6 ، mg ۱/۰۰۰ ویتامین B9 ، mg ۱۵ ویتامین B12 ، mg ۱۰۰ ویتامین H2 ، mg ۵۰۰/۰۰۰ کولین کلراید و mg ۳۰۰۰ آنتی اکسیدان بود.

۲- 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 ، mg ۲۰۰ سلنیوم و mg ۱۰۰ کبالت بود.

۳- مکسوس نوعی افزودنی و در واقع نام تجاری آویلامایسین می باشد، که با بهبود روند گوارش، تنظیم بار میکروبی روده، افزایش جذب مواد مغذی، بهبود ضریب تبدیل غذایی و کنترل مؤثر بیماری آرتریت موجب افزایش بازده گله می شود.

Arhive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- اثرات سطوح مختلف انرژی (E)، پروتئین (P) و اثر متقابل آن ها (EP) بر خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در جوجه های گوشتی در دوره پایانی و کل دوره

	دوره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی)			کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی)		
	خوراک مصرفی (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (گرم: گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (گرم: گرم)
عوامل (اثرات اصلی)						
انرژی (E[1])						
E_1	a ۲۲۴۴/۰۰	c ۹۵۷/۰۲	a ۲/۳۵	a ۴۰۷۵/۴۳	c ۲۰۳۹/۷۹	a ۱/۹۹
E_2	ab ۲۲۱۷/۵۵	b ۱۰۲۵/۱۱	b ۲/۱۷	ab ۴۰۴۱/۴۵	b ۲۱۳۲/۵۱	b ۱/۸۹
E_3	b ۲۲۰۸/۵۶	a ۱۰۹۳/۷۵	c ۲/۰۲	b ۴۰۱۱/۶۸	a ۲۲۰۸/۴۶	c ۱/۷۵
خطای استاندارد میانگین (SEM)	۹/۹۴	۱۵/۴۸	۰/۰۳۲	۱۸/۱۹	۱۸/۱۸	۰/۰۱۷
سطح احتمال(P-Value)	۰/۰۴	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۳	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
پروتئین (P[2])						
P_1	۲۲۲۵/۰۳	b ۹۸۴/۱۵	a ۲/۲۷	۴۰۶۷/۴۱	b ۲۰۷۸/۸۷	a ۱/۹۶
P_2	۲۲۲۳/۹۰	ab ۱۰۲۲/۲۳	ab ۲/۱۸	۴۰۵۸/۳۰	ab ۲۱۲۴/۲۹	ab ۱/۹۱
P_3	۲۲۲۱/۱۸	a ۱۰۶۹/۴۹	b ۲/۰۹	۴۰۲۲/۸۶	a ۲۱۴۴/۹۴	b ۱/۸۸
خطای استاندارد میانگین (SEM)	۹/۹۴	۱۵/۴۸	۰/۰۳۲	۱۸/۱۹	۱۸/۱۸	۰/۰۱۷
سطح احتمال(P-Value)	۰/۹۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۲۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱
تیمار ها (اثرات متقابلP×E)						
۱ (E_1P_1)	a ۲۲۸۹/۶۰	d ۹۱۴/۱۹	a ۲/۴۶	a ۴۱۲۳/۶۴	d ۱۹۹۷/۹۲	a ۲/۰۷
۲ (E_1P_2)	cd ۲۱۹۶/۹۴	cd ۹۶۰/۷۰	b ۲/۲۹	bc ۴۰۰۴/۷۴	cd ۲۰۵۹/۰۴	bc ۱/۹۹
۳ (E_1P_3)	abc ۲۲۴۵/۴۶	bcd ۹۹۶/۱۸	ab ۲/۳۱	ab ۴۰۹۷/۹۳	cd ۲۰۶۲/۴۰	ab ۱/۹۹
۴ (E_2P_1)	bc ۲۲۱۹/۳۶	cd ۹۷۲/۳۶	b ۲/۲۸	abc ۴۰۴۵/۵۱	bcd ۲۰۹۲/۲۰	bc ۱/۹۳
۵ (E_2P_2)	bc ۲۲۱۹/۰۴	bc ۱۰۲۵/۴۰	bc ۲/۱۷	ab ۴۰۷۰/۴۸	abc ۲۱۴۵/۰۷	bc ۱/۹۰
۶ (E_2P_3)	bc ۲۲۱۴/۲۵	abc ۱۰۷۷/۵۷	cd ۲/۰۶	bc ۴۰۰۸/۳۶	abc ۲۱۶۰/۲۵	cd ۱/۸۶
۷ (E_3P_1)	bcd ۲۲۰۶/۸۸	abc ۱۰۶۵/۵۷	cd ۲/۰۸	abc ۴۰۳۳/۰۸	abc ۲۱۴۶/۴۹	cd ۱/۸۸
۸ (E_3P_2)	ab ۲۲۵۹/۱۰	ab ۱۰۸۰/۶۰	cd ۲/۰۹	ab ۴۰۸۹/۶۷	ab ۲۱۶۸/۷۵	bc ۱/۸۹
۹ (E_3P_3)	d ۲۱۵۹/۶۹	a ۱۱۳۴/۷۳	d ۱/۹۱	c ۳۹۶۲/۲۸	a ۲۲۱۲/۱۵	d ۱/۸۲
خطای استاندارد میانگین (SEM)	۱۷/۲۲	۲۶/۸۰	۰/۰۵۶	۳۱/۵۱	۳۱/۴۹	۰/۰۳
سطح احتمال(P-Value)	۰/۰۰۰۴	۰/۹۷	۰/۴۴	۰/۰۰۱	۰/۹۷	۰/۱۸

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین ها می باشد.

۱- جیره های E1، E2 و E3 به ترتیب حاوی ۲۷۰۰، ۳۰۰۰ و ۳۳۰۰ کیلو کالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم جیره بودند.

۲- سطوح پروتئین خام جیره متناسب با سطح انرژی قابل متابولیسم تنظیم شد، به طوری که در هر سطح انرژی، P2 حاوی سطح متوسط پروتئین خام مطابق با نسبت پیشنهادی انرژی به پروتئین در دستورالعمل پرورشی سویه راس ۳۰۸ بود و P1 و P3 به ترتیب حاوی سطوح پروتئین خام ۱۰ درصد پایین تر و بالاتر از حد استاندارد در نظر گرفته شدند.

Arhive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف انرژی (E)، پروتئین (P) و اثر متقابل آن ها (EP) برانرژی مصرفی، نسبت راندمان انرژی، پروتئین مصرفی و نسبت راندمان پروتئین در جوجه های گوشتی در دوره پایانی و کل دوره پرورشی

	دوره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی)				کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی)			
	انرژی مصرفی (کیلو کالری)	نسبت راندمان انرژی (گرم:کیلوکالری)	پروتئین مصرفی (گرم)	نسبت راندمان پروتئین (گرم: گرم)	انرژی مصرفی (کیلو کالری)	نسبت راندمان انرژی (گرم: کیلوکالری)	پروتئین مصرفی (گرم)	نسبت راندمان پروتئین (گرم: گرم)
عوامل (اثرات اصلی)								
انرژی (E[1])								
E_1	c ۶۰۵۸/۷۹	a ۱۵/۸	c ۳۶۲/۵٤	a ۲/۶۶۰	c ۱۱٤۹٤/۰۱	a ۱۷/۸	c ۷۲۳/۵۰	a ۲/۸۲
E_2	b ۶۶۵۲/۶٤	ab ۱۵/٤	b ۳۸۹/۳۰	a ۲/۶۳۷	b ۱۲۰۶۶/۱۳	ab ۱۷/۷	b ۷٤۸/۷۷	a ۲/۸۵
E_3	a ۷۲۸۸/۲۳	b ۱۵/۰	a ٤۶۱/۸۹	b ۲/۳۷۷	a ۱۲۷۰۰/۱۱	b ۱۷/۱	a ۸۲۱/۱٤	b ۲/۶۵
خطای استانداردمیانگین (SEM)	۲۹/۳۹	۰/۰۰۲	۱/۸۸	۰/۰۳۷	٥٤/۷٤	۰/۰۰۱۶	۳/۵٤	۰/۰۲۵
سطح احتمال (P-Value)	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۳	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
پروتئین (P[2])								
P_1	۶۶۶۷/۸۳	b ۱٤/۸	c ۳۶۶/۵۰	a ۲/۶۹۸	۱۲۱۳۹/٤۰	b ۱۷/۱	c ۷۲۹/۸۰	a ۲/۸۹
P_2	۶۶۸۱/۳۰	ab ۱۵/٤	b ٤۰۱/۶۸	b ۲/۵۶۹	۱۲۱۲۲/۹۳	ab ۱۷/۶	b ۷۶۲/۹۶	b ۲/۷۸
P_3	۶۶۵۰/۵٤	a ۱۶/۱	a ٤٤۵/۵۵	c ۲/٤۰۸	۱۱۹۹۷/۹۲	a ۱۷/۹	a ۸۰۰/۶۶	c ۲/۶۷
خطای استانداردمیانگین (SEM)	۲۹/۳۹	۰/۰۰۲	۱/۸۸	۰/۰۳۷	٥٤/۷٤	۰/۰۰۱۶	۳/۵٤	۰/۰۲۵
سطح احتمال (P-Value)	۰/۷۶	۰/۰۰۲	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۵	۰/۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳
تیمار ها (اثرات متقابل E×P)								
۱ (E_1P_1)	ef ۶۰۶۲/۷۳	ab ۱۵/۱	g ۳۲۰/۶۵	a ۲/۸۵	d ۱۱۶۳۷/۰	bcd ۱۷/۲	f ۶۹۰/۶۱	a ۲/۸۵
۲ (E_1P_2)	f ۵۹۳۱/۷٤	a ۱۶/۲	f ۳۵۳/٤۹	ab ۲/۷۲	e ۱۱۲۹۶/۱	a ۱۸/۲	e ۷۰۹/۹۷	ab ۲/۷۲
۳ (E_1P_3)	e ۶۱۸۱/۹۲	a ۱۶/۱	d ٤۱۳/۵۰	cd ۲/٤۱	de ۱۱۵٤۸/۹	ab ۱۷/۹	c ۷۶۹/۹٤	cd ۲/٤۱
۴ (E_2P_1)	d ۶۶۵۸/۰۷	b ۱٤/۶	f ۳۶۱/۷۶	ab ۲/۶۹	c ۱۲۰۷۶/۹	abcd ۱۷/۳	e ۷۲۱/۸۶	ab ۲/۶۹
۵ (E_2P_2)	d ۶۶۵۷/۱۲	ab ۱۵/٤	e ۳۸۱/۲۳	ab ۲/۶۸	c ۱۲۱۵٤/٤	abcd ۱۷/۷	d ۷٤۵/۸۹	ab ۲/۶۹
۶ (E_2P_3)	d ۶۶٤۲/۷۵	a ۱۶/۲	c ٤۲٤/۹۱	bc ۲/۵٤	c ۱۱۹۶۷/۱	ab ۱۸/۱	c ۷۷۸/۵۹	bc ۲/۵٤
۷ (E_3P_1)	b ۷۲۸۲/۷۰	b ۱٤/۶	cd ٤۱۷/۱۰	bc ۲/۵۵	ab ۱۲۷۰٤/۳	cd ۱۶/۹	c ۷۷۶/۹٤	bc ۲/۵۵
۸ (E_3P_2)	a ۷٤۵۵/۰۳	b ۱٤/۵	b ٤۷۰/۳۵	d ۲/۳۰	b ۱۲۹۱۸/۳	d ۱۶/۸	b ۸۸۳/۰٤	d ۲/۳۰
۹ (E_3P_3)	c ۷۱۲۶/۹۶	a ۱۵/۹	a ٤۹۸/۲٤	d ۲/۲۸	b ۱۲٤۷۷/۷	abc ۱۷/۷	a ۸۵۳/٤۶	d ۲/۲۸
خطای استانداردمیانگین (SEM)	۵۰/۹۱	۰/۰۰٤	۳/۲۵	۰/۰۶٤	۹٤/۸۱	۰/۰۰۳	۶/۱٤	۰/۰۶٤
سطح احتمال (P-Value)	۰/۰۳	۰/٤۶	<۰/۰۰۰۱	۰/۱٤	۰/۰۲	۰/۲۰	۰/۰۰۹	۰/۱۷

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین ها می باشد.

۱- جیره های E_1، E_2و E_3به ترتیب حاوی ۲۷۰۰، ۳۰۰۰ و ۳۳۰۰ کیلو کالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم جیره بودند.

۲- سطوح پروتئین خام جیره متناسب با سطح انرژی قابل متابولیسم تنظیم شد، به طوری که در هر سطح انرژی، P_2 حاوی سطح متوسط پروتئین خام مطابق با نسبت پیشنهادی در دستورالعمل پرورشی سویه راس ۳۰۸ بود و P_1 و P_3 به ترتیب حاوی سطوح پروتئین خام ۱۰ درصد پایین تر و بالاتر از حد استاندارد در نظر گرفته شدند.

Arhive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف انرژی (E)، پروتئین (P) و اثر متقابل آن ها (EP) بر اجزای لاشه جوجه های گوشتی

	اجزای لاشه (درصد)				
	لاشه	ران	سینه	کبد	چربی حفره بطنی
عوامل (اثرات اصلی)					
انرژی (E[1])					
E_1	٦٦/٤٥	٤٥/١٧	٣٥/٥٧	٢/٠٤	١/٥٤
E_2	٦٧/١٩	٤٥/٣٩	٣٥/٤٣	٢/٠٠	١/٤٠
E_3	٦٨/٣٧	٤٤/٠٣	٣٥/٣٨	١/٨٨	١/٣٦
خطای استانداردمیانگین (SEM)	٠/٧١	٠/٦٤	٠/٥١	٠/٠٦٨	٠/١١
سطح احتمال (P-Value)	٠/١٧	٠/٢٩	٠/٩٦	٠/٢٢	٠/٤٣
پروتئین (P[2])					
P_1	٦٦/٧٢	٤٥/٤٩	٣٥/١٠	٢/٠٤	a ١/٦٨
P_2	٦٧/٢٩	٤٤/٠٨	٣٥/٦٥	١/٩٤	b ١/٢٤
P_3	٦٨/٠١	٤٥/٠١	٣٥/٦٢	١/٩٣	ab ١/٣٧
خطای استانداردمیانگین (SEM)	٠/٧١	٠/٦٤	٠/٥١	٠/٠٦٨	٠/١١
سطح احتمال (P-Value)	٠/٤٤	٠/٣٠	٠/٦٩	٠/٤٧	٠/٠٢
تیمار ها (اثرات متقابل E×P)					
١ (E_1P_1)	٦٥/٨٩	٤٥/٠٧	٣٥/٠١	ab ٢/٠١	ab ١/٥٦
٢ (E_1P_2)	٦٥/١٠	٤٥/٠٧	٣٦/٦١	ab ٢/١١	ab ١/٤٥
٣ (E_1P_3)	٦٨/٣٨	٤٥/٣٨	٣٥/٠٩	ab ١/٩٩	ab ١/٦٠
۴ (E_2P_1)	٦٦/٥٦	٤٥/٩٦	٣٥/٧٧	a ٢/٢٦	a ١/٦٧
۵ (E_2P_2)	٦٨/٢٠	٤٤/٨٧	٣٥/٠٠	ab ١/٩٣	b ١/٠٩
۶ (E_2P_3)	٦٦/٨٢	٤٥/٣٤	٣٥/٣٦	b ١/٨١	b ١/٢٢
٧ (E_3P_1)	٦٧/٧٠	٤٥/٤٦	٣٤/٥٢	b ١/٨٥	ab ١/٥٩
٨ (E_3P_2)	٦٨/٥٩	٤٢/٣٠	٣٥/٣٤	b ١/٧٩	b ١/١٩
٩ (E_3P_3)	٦٨/٨٣	٤٤/٣٢	٣٦/٤٣	ab ١/٩٩	ab ١/٢٨
خطای استانداردمیانگین (SEM)	١/٢٣	١/١١	٠/٨٨	٠/١٢	٠/١٩
سطح احتمال (P-Value)	٠/٤٦	٠/٧٠	٠/٤١	٠/١٠	٠/٤٠

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین ها می باشد.

۱- جیره های E_1، E_2و E_3به ترتیب حاوی ۲۷۰۰، ۳۰۰۰ و ۳۳۰۰ کیلو کالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم جیره بودند.

۲- سطوح پروتئین خام جیره متناسب با سطح انرژی قابل متابولیسم تنظیم شد، به طوری که در هر سطح انرژی، P_2 حاوی سطح متوسط پروتئین خام مطابق با نسبت پیشنهادی انرژی به پروتئین در دستورالعمل پرورشی سویه راس ۳۰۸ بود و P_1 و P_3 به ترتیب حاوی سطوح پروتئین خام ۱۰ درصد پایین تر و بالاتر از حد استاندارد در نظر گرفته شدند.

Arhive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- اثرات سطوح مختلف انرژی (E)، پروتئین (P) و اثر متقابل آن ها (EP) بر فراسنجه های سرم خون جوجه های گوشتی هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن

	فراسنجه های سرم خون (میلی گرم در دسی لیتر)					هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن (ریال)
	Chol	TG	HDL	LDL	VLDL	
عوامل (اثرات اصلی)						
انرژی ([1]E)						
E_1	۱۳۰/۰۸ a	۳۵/۰۰	۸۰/۲۵	۳۷/۲۵	۶/۷۵ a	۵۶۱۴/۸۸
E_2	۱۲۶/۰۰ ab	۲۵/۱۰	۸۰/۴۲	۳۶/۲۵	۵/۶۰ ab	۵۵۵۳/۲۷
E_3	۱۱۹/۲۵ b	۳۲/۴۵	۷۴/۴۲	۳۴/۶۷	۴/۷۰ b	۵۶۱۲/۶۶
خطای استانداردمیانگین (SEM)	۳/۲۹	۳/۰۷	۲/۲۵	۱/۷۱	۰/۴۸	۵۱/۱۲
سطح احتمال (P-Value)	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۵۶	۰/۰۳	۰/۷۹
پروتئین ([2]P)						
P_1	۱۲۶/۰۰	۳۳/۴۴	۷۵/۹۲	۳۷/۴۲	۶/۳۳	۵۶۹۳/۲۲ a
P_2	۱۲۷/۴۲	۳۰/۰۰	۸۱/۸۳	۳۷/۳۳	۵/۱۰	۵۵۹۴/۸۷ ab
P_3	۱۲۱/۹۲	۲۸/۵۶	۷۷/۳۳	۳۳/۴۲	۵/۴۴	۵۴۹۲/۷۳ b
خطای استانداردمیانگین (SEM)	۳/۲۹	۳/۰۷	۲/۲۵	۱/۷۱	۰/۴۸	۵۱/۸۹
سطح احتمال (P-Value)	۰/۴۸	۰/۸۷	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۴۷	۰/۰۱
تیمار ها (اثرات متقابل E×P)						
۱ (E_1P_1)	۱۳۰/۷۵	۴۲/۰۰	۷۶/۷۵ ab	۳۸/۷۵	۸/۳۳ a	۵۷۸۷/۳۰ a
۲ (E_1P_2)	۱۲۹/۲۵	۳۲/۰۰	۸۳/۰۰ ab	۳۶/۷۵	۶/۰۰ ab	۵۵۰۱/۶۰ ab
۳ (E_1P_3)	۱۳۰/۲۵	۲۹/۰۰	۸۱/۰۰ ab	۳۶/۲۵	۵/۵۰ ab	۵۵۵۵/۸۰ ab
۴ (E_2P_1)	۱۲۶/۷۵	۲۹/۵۰	۷۶/۵۰ ab	۳۷/۰۰	۵/۰۰ b	۵۶۶۹/۵۰ ab
۵ (E_2P_2)	۱۳۱/۲۵	۲۲/۰۰	۸۴/۰۰ a	۳۹/۷۵	۴/۲۵ b	۵۵۶۱/۲۰ ab
۶ (E_2P_3)	۱۲۰/۰۰	۲۶/۰۰	۸۰/۷۵ ab	۳۲/۰۰	۵/۰۰ b	۵۴۲۹/۱۰ b
۷ (E_3P_1)	۱۲۰/۵۰	۲۹/۰۰	۷۴/۵۰ ab	۳۶/۵۰	۵/۵۰ ab	۵۶۲۲/۹۰ ab
۸ (E_3P_2)	۱۲۱/۷۵	۳۶/۵۰	۷۸/۵۰ ab	۳۵/۵۰	۵/۳۳ ab	۵۷۲۱/۸۰ ab
۹ (E_3P_3)	۱۱۵/۵۰	۳۱/۶۷	۷۰/۲۵ b	۳۲/۰۰	۶/۰۰ ab	۵۴۹۳/۳۰ ab
خطای استانداردمیانگین (SEM)	۵/۷۰	۵/۳۲	۳/۸۹	۲/۹۷	۰/۸۳	۸۸/۵۳
سطح احتمال (P-Value)	۰/۸۷	۰/۵۵	۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۴۶	۰/۴۵

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین ها می باشد.

۱- جیره های E_1، E_2و E_3 به ترتیب حاوی ۲۷۰۰، ۳۰۰۰ و ۳۳۰۰ کیلو کالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم جیره بودند.

۲- سطوح پروتئین خام جیره متناسب با سطح انرژی قابل متابولیسم تنظیم شد، به طوری که در هر سطح انرژی، P_2 حاوی سطح متوسط پروتئین خام مطابق با نسبت پیشنهادی انرژی به پروتئین در دستورالعمل پرورشی سویه راس ۳۰۸ بود و P_1 و P_3 به ترتیب حاوی سطوح پروتئین خام ۱۰ درصد پایین تر و بالاتر از حد استاندارد در نظر گرفته شدند.

Arhive of SID

www.SID.ir

هیل و دانسکی (۱۹۵٤) با مصرف جیره های هم انرژی حاوی سطوح مختلف پروتئین خام (۱٦، ۱۸ و ۲۰ درصد) در تغذیه جوجه های گوشتی گزارش کردند سطح پروتئین خام جیره تأثیر معنی دار بر مقدار خوراک مصرفی و انرژی دریافتی نداشت. مطابق با جدول ۳ اثر تیمار های آزمایشی بر این صفت در دوره پایانی و کل دوره معنی دار بود (P <۰/۰۵). به طوری که بالاترین مقدار مصرف انرژی در تیمار ۸ و پایین ترین مقدار آن در تیمار ۲ مشاهده شد که تفاوت معنی دار با تیمار های دیگر نشان دادند.

تأثیر عامل انرژی جیره بر نسبت راندمان انرژی در دوره پایانی و کل دوره معنی دار نبود (P >۰/۰۵)، در عین حال مقدار آن در جیره های حاوی ۳۳۰۰ کیلوکالری انرژی به طور معنی داری پایین تر از جیره های حاوی ۲۷۰۰ کیلو کالری انرژی بود (P <۰/۰۵) (جدول۳). این نتایج با تحقیقات هیدالگو و همکاران (۲۰۰٤) مطابقت داشت که با ارزیابی تأثیر سطوح مختلف انرژی با نسبت ثابت انرژی به پروتئین در تغذیه جوجه های گوشتی، کاهش در راندمان مصرف انرژی را با افزایش سطح انرژی جیره گزارش کردند. محققان دیگر نیز در آزمایش های خود افزایش مقدار انرژی مصرفی و کاهش نسبت راندمان انرژی را با افزایش سطح انرژی جیره گزارش کردند (رابی و همکاران ۲۰۱۰). اثر عامل پروتئین جیره بر این صفت در دوره پایانی و کل دوره معنی دار بود (P <۰/۰۱)، به طوری که راندمان انرژی در جیره های حاوی سطح بالای پروتئین به طور معنی داری بالاتر از جیره های حاوی سطح پایین پروتئین بود (جدول۳). لسون و سامرز در سال ۱۹۹٦ بیان کردند که نسبت نامتعادل انرژی قابل متابولیسم به پروتئین خام در جیره ها، به ویژه در جیره های پرانرژی، باعث راندمان پایین تر انرژی خواهد شد. زیرا کمبود مواد مغذی تأثیر انرژی را جهت افزایش وزن محدود خواهد کرد. همان طور که در جداول ۲، ۳و ٤ مشاهده می شود با افزایش سطح پروتئین جیره مقدار پروتئین دریافتی و افزایش وزن به طور معنی دار افزایش و مقدار چربی محوطه بطنی به طور معنی دار کاهش یافت. بنابراین با افزایش سطح پروتئین خام جیره در هر سطح انرژی، بدن با راندمان بالاتر انرژی دریافتی را به افزایش وزن تبدیل نمود. تأثیر تیمار های آزمایشی بر این صفت معنی دار نبود (جدول ۳، P >۰/۰۵).

تأثیر عوامل و تیمار های آزمایشی بر مقدار پروتئین دریافتی در دوره پایانی و کل دوره معنی دار بود (P <۰/۰۱)، به طوری که با افزایش سطوح انرژی و پروتئین جیره، مقدار پروتئین دریافتی به طور معنی دار افزایش یافت (جدول۳). از آن جا که در آزمایش فوق سطح پروتئین جیره متناسب با سطح انرژی (نسبت ثابت پروتئین به ازای سطوح مختلف انرژی) تنظیم شد بنابراین در جیره پرانرژی، تراکم انرژی و پروتئین به موازات هم افزایش یافت و در نتیجه همان طور که افزایش سطح انرژی باعث افزایش مقدار انرژی دریافتی شد، به موازات آن مقدار پروتئین دریافتی نیز افزایش یافت. با وجودی که سطح پروتئین تأثیر معنی دار بر مقدار خوراک مصرفی نداشت ولی به دلیل بالا رفتن مقدار پروتئین در جیره، در نهایت افزایش مصرف پروتئین با بالا رفتن سطح پروتئین خام جیره مشاهده شد. در خصوص اثرات متقابل، با افزایش سطح پروتئین جیره در هر سطح انرژی، افزایش معنی دار در مقدار پروتئین دریافتی مشاهده شد، به طوری که بالاترین مقدار پروتئین دریافتی در تیمار ۹ و پایین ترین مقدارآن در تیمار ۱ مشاهده گردید (جدول۳).

تأثیر عوامل آزمایشی بر نسبت راندمان پروتئین در دوره پایانی و کل دوره معنی دار بود (P <۰/۰۱)، به طوری با افزایش سطوح انرژی و پروتئین جیره، راندمان استفاده از پروتئین به طور معنی دار کاهش یافت (جدول۳). به نظر می رسد علت این امر افزایش مقدار پروتئین دریافتی با افزایش سطوح انرژی و پروتئین جیره و متعاقب آن کاهش راندمان استفاده از

Arhive of SID

www.SID.ir

پروتئین باشد. تیم و همکاران (۱۹۹۷) در آزمایشی تأثیر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام را در تغذیه جوجه های گوشتی بررسی و گزارش کردند که با افزایش سطح انرژی جیره، مقدار پروتئین دریافتی به طور معنی دار کاهش و نسبت راندمان پروتئین افزایش یافت. از آن جا که در آزمایش این محققان، سطح پروتئین خام جیره متناسب با سطح انرژی قابل متابولیسم افزایش نیافت بنابراین با افزایش انرژی جیره، مقدار پروتئین دریافتی کاهش یافت و بدن با راندمان بالاتر آن را مورد استفاده قرار داد. مطابق با جدول ۳ اثر تیمار های آزمایشی بر این صفت معنی دار نبود ($P >$ ۰/۰۵).

سطوح انرژی و پروتئین جیره تأثیر معنی داری بر درصد لاشه قابل مصرف نسبت به وزن زنده نداشتند (جدول ٤، $P >$ ۰/۰۵)، تنها افزایش تقریبی درصد لاشه در سطوح بالای انرژی و پروتئین مشاهده شد. اثر متقابل انرژی و پروتئین نیز بر درصد لاشه قابل مصرف معنی دار نبود ($P >$ ۰/۰۵)، اما بالاترین مقدار عددی درصد لاشه در تیمار ۹ و پایین ترین مقدار آن در تیمار ۱ مشاهده شد. اثر عوامل و تیمار های آزمایشی بر درصد سینه و ران نسبت به لاشه قابل مصرف معنی دار نبود (جدول٤، $P >$ ۰/۰۵). به طور کلی بازده قطعاتی مانند سینه و ران دارای همبستگی بسیار بالایی با بازده کل لاشه می باشد، بنابراین عدم تأثیر تیمار های آزمایشی بر بازده کل لاشه قابل تعمیم برای قطعات مذکور می باشد (آجویاه و همکاران ۱۹۹۱). اثرات اصلی و متقابل انرژی و پروتئین جیره بر درصد وزن کبد نیز در سن ٤۲ روزگی معنی دار نبود (جدول٤، $P >$ ۰/۰۵).

تأثیر عامل انرژی جیره بر درصد چربی حفره بطنی نسبت به کل لاشه معنی دار نبود ($P >$ ۰/۰۵)، البته با افزایش انرژی جیره، درصد چربی محوطه بطنی کاهش یافت (جدول٤). از آن جا که با افزایش سطح انرژی جیره مقدار انرژی و پروتئین دریافتی افزایش یافت و با توجه به بهبود معنی دار افزایش وزن، می توان نتیجه گرفت که پروتئین اضافی صرف تشکیل بافت گردید و انرژی مازاد مصرفی جهت ذخیره سازی پروتئین به صورت بافت مورد استفاده قرارگرفت و به صورت چربی محوطه بطنی انباشته نشد. عامل پروتئین جیره تأثیر معنی داری بر این صفت داشت ($P <$ ۰/۰۵)، به طوری که بالاترین مقدار چربی حفره بطنی در پایین ترین سطح پروتئین مشاهده شد و با افزایش سطح پروتئین، چربی محوطه بطنی کاهش یافت (جدول٤). افزایش درصد چربی محوطه بطنی در نتیجه تغذیه جیره های کم پروتئین را می توان به عدم تعادل انرژی و پروتئین (نسبت کربن به ازت) و در نتیجه، افزایش فعالیت آنزیم های تحریک کننده سنتز چربی نسبت داد (دایرو و همکاران ۲۰۱۰). اثر تیمار های آزمایشی بر درصد چربی محوطه بطنی معنی دار نبود (جدول ٤، $P >$ ۰/۰۵)، البته در سطوح مختلف انرژی، بالاترین مقدار چربی محوطه بطنی در سطوح پایین پروتئین خام مشاهده شد. این نتایج با گزارش های نگوین و بانچاساک (۲۰۰۵) مطابقت داشت. این محققان در آزمایشی تأثیر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم (۳۰۰۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) و پروتئین خام (۱۷، ۱۹، ۲۱ و ۲۳ درصد) جیره را بر عملکرد و بازده لاشه جوجه های گوشتی بررسی و گزارش کردند که اثرات اصلی و متقابل انرژی و پروتئین بر درصد لاشه، سینه، ران و امعاء و احشاء معنی دار نبود و تنها سطح پروتئین جیره تأثیر معنی داری بر درصد چربی حفره بطنی داشت به طوری که مقدارآن با افزایش سطح پروتئین جیره به طور معنی داری کاهش یافت.

تأثیر عوامل و تیمار های آزمایشی بر مقدار تری گلیسرید، کلسترول، *HDL* و *LDL* سرم خون معنی دار نبود ($P >$ ۰/۰۵)، البته مقدار آن ها با افزایش سطح انرژی و پروتئین جیره کاهش یافت. مقدار*VLDL* سرم خون به طور معنی داری ($P <$ ۰/۰۵) تحت تأثیر انرژی جیره قرار گرفت و با افزایش سطح انرژی جیره از

Arhive of SID

www.SID.ir

۲۷۰۰ به ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم جیره، مقدار آن به طور معنی داری کاهش یافت. اثر اصلی پروتئین و اثرات متقابل انرژی و پروتئین بر مقدار *VLDL* سرم خون معنی دار نبود (جدول۵، P >۰/۰۵). از آن جا که مصرف جیره های حاوی نسبت های بالاتر اسید های چرب غیراشباع به اشباع موجب کاهش تری گلیسرید و لیپوپروتئین های با دانسیته کم می شود و با توجه به این که در آزمایش فوق از سطوح بالاتر اسید های چرب غیراشباع گیاهی در جیره های پرانرژی استفاده شد، بنابراین می توان کاهش فراسنجه های لیپیدی سرم خون در جیره های پرانرژی را به سطوح بالاتر اسید های چرب غیراشباع در جیره های فوق و نقش این اسید های چرب در کاهش مقدار لیپید های سرم خون نسبت داد (ملک نیا و شهبازی ۱۳۸۲ و آلپارسلان و اوزدوگان ۲۰۰۶). آلپارسلان و اوزدوگان (۲۰۰۶) در آزمایشی تأثیر جیره های حاوی سطوح مختلف روغن ماهی را در تغذیه جوجه های گوشتی راس ۳۰۸ بررسی و گزارش نمودند که مقادیر تری گلیسرید، کلسترول و LDL سرم خون گروه های مختلف از نظر آماری معنی دار نبود و از نظر عددی بالاترین مقدار از هر یک از آن ها در گروه تغذیه شده با جیره فاقد روغن ماهی مشاهده شد. در این آزمایش تنها مقدار HDL سرم خون تفاوت معنی داری را بین تیمار های آزمایشی نشان داد و بالاترین مقدار آن در گروه تغذیه شده با جیره فاقد روغن ماهی مشاهده شد. این محققان دلیل مشاهدات فوق را به غنی بودن روغن ماهی از نظر اسید های چرب امگا-۳ نسبت دادند. اسید های چرب غیراشباع امگا-۳ با چند پیوند دوگانه مقدار ساخت تری گلیسرید و ترشح شیلومیکرون ها را از سلول های روده ای کاهش می دهند و از ساخت اسید های چرب در کبد جهت تولید تری گلیسرید جلوگیری می کنند و به دنبال آن ترشح *VLDL* را محدود می سازند (ملک نیا و شهبازی ۱۳۸۲ ، گراندی ۱۹۸۹ و هریس ۱۹۸۹). آنیتا و همکاران (۲۰۰۷) جوجه های گوشتی را با جیره های حاوی سطوح مختلف روغن سبوس برنج تغذیه و گزارش کردند که مقدار کلسترول، *LDL* و تری گلیسرید سرم خون هیچ تفاوت معنی داری را بین گروه های تیماری نشان نداد البته مقدار آن ها با افزایش سطح روغن در جیره به طور خطی کاهش یافت. اوزدوگان و اکسیت (۲۰۰۳) با تغذیه جوجه های گوشتی با جیره های حاوی منابع مختلف چربی (روغن آفتابگردان، روغن ذرت، روغن سویا و پیه) گزارش کردند که مقدار لیپید های سرم خون به طور معنی داری تحت تأثیر منابع مختلف چربی قرار گرفت و مقدار کلسترول سرم خون جوجه های تغذیه شده با جیره های حاوی چربی های اشباع به طور معنی داری بالاتر از سایر گروه ها بود.

تأثیر عامل انرژی جیره بر هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن معنی دار نبود (P >۰/۰۵)، البته با افزایش سطح انرژی، هزینه تغذیه ای هر واحد افزایش وزن کاهش یافت (جدول۵). با وجودی که با افزایش سطح انرژی، قیمت جیره افزایش یافت ولی از آن جا که ضریب تبدیل خوراک به طور معنی داری کاهش پیدا کرد (P <۰/۰۵)، در نهایت کاهش هزینه تغذیه به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن مشاهده شد. سطح پروتئین خام جیره تأثیر معنی داری بر هزینه تغذیه ای هر کیلوگرم افزایش وزن داشت (P <۰/۰۵)، به طوری که با افزایش پروتئین جیره، مقدار آن به طور معنی داری کاهش یافت (جدول۵). با وجود گران بودن منابع پروتئینی، از آن جا که با افزایش سطح پروتئین جیره، ضریب تبدیل غذایی به طور معنی داری بهبود یافت، در نهایت کاهش معنی دار هزینه تغذیه به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن مشاهده شد. این نتایج با گزارش های اودوگوا و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت داشت که در یک آزمایش تغذیه ای پاسخ جوجه های گوشتی را در دوره پایانی به جیره های حاوی سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام با نسبت انرژی به پروتئین برابر با ۱۶۰ بررسی و گزارش کردند که هزینه

Arhive of SID

www.SID.ir

تغذیه ای هر واحد افزایش وزن به دلیل بهبود ضریب تبدیل غذایی، با افزایش انرژی و پروتئین جیره کاهش یافت. تأثیر تیمار های آزمایشی بر هزینه معنی دار نبود (جدول ۵، P >۰/۰۵).

بر اساس نتایج این آزمایش استفاده از سطح انرژی ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و سطح پروتئین ۱۰ درصد بالاتر از سطح توصیه شده در دستورالعمل پرورشی سویه تجاری راس ۳۰۸ با رعایت نسبت ثابت انرژی به پروتئین در جیره پایانی، باعث بهبود عملکرد تولیدی و بازده لاشه شده و از نظر اقتصادی نیز استفاده از چنین جیره ای مقرون به صرفه می باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از مدیریت و پرسنل محترم گروه تحقیق و توسعه شرکت زربال گستر کوثرکه امکانات انجام این تحقیق را فراهم نمودند سپاسگزاری می شود.

منابع مورد استفاده

ملک نیا ن و شهبازی پ، ۱۳۸۲. بیوشیمی هارپر.(ترجمه) چاپ دوم. انتشارات شهر آب صفحه های ۳۴۲-۱۸۸.

میرایی آشتیانی ر، ظهیرالدینی ه،شیوازاد م و نیکخواه ع، ۱۳۷۷. اثر غلظت انرژی جیره بر میزان مصرف خوراک بوسیله جوجه های گوشتی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۹، شماره ٤. صفحه های ۷۲۹-۷۱۳.

Albuquerque RDe, Faria DEDe, Junqueira OM, Salvador D, Faria Filho DEDe and Rizzo MF, 2003. Effects of energy level in finisher diets and slaughter age of on the Performance and cacass yield in broiler chickens. Rev Bras Cienc Avic 5:1-10.

Alparslan G and Özdogan M, 2006. The effects of diet containing fish oil on some blood parameters and the performance values of broilers and cost efficiency. Int J Poult Sci 5:415-419.

Association of official analytical chemists, 1990. Official method of analysis. (15th ed). Association of official analytical chemists. Washington, DC.

Anitha B, Moorty M and Viswanathan K, 2007. Muscle cholesterol and serum biochemical changs in broilers fed with crude rice bran oil. Int J Poult Sci 6:855-857.

Ajuyah AO, Lee KH, Hardin RT and Sim JS, 1991. Changes in the yield and in the fatty acid composition of whole carcass and selected meat portions of broiler chickens fedfull-fat oil seeds. Poul Sci 70:2304-2314.

Buyse J, Decuypere E, Berghman L, Kuhn ER and Vandesande F, 1992. Effect of dietary protein content on episodic growth hormone secretion and on heat production of male broiler chickens. Br Poult Sci 33:1101-1109.

Crespo N and Esteve-García E, 2003. Polyunsaturated fatty acids reduced insulin and very low density lipoprotein levels in broiler chickens. Poult Sci. 82:1134–1139.

Dairo FAS, Adesehinwa AOK, Oluwasola TA and Oluyemi JA, 2010. High and low dietary energy and protein levels for broiler chickens. African J Agri Res 5:2030-2038.

Dozier WA and Moran ET, 2001. Response of early- and late -developing broiles to nutritionally adequate and restrictive feeding regimens during the summer. J Appl Poult Res 10:92-98.

Dozier WA, Price CJ, Kidd MT, Corzo A, Anderson J and Branton SL, 2006. Growth performance, meat yield and economic responses of broilers fed diets varying in metabolizable energy from thirty to fifty-nine days of age. J Appl Poult Res 15:367-382.

Duncan D B, 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11:1-42.

Esmail SHM, 1999. Energy utilization by broiler chickens. Poult Int 38:60-62.

Fraps GS, 1943. Relation of the protein, fat and energy of the ration to the composition of chickens. Poult Sci 22:421-424.

Archive of SID

www.SID.ir

Friedewald WT, Levy RI and Fredrickson DS, 1972. Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the ultra-centrifuge. Clin. Chem 18:449–502.

Ghazanfari S, Kermanshahi H, Nassiry MR, Golian A, Moussavi ARH and Salehi A, 2010. Effect of feed restriction and different energy and protein levels of the diet on growth performance and growth hormone in broiler chickens. J Bio Sci 10:25-30.

Griffiths L, Lesson S and Summers JD, 1977. Fat deposition in the broiler: Effect of dietary energy to protein balance and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. Poul Sci 56: 638-646.

Griffiths L, Leeson S and Summers JD, 1977. Influence of energy system and level of various sources on performance and caracass composition of broilers. Poult Sci 56:1018-1026.

Grundy BM, 1989. Monounsaturated fatty acids, plasma cholesterol and coronary heart disease. Am J Clin Nutr 45:75-1168.

Hally J, 2006. Controlling growth benefits health and overall performance. Publication of Cobb-Vantress, Inc.

Harris WS, 1989. Fish oils and plasma lipid and lipoprotein metabolism in humans. J Lipid Res 30:785-807.

Hidalgo MA, Dozier WA, Davis AJ and Gordon RW, 2004. Live performance and meat yield responses of broilers to progressive concentrations of dietary energy maintained at a constant metabolizable energy-to- crude protein ratio. J Appl Poult Res 13:319-327.

Hill FW and Dansky LM, 1950. Studies of the protein requirements of chickens and its relation to dietary energy level. Poult Sci 29:763.

Kamran Z, Sarwar M, Nisa M, Nadeem MA, Mahmood S, Babar ME 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. Poult Sci 87:468–474.

Legrand P, Mallard J. Bernard-Griffiths MA, Douaire M, and Lemrchal P, 1987. Hepatic lipogenesis in genetically lean and fat chickens: In vitro studies. Comp Biochem Physiol 87:789–792.

Lochsen T, Ormstad H, Braud H, Brodal B, Christiansen EN, and Osmundsen H, 1997. Effects of fish oil and n-3 fatty acids on the regulation of Δ9 fatty acid desaturase mRNA and activity in rat liver. J Nutr Biochem 8:408–413.

Lesson S, Caston L and Summers JD, 1996. Broiler response to energy or energy and protein dilution in the finisher diet. Poult Sci 75:522-528.

National Research Council (NRC), 1994. Nutrient requirements of poultry.(9threv. ed). National Academy Press. Washington, DC.

Nawaz H, Mushtaq T and Yaqoob M, 2006. Effect of varying levels of energy and protein on live performance and carcass characteristics of broiler chicks. Poult Sci 43:388-393.

Nguyen TV and Banchasak C, 2005. Effects of dietary protein and energy on growth performance and carcass characteristics of Betong chicken at early growth stage. Songklakarin J Sci Tech 27:1171-1178.

Oduguwa OO, Abiola SS, Idowu OMO, Eruvbetine D and Bamgbase AM, 2003. Response of finishing broiler chickens fed three energy/protein combinations at fixed E:P. Nigerian J of Anim Pro 30:135- 197.

Ozdogan M and Aksit M, 2003. Effects of feeds containing different fats on carcass and blood parameters of broilers. J Appl Poult Res 12:251-256.

Pesti GM and Fletcher DL, 1983. The response of male broiler chickens to diets with various protein and energy contents during the growing phase. Br Poult Sci 24:90-99.

Rabie MH, Ismail FSA and Sherif SKH, 2010. Effect of dietary energy level with probiotic and enzyme addition on performance, nutrient digestibility and carcass traits of broilers. Egypt Poult Sci 30:179-201.

Sanz M, López-Bote CJ, Menoyo D and Bautista JM, 2000. Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and β-oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. J Nutr 130:3034–3037.

SAS, 2004. SAS/STAT Users Guide.(Release 9.1) SAS Inst.,Cary, NC. USA.

Archive of SID

www.SID.ir

Si J, Fritts CA, Burnham DJ and Waldroup PW, 2001. Relationship of dietary lysine level to the concentration of all essential amino acids in broiler diets. Poult Sci 80:1472–1479.

Summers JD, 1990. Broiler carcass composition. Poultry Industry Concil.

Tasaki I and Yanaka M, 1980. Effect of dietary sulphur amino acids deficiency on the energy metabolism in the chicks. Japanese Journal of Zootechnical Science 51:632-637.

Thim KC, Hamre ML and Coon CN, 1997. Effect of enviromental temperature, dietary protein and energy levels on broiler performance. J Appl Poult Res 6:1-17.

Velasco S, Ortiz LT, Alzueta C, Rebole A, Trevino J and Rodriguez ML, 2010. Effect of inulin supplementation and dietary fat source on performance, blood serum metabolites, liver lipids, abdominal fat deposition, and tissue fatty acid composition in broiler chickens. Poult Sci 89 :1651–1662.

Viveros A, Ortiz LT, Rodríguez ML, Rebolé A, Alzueta C, Arija I, Centeno C, and Brenes A, 2009. Interaction of dietary high-oleic acid sunflower hulls and different fat sources in broiler chickens. Poult Sci 88:141–151.

Wongsuthavas S, Yuangklang C, Vasupen K, Mitchaothai J, Srenanual P, Wittayakun S, and Beynen AC, 2007. Assessment of de-novo fatty acid synthesis in broiler chickens fed diets containing different mixtures of beef tallow and soybean oil. Int J Poult Sci. 6:800–806.

Warldroup PW, Mitchell RJ, Payne JR and Hazen KR, 1976. Performance of chicks fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acids. Poult Sci 55: 243-253.

Arhive of SID

www.SID.ir

The effect of different levels of energy and protein in finisher diet on performance, carcass yield and blood serum lipids of broiler chickens

M Zamani*[1], M Rezaie[2], A Teimouri Yansari[3], H Sayyah Zadeh[2] and F Nick Nafs[4]

Received: May 23, 2011 Accepted:May 11, 2013
[1]Former MSc Student, department of Animal Science, University of Agriculturer and Natural Resources, Sari, Mazandaran, Iran
[2]Associate Professors, Department of Animal Science, University of Agriculturer and Natural Resources, Sari, Mazandaran, Iran
[3]Assistant Professors, Department of Animal Science, University of Agriculturer and Natural Resources, Sari, Mazandaran, Iran
[4]Manager of Research and Development Unit of Zarbal Gostar Kosar Company, Amol, Mazandaran, Iran
*Corresponding author: E mail:monazamani@yahoo.com

Abstracts

This experiment was conducted to investigate the effect of different energy and protein levels in finisher diet on performance, carcass yield and blood serum lipids of broiler chicks during 42 days. In this experiment 1080 one day old ROSS 308 male broiler chicks raised on floor pens. A randomized complete design with a 3×3 factorial arrangement was used with 4 replicates and 30 male broilers in each replicate. The experimental diets consist of three levels of metabolizable energy (2700, 3000 & 3300 Kcal/Kg) and three levels of crude protein (10% lower, based on &10% higher than the recommended level of Ross 308 broiler requirement in each level of energy) were offered during 29-42 days of age. Results of this experiment indicated that increasing dietary metabolizable energy level significantly reduced feed intake ($P<0.05$), body weight gain and feed conversion ratio significantly improved ($P<0.01$), also the energy and protein intake significantly increased and protein efficiency ratio decreased ($P<0.01$). The concentration of VLDL significantly decreased by increasing dietary energy level from 2700 to 3300 Kcal/Kg ($P<0.05$). Increasing dietary crude protein level significantly increased body weight gain and improved feed conversion ratio ($P<0.01$), significant increase of energy efficiency ratio, protein intake and decrease of protein efficiency ratio were observed ($P<0.01$), also feed cost per Kg of gain and abdominal fat significantly decreased ($P<0.05$). Interactions of energy and protein on feed intake ($P<0.01$), energy intake ($P<0.05$) and protein intake ($P<0.01$) were significant. Results of this experiment indicated that 3300 Kcal/Kg for energy level and 10% higher than Ross 308 broiler recommended level for protein in finisher diet improved performance of Ross 308 broiler chickens and reduced the cost of production.

Keywords: Broiler chick, Crude protein, Finisher diet, Metabolizable energy, Performance

Archive of SID

www.SID.ir