Archive of SID



# اثر استفاده از محدودیت خوراک و جیره‌های حاوی کوآنزیم Q۱۰ بر عملکرد و خصوصیات لاشه‌ی جوجه‌های گوشتی

بهزاد فرهنگ فر[۱]، سیدعبداله حسینی[۲]، ابوالفضل زارعی[۱]، هوشنگ لطف الهیان[۲]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۳/۷
تاریخ پذیرش :۱۳۹۰/۴/۳۰

**چکیده**

به منظور بررسی اثرات محدودیت خوراکی و همچنین استفاده از کوآنزیم Q10 در جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی بر روی عملکرد رشد و خصوصیات لاشه‌ی آنها، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی و به روش فاکتوریل با سه سطح محدودیت خوراکی (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد اشتها) و دو سطح کوآنزیم Q10 (صفر و۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم خوراک) انجام شد. بدین منظور از ۶۰۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی سویه آرین با ۶ تیمار و هر تکرار شامل۵ تکرار و۲۰ پرنده در هر تکرار استفاده گردید. در این آزمایش صفات وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراکی، خصوصیات لاشه، ماندگاری و شاخص تولید مورد بررسی قرار گرفتند. وزن زنده در پایان هفته‌ی ششم تحت تاثیر تیمارهای مختلف قرار نگرفت، اما گروه‌های تغذیه شده با مکمل کوآنزیم Q10 نسبت به گروه‌های بدون کوآنزیم وزن بیشتری داشتند. مصرف خوراک تحت تاثیر محدودیت خوراکی و مکمل کوآنزیم Q10 قرار گرفت. در هفته‌های دوم تا پنجم، ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای محدودیت دار و بدون محدودیت اختلاف معنی‌داری داشت، اما این شاخص توسط کوآنزیم تحت تاثیر قرار نگرفت. از نظر درصد لاشه، درصد سینه و درصد چربی حفره‌ی بطنی اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد، ولی درصد ران در گروه‌های محدودیت دار نسبت به گروه‌های بدون محدودیت اختلاف معنی داری داشت. همچنین درصد ماندگاری نیز توسط محدودیت خوراکی و کوآنزیم تحت تاثیر قرار گرفت. تیمار تغذیه شده به میزان ۹۰ درصد اشتها و کوآنزیم Q10 بیشترین و تیمار شاهد کمترین شاخص تولید را داشتند.

**کلمات کلیدی:** جوجه‌ی گوشتی، عملکرد، خصوصیات لاشه، محدودیت خوراکی و کوآنزیم Q10

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج ، گروه علوم دامی، کرج، ایران.
۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی ایران



www.SID.ir

Archive of SID



**مقدمه**

در سال‌های اخیر سرعت رشد جوجه‌های گوشتی به دلیل پیشرفت‌های بوجود آمده در زمینه‌ی تغذیه و ژنتیک بطور مشخصی افزایش یافته است (۱۹). اگرچه افزایش سرعت رشد بخاطر کاهش زمان مورد نیاز برای رسیدن پرنده به وزن بازار و کاهش مقدار خوراک مورد نیاز آن برای صنعت پرورش جوجه‌های گوشتی سودمند بوده است، ولی اثرات متقابلی هم بر سلامت حیوان داشته و باعث افزایش بروز بیماری‌های متابولیکی (۲۴،۲۶و۱۹) و همچنین افزایش ذخیره‌ی چربی در لاشه‌ی آنها شده است (۲۸ و ۲۵).

محدودیت خوراکی که منظور از آن عدم دسترسی کافی به مواد مغذی جهت رشد در مرحله‌ی خاصی از دوره‌ی پرورش است، یک تیمار اقتصادی و پرکاربرد برای جلوگیری از سرعت رشد بالای جوجه‌های گوشتی و در نتیجه کاهش مرگ و میر ناشی از بیماری‌های متابولیکی مرتبط با سرعت رشد بالا می‌باشد. همچنین محدودیت خوراکی در جوجه‌های گوشتی در سنین متفاوتی اعمال می‌شود. استفاده از محدودیت غذایی در دوره‌ی آغازین با تکیه بر پدیده‌ی رشد جبرانی بوده و در بهبود بازده خوراکی و کاهش هزینه‌ی تولید سودمند می‌باشد. زوبیر و لسون (۱۹۹۴) بهبود در بازده خوراکی پرندگان دچار محدودیت خوراکی را به خاطر کاهش نیازمندی‌های نگهداری این پرندگان اعلام کردند که ناشی از کاهش ناپایدار (موقت) سرعت متابولیسم پایه بود. به علاوه، به دلیل تمایل صنعت طیور به پرورش پرندگانی با مقدار چربی پایین‌تر لاشه، از تکنیک محدودیت خوراکی برای این منظور هم استفاده شده که نتایج متناقضی را در پی داشته است. تحقیقاتی وجود دارد که نشان می‌دهد محدودیت خوراکی می‌تواند محتوای چربی لاشه را کاهش، ذخیره‌ی پروتئین را افزایش و نهایتا منجر به بهبود ترکیب لاشه شود (۹، ۲۱ و ۲۹). چنانچه، پژوهش‌های متعددی نیز در دسترس می‌باشد که در اثبات این مدعا ناموفق بوده‌اند (۱۶و۳۱). برخی این تناقضات را ناشی از استراتژی‌های مختلف بکار رفته در هنگام اعمال محدودیت می‌دانند.

کوآنزیم Q (۲ و ۳–دی متوکسی ۵–متیل ۶–پلی ایزوپرن پارابنزکوئینون، یوبی کوئینون) در تمام غشاهای سلولی یافت می‌شود (۸،۱۰و۱۳). در بیشتر پستانداران، کوآنزیم Q10 عضو برجسته‌ی خانواده‌ی یوبی کوئینون می‌باشد که از یک حلقه‌ی کوئینوید و یک زنجیره‌ی آبگریز شامل۱۰ واحد ایزوپرنوید تشکیل شده است (۸). کوآنزیم Q10 نقش‌های مهمی را در بدن برعهده دارد که شامل: انتقال الکترون‌ها در داخل زنجیره‌ی تنفسی اکسیداتیو میتوکندریایی و در نتیجه تولید ATP، فعالیت به عنوان آنتی اکسیدان و حمایت از احیا شدن آنتی اکسیدان‌های دیگر، تاثیر بر استحکام، سیالیت و نفوذپذیری غشاهای سلولی و تحریک رشد سلول و جلوگیری از مرگ سلول است (۱۷).

**مواد و روش‌ها**

به منظور بررسی اثرات محدودیت خوراکی و همچنین استفاده از کوآنزیم Q10 در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی بر روی عملکرد رشد و خصوصیات لاشه در این پرندگان، آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی و به روش



www.SID.ir

Archive of SID



فاکتوریل با سه سطح محدودیت خوراکی (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد اشتها) و دو سطح کوآنزیم Q10 (صفر و ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم) انجام شد. بدین منظور از ۶۰۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی سویه آرین با ۶ تیمار و هر تیمار شامل ۵ تکرار و ۲۰ پرنده در هر تکرار استفاده شد. بنابراین تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱-تغذیه در حد اشتها و بدون استفاده از کوآنزیم Q10 (تیمار شاهد)، ۲-تغذیه در حد اشتها و استفاده از کوآنزیم Q10 به مقدار ۲۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم خوراک، ۳-تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها و بدون استفاده از کوآنزیم Q10، ۴- اعمال محدودیت غذایی به میزان ۱۰ درصد اشتها و استفاده از کوآنزیم Q10 به مقدار ۲۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم خوراک، ۵- اعمال محدودیت غذایی به میزان ۲۰ درصد اشتها و بدون استفاده از کوآنزیم Q10، ۶- محدودیت غذایی به میزان ۲۰ درصد اشتها و استفاده از کوآنزیم Q10 به مقدار ۲۰میلی گرم به ازای هر کیلوگرم خوراک.

جیره‌های آزمایشی بر اساس دفترچه راهنمای سویه آرین برای دوره‌های آغازین، رشد و پایانی(جدول۱) تهیه و تنظیم شدند. تمامی برنامه‌های مدیریت پرورش جوجه‌ها، شامل دما، نور، واکسیناسیون، تراکم، بستر، به طور یکسان و مطابق با شرایط استاندارد توصیه شده انجام شد. محدودیت خوراکی از ابتدای هفته‌ی دوم یعنی ۷ روزگی تا انتهای هفته‌ی دوم یعنی ۱۴ روزگی به مدت یک هفته اعمال شد. در این مدت گروه‌های محدود شده ۱۰ درصد و ۲۰ درصد کمتر از خوراک مصرفی روز قبل گروه شاهد خوراک دریافت می‌کردند.

جدول ۱- جیره های مورد استفاده در مراحل آزمایش

| | سن(روز) | | |
|---|---|---|---|
| اقلام خوراکی | ۰-۱۴ | ۱۵-۲۸ | ۲۹-۴۲ |
| ذرت(۷/۶۳ درصد پروتئین) | ۵۲/۱ | ۶۱/۵۲ | ۶۴/۰۲ |
| کنجاله سویا(۴۲/۵۵ درصد پروتئین) | ۴۳ | ۳۳ | ۳۰ |
| چربی | ۰/۶ | ۱/۵ | ۲ |
| متیونین | ۰/۲۶ | ۰/۲۲ | ۰/۱۸ |
| لیزین | ۰/۳ | ۰/۰۶ | ۰/۱ |
| دی کلسیم فسفات | ۱/۷۵ | ۱/۳ | ۱/۲۴ |
| صدف کوهی | ۱ | ۱/۴ | ۱/۵ |
| بیکربنات سدیم | ۰/۳۳ | ۰/۲ | ۰/۱۶ |
| نمک | ۰/۱۵ | ۰/۳ | ۰/۳ |
| مکمل | ۰/۵ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ |
| جمع | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| | مواد مغذی | | |
| انرژی قابل متابولیسم(کیلو کالری در کیلوگرم) | ۲۸۱۸ | ۲۹۳۱/۸۲ | ۲۹۹۳/۶۷ |
| پروتئین خام(%) | ۲۲/۴۴ | ۱۹/۷۵ | ۱۸/۶۴ |
| کلسیم(%) | ۱ | ۰/۹ | ۰/۹ |
| فسفر قابل دسترس(%) | ۰/۵ | ۰/۴۵ | ۰/۴۵ |
| لیزین(%) | ۱/۲۷ | ۱/۲ | ۱/۰۵ |
| متیونین+سیستئین(%) | ۰/۹۴۶ | ۰/۸۴۳ | ۰/۷۶۴ |
| سدیم(%) | ۰/۱۹ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ |



www.SID.ir

Archive of SID



مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تامین می‌نمود. ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین B1، ۱/۸ میلی‌گرم. ویتامین B2، ۶/۶ میلی‌گرم. نیاسین،۳۰ میلی گرم. کلسیم پانتوتنات، ۱۰ میلی‌گرم. ویتامین B6، ۳ میلی‌گرم. فولیک اسید ۱ میلی‌گرم. ویتامین B12، ۰/۰۱۵ میلی گرم. بیوتین ۰/۱ میلی گرم. ویتامین D3، ۲۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین E، ۱۸ واحد بین المللی. ویتامین K3، ۲ میلی گرم. کولین کلراید ۵۰۰ میلی گرم. مکمل مواد معدنی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تامین می نمود. منگنز (اکسید منگنز)، ۱۰۰ میلی گرم. آهن (سولفات آهن $7H_2O$)، ۵۰ میلی گرم. روی (اکسید روی)، ۱۰۰ میلی گرم. مس (سولفات مس $5H_2O$)، ۱۰ میلی گرم. ید (یدات کلسیم)، ۱ میلی گرم. سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۰/۲ میلی گرم.

یعنی غذای مصرفی روزانه‌ی گروه شاهد هر روز اندازه گیری می‌شد و برای روز بعد گروه‌های تحت محدودیت به مقدار ۱۰ درصد و ۲۰ درصد کمتر از آن به جوجه، خوراک داده می‌شد. همچنین از ۷ تا ۴۲ روزگی سطوح کوآنزیم Q10 نیز مورد استفاده قرار گرفت. در این آزمایش صفات وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراکی، خصوصیات لاشه، ماندگاری و شاخص تولید مورد بررسی قرار گرفتند. در پایان دوره آزمایش، دو قطعه جوجه بر اساس میانگین وزنی از هر تکرار (۱ قطعه مرغ و ۱ قطعه خروس) کشتار گردیدند و قسمت‌های مختلف لاشه شامل: سینه، ران، پشت و کمر و چربی حفره بطنی به صورت درصد مشخص شدند. در پایان، داده‌ها با استفاده از نرم افزار Excel مرتب و با نرم افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل شدند.

## نتایج و بحث

تاثیر سطوح محدودیت و جیره های حاوی کوآنزیم Q10 بر روی افزایش وزن زنده‌ی هفتگی در جدول (۲) نشان داده شده است. در پایان دوره‌ی اعمال محدودیت خوراکی تیمارهایی که با ده و بیست درصد کمتر از گروه شاهد تغذیه شده بودند، اضافه وزن کمتری داشتند ($p <$ ۰/۰۱)، که با توجه به مصرف کمتر خوراک در این تیمارها چنین نتایجی قابل پیش بینی و کاملا منطقی می‌باشد. در پایان دوره‌ی آزمایش با وجود اینکه تیمار شاهد وزن بیشتری نسبت به گروه‌های ده درصد و بیست درصد محدودیت داشتند، ولی اختلاف بین آنها معنی‌دار نبود ($p >$ ۰/۰۵).

این نتایج با گزارش پلاونیک و هارویتز (۱۹۸۵)، که اعلام کردند جوجه‌های گوشتی که محدودیت خوراکی کوتاه مدتی را در دوره‌ی اولیه‌ی رشد تجربه کرده بودند، به دنبال تغذیه مجدد آنها، رشد جبرانی کاملی در ارتباط با وزن بدنشان نشان دادند، هم‌خوانی دارد. علاوه براین، محققین دیگری نیز نتایج مشابه با این آزمایش را گزارش کرده‌اند (۶،۱۲،۲۹و۳۰). البته، برخی پژوهش‌های دیگر نتوانستند رشد جبرانی را در پرندگان دچار محدودیت خوراکی اثبات کنند (۳،۱۱،۱۵و۲۷). این نتایج متناقض، اهمیت زمان، طول مدت و شدت محدودیت خوراکی را در دستیابی به رشد جبرانی در جوجه‌های گوشتی را می‌رساند (۲،۷،۱۴).



www.SID.ir

Archive of SID



جدول۲- اثر محدودیت خوراکی و جیره‌های غذایی حاوی کوآنزیم Q10 بر وزن زنده در سنین مختلف (گرم)

| | تیمارهای آزمایشی | سن جوجه‌ها (روز) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ۷ | ۱۴ | ۲۱ | ۲۸ | ۳۵ | ۴۲ |
| بدون کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۱۷۰/۸ | ۴۳۵a | ۷۵۸ | ۱۲۰۸ | ۱۶۵۸ | ۲۲۳۷ |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۱۶۴/۶ | ۴۱۶ab | ۷۳۹ | ۱۲۰۶ | ۱۶۸۵ | ۲۱۶۴ |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۱۶۰/۵ | ۳۸۵c | ۷۱۵ | ۱۱۵۶ | ۱۷۰۷ | ۲۱۸۰ |
| با کوآنزیمQ10 | تغذیه در حد اشتها | ۱۵۸/۲ | ۴۲۰ab | ۷۳۱ | ۱۱۷۴ | ۱۶۰۶ | ۲۲۶۱ |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۱۶۱/۲ | ۴۰۸b | ۷۲۵ | ۱۱۷۷ | ۱۶۴۳ | ۲۱۲۹ |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۱۶۴/۵ | ۳۸۵bc | ۷۳۴ | ۱۱۴۰ | ۱۶۸۸ | ۲۱۴۶ |
| SE | | ۱/۶۰ | ۴/۰۶ | ۵/۲۹ | ۱۰/۲۵ | ۱۷/۵۰ | ۱۸/۱۷ |
| اثرات اصلی | | | | | | | |
| کوآنزیم Q10 | | ۰/۲۱۱۰ | ۰/۵۸۷۵ | ۰/۴۹۵۱ | ۰/۲۰۴۲ | ۰/۳۰۴۸ | ۰/۶۷۲۲ |
| سطح تغذیه | | ۰/۸۵۸۰ | ۰/۰۰۰۳ | ۰/۲۹۵۳ | ۰/۱۵۴۹ | ۰/۳۴۴۷ | ۰/۰۵۳۵ |
| اثرات متقابل | | ۰/۱۱۴۱ | ۰/۱۶۷۹ | ۰/۱۸۵۴ | ۰/۹۲۸۲ | ۰/۹۳۱۶ | ۰/۷۳۷۳ |

حروف متفاوت در هر ستون نشانه اختلاف معنی دار آماری است ($p<۰/۰۱$).

در مورد تاثیر استفاده از کوآنزیم Q10 بر افزایش وزن نیز همان‌طور که در جدول (۲) نشان داده شده است، با وجود اینکه بالاترین وزن در سن ۴۲ روزگی مربوط به تیمار بدون محدودیت و حاوی مکمل کوآنزیم Q10 می‌باشد، ولی اختلاف معنی داری بین تیمارهای دارای این مکمل با تیمارهای بدون مکمل کوآنزیم مشاهده نشد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج ناکامورا و همکاران (۱۹۹۶) و جنگ و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت دارد.

مصرف خوراک در پایان دوره‌ی محدودیت و نیز در پایان کل دوره‌ی آزمایش بین تیمارهای صفر درصد، ده درصد و بیست درصد اختلاف معنی‌داری داشت ($p <۰/۰۱$) (جدول۳)، که نشان دهنده‌ی اثر محدودیت خوراکی بر کاهش مصرف خوراک بود. بیشترین مصرف خوراک مربوط به گروه‌های بدون محدودیت و کمترین میزان برای گروه‌های با بیست درصد محدودیت خوراکی بود. در این ارتباط محققین دیگری نیز که کاهش مصرف خوراک را با اعمال محدودیت خوراکی مشاهده کردند، کم حجم شدن دستگاه گوارش (۱) و کاهش نیازهای نگهداری پرنده (۳۰) را علت مصرف کم خوراک در آنها اعلام کردند.



www.SID.ir

Archive of SID



مصرف خوراک در تیمارهای حاوی کوآنزیم Q10 نسبت به تیمارهای بدون این مکمل پایین تر بود (p <۰/۰۵). از آنجایی که کوآنزیمQ10 نقش حیاتی در تامین انرژی بافت‌ها دارد ممکن است بخشی از انرژی مورد نیاز را تامین کرده و باعث صرفه جویی در مصرف خوراک برای تولید انرژی مورد نیاز بدن پرنده شود.

جدول۳- اثر محدودیت خوراکی و جیره‌های غذایی حاوی کوآنزیم Q۱۰ بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف (گرم)

| | | سن جوجه‌ها (روز) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | تیمارهای آزمایشی | ۱۴ | ۲۱ | ۲۸ | ۳۵ | ۴۲ |
| بدون کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۶۰۱a | ۱۱۸۳a | ۲۰۸۹a | ۳۱۶۹ | ۴۴۴۱a |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۴۹۵b | ۱۰۷۹b | ۱۹۶۳b | ۳۰۹۱ | ۴۲۹۷ab |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۴۵۱c | ۱۰۳۹b | ۱۹۱۶b | ۳۰۴۰ | ۴۲۳۲b |
| با کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۵۹۰a | ۱۱۳۶a | ۱۹۸۵b | ۳۰۸۶ | ۴۳۱۳ab |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۴۹۳b | ۱۰۶۳b | ۱۹۱۵b | ۳۰۱۸ | ۴۱۷۱b |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۴۵۱c | ۱۰۴۹b | ۱۸۷۳b | ۳۰۰۳ | ۴۱۹۰b |
| SE | | ۱۱/۵۱ | ۱۱/۴۹ | ۱۸/۴۹ | ۱۹/۸۱ | ۲۵/۵۴ |
| اثرات اصلی | | | | | | |
| کوآنزیم Q10 | | ۰/۴۲۸۳ | ۰/۲۱۱۹ | ۰/۰۳۵۸ | ۰/۰۷۶۹ | ۰/۰۲۶۷ |
| سطح تغذیه | | <۰/۰۰۰۱ | <۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۱۸ | ۰/۰۵۷۹ | ۰/۰۰۷۴ |
| اثرات متقابل | | ۰/۶۲۱۱ | ۰/۲۷۹۷ | ۰/۶۲۲۰ | ۰/۸۲۳۶ | ۰/۶۴۵۷ |

حروف متفاوت در هر ستون نشانه اختلاف معنی دار آماری است. (p <۰/۰۱)

در مورد ضریب تبدیل و اثر محدودیت خوراکی بر روی آن ، جدول شماره (۴) اختلاف معنی‌داری را در بهبود ضریب تبدیل بین تیمارهای بدون محدودیت و محدودیت دار در هفته‌های دوم تا پنجم نشان می‌دهد (p <۰/۰۱). این در حالی است که ضریب تبدیل تحت تاثیر مکمل کوآنزیم قرار نگرفته است.

به نظر می رسد کاهش مصرف خوراک (جدول۳) و بهبود ضریب تبدیل (جدول۴) در اثر اعمال محدودیت خوراکی به دلیل کاهش موقت (ناپایدار) سرعت متابولیکی پایه در پرندگان دارای محدودیت خوراکی باشد (۳۰) و با وزن کمتر بدن در اوایل رشد مرتبط بوده که باعث کاهش نیاز به انرژی برای نگهداری پرنده می‌شود (۱۸).



www.SID.ir

Archive of SID



جدول۴- اثر محدودیت خوراکی و جیره‌های غذایی حاوی کوآنزیم Q۱۰ بر ضریب تبدیل غذایی تجمعی جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف

| | تیمارهای آزمایشی | سن جوجه‌ها (روز) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ۱۴ | ۲۱ | ۲۸ | ۳۵ | ۴۲ |
| بدون کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۱/۳۷ a | ۱/۵۵ a | ۱/۷۲ a | ۱/۹۲ a | ۱/۹۸ |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۱/۱۸ b | ۱/۴۵ b | ۱/۶۲ c | ۱/۸۳ ab | ۱/۹۸ |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۱/۱۶ bc | ۱/۴۵ b | ۱/۶۵ bc | ۱/۷۷ b | ۱/۹۴ |
| با کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۱/۳۹ a | ۱/۵۴ a | ۱/۶۸ ab | ۱/۹۲ a | ۱/۹۰ |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۱/۲۰ b | ۱/۴۶ b | ۱/۶۲ c | ۱/۸۳ ab | ۱/۹۵ |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۱/۱۳ c | ۱/۴۲ b | ۱/۶۳ c | ۱/۷۷ b | ۱/۹۴ |
| SE | | ۰/۰۲۰ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۰۹ | ۰/۰۱۷ | ۰/۰۱۳ |
| اثرات اصلی | | | | | | |
| کوآنزیم Q10 | | ۰/۸۸۵۴ | ۰/۴۹۲۸ | ۰/۱۷۳۰ | ۰/۹۹۴۸ | ۰/۲۴۴۳ |
| سطح تغذیه | | <۰/۰۰۰۱ | <۰/۰۰۰۱ | <۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۲۸ | ۰/۷۱۰۸ |
| اثرات متقابل | | ۰/۱۴۹۲ | ۰/۵۹۸۳ | ۰/۵۴۷۱ | ۰/۹۹۸۸ | ۰/۴۲۳۷ |

حروف متفاوت در هر ستون نشانه اختلاف معنی دار آماری است($p <$ ۰/۰۱).

نتایج تجزیه لاشه در جدول (۵) آورده شده است. این جدول نشان می‌دهد که هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در بین درصد لاشه، سینه و چربی حفره‌ی بطنی گروه‌های تحت محدودیت با شاهد وجود ندارد ($p >$ ۰/۰۵). این امر شاید به دلیل استفاده‌ی موثر از خوراک در جوجه‌های تحت محدودیت پس از برداشتن محدودیت در دوره‌ی باز پروری باشد (۱). همچنین درصد ران تحت تاثیر سطح تغذیه قرار گرفت ($p <$ ۰/۰۵)، به طوری که در گروه‌های تغذیه شده به میزان ۹۰ و ۸۰ درصد اشتها نسبت به گروه‌های تغذیه شده در حد اشتها درصد ران کمتر بود. پژوهش‌های دیگری وجود دارد که نتایج آنها با نتایج این تحقیق مغایرت دارند (۶ و۲۷).

اختلاف درصد لاشه، درصد سینه، درصد ران و درصد چربی حفره‌ی بطنی بین تیمارهای تغذیه شده با مکمل کوآنزیم Q10 معنی دار نبوده است ($p >$ ۰/۰۵). با این وجود درصد لاشه و درصد ران در گروه‌های آزمایشی که مکمل کوآنزیم دریافت کرده بودند نسبت به تیمارهای بدون مکمل بیشتر بوده است.



www.SID.ir

Archive of SID



جدول۵- اثر محدودیت خوراکی و جیره‌های غذایی حاوی کوآنزیم Q10 بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف (درصد به وزن زنده)

| | تیمارهای آزمایشی | لاشه | سینه | ران | چربی حفره بطنی |
|---|---|---|---|---|---|
| بدون کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۶۸/۱۴ | ۱۹/۷۱ | ۱۹/۳۳ ab | ۱/۲۸ |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۶۸/۲۳ | ۱۹/۱۱ | ۱۸/۳۵ b | ۱/۲۷ |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۶۶/۸۴ | ۱۸/۳۹ | ۱۸/۳۶ b | ۱/۳۱ |
| با کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۶۹/۱۷ | ۱۹/۳۳ | ۱۹/۹۴ a | ۱/۳۹ |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۶۹/۵۶ | ۲۰/۰۸ | ۱۹/۰۴ ab | ۱/۳۳ |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۶۹/۸۳ | ۲۰/۷۱ | ۱۸/۴۶ b | ۱/۱۵ |
| SE | | ۰/۴۳ | ۰/۲۹ | ۰/۱۹ | ۰/۰۶۹ |
| اثرات اصلی | | | | | |
| کوآنزیم Q10 | | ۰/۰۵۵۴ | ۰/۱۰۱۴ | ۰/۱۶۲۷ | ۰/۹۷۸۵ |
| سطح تغذیه | | ۰/۸۸۰۸ | ۰/۹۹۳۵ | ۰/۰۱۰۳ | ۰/۸۵۶۷ |
| اثرات متقابل | | ۰/۶۰۹۷ | ۰/۱۵۰۲ | ۰/۷۳۰۰ | ۰/۷۲۹۴ |

حروف متفاوت در هر ستون نشانه اختلاف معنی دار آماری است ($p <$ ۰/۰۵).

جدول (۶) اثر استفاده از محدویت خوراکی و مکمل کوآنزیم Q10 را بر روی درصد ماندگاری و شاخص تولید نشان می‌دهد. در این آزمایش استفاده از محدودیت خوراکی و کوآنزیم Q10 باعث بروز اختلاف معنی داری در درصد ماندگاری شده است($p <$ ۰/۰۵). در مورد شاخص تولید، با وجود اینکه اختلاف معنی داری در تیمارهای مختلف مشاهده نشد($p >$ ۰/۰۵)، ولی این شاخص در تیمارهایی که با کوآنزیم Q10 تغذیه شده بودند نسبت به گروه‌های بدون کوآنزیم بالاتر بود.

تحقیقاتی که چنین نتایجی را در ارتباط با اثر محدودیت خوراکی بر مرگ و میر نشان دادند، دلیل آن را اینگونه بیان کردند که اعمال محدودیت خوراکی سرعت رشد جوجه‌های گوشتی را در زمان حیاتی دوره‌ی رشد، یعنی وقتی پرنده بیشترین حساسیت را نسبت به اختلالات متابولیکی ناشی از نیاز بالا به به اکسیژن دارد، کاهش می‌دهد(۵ و۲۲). بنابراین کاهش مرگ و میر ناشی از این روش بخاطر کاهش بروز بیماری‌های ناشی از رشد سریع جوجه‌های گوشتی است. جنگ و همکاران (۲۰۰۴) نیز کاهش مرگ ومیر را در اثر استفاده از کوآنزیم Q۱۰ نشان دادند. آنها کاهش بروز آسیت را دلیل کاهش ماندگاری در پرندگان تحت آزمایش دانستند.



www.SID.ir

Archive of SID



جدول۶: اثر محدودیت خوراکی و جیره‌های غذایی حاوی کوآنزیم Q10 بر درصد ماندگاری و شاخص تولید

| | تیمار های آزمایشی | ماندگاری(درصد) | شاخص تولید |
|---|---|---|---|
| بدون کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۸۱a | ۲۱۷/۲ |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۹۰ab | ۲۳۴/۱ |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۸۸ab | ۲۳۶/۷ |
| با کوآنزیم Q10 | تغذیه در حد اشتها | ۸۷ab | ۲۴۵/۹ |
| | تغذیه در حد ۹۰ درصد اشتها | ۹۷c | ۲۵۱/۳ |
| | تغذیه در حد ۸۰ درصد اشتها | ۹۴bc | ۲۴۶/۴ |
| SE | | ۱/۴۶ | ۴/۸۶ |
| اثرات اصلی | | | |
| کوآنزیم Q10 | | ۰/۰۱۶۲ | ۰/۰۶۷۲ |
| سطح تغذیه | | ۰/۰۱۱۷ | ۰/۵۸۹۹ |
| اثرات متقابل | | ۰/۹۸۱۷ | ۰/۷۲۴۲ |

حروف متفاوت در هر ستون نشانه اختلاف معنی دار آماری است ($p < ۰/۰۵$).



www.SID.ir

Archive of SID



## منابع


۱. رامشی. ف.، اسلامی. م و فیاضی. ج. ۱۳۸۶. بررسی اثرات جیره‌های مرطوب بر عملکرد جوجه‌های گوشتی پس از اعمال محدودیت غذایی در دوره‌ی رشد جبرانی. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۴، صفحات ۴۶ تا ۵۲.

۲. شیوازاد. م.، صیداوی. ع. ۱۳۸۰. بررسی امکان رشد جبرانی با تغییر تراکم مواد مغذی جیره درجوجه‌های آمیخته گوشتی آرین. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۵، شماره ۱، صفحات۱۳۹تا ۱۴۶.

3. Acar N, Sizemore F. G, Leach G. R, Wideman R. F, Owen R. L and Barbato G. 1995 . Growth of broiler in response to feed restriction regimens to reduce ascites. Poult. Sci. 74:833-843.

4. Aftab U. A. and khan A. 2005. Strategies to alleviate the incidence of ascites in broilers: Areview. Br. J. Poult. Sci. 7: 199-204.

5. Baghbanzadeh A. and Decuypere E. 2008. Ascites syndrome in broilers: physiological and nutritional perspectives. Avian Pathology. 37(2):117-126.

6. Camacho M. A, Suarez M. E, Herrera J. G, Cuca J. M and Carcia-Bojalil C. M. 2004. Effect of age of feed restriction and microelement supplementation to control ascites on production and carcass characteristics of broilers. Poult. Sci. 83:526-532.

7. Deaton J.W. 1995 .The effect of early feed restriction on broiler performance. Poult Sci.74:1280-1286.

8. Geng A.L, Guo Y. M and Yang Y. 2004 . Reduction of ascites mortality in Broilers by coenzyme Q10. Poult. Sci. 83: 1587-1602.

9. Jones G. P. and Farrell D. J. 1992. Early-life food restriction of broiler chickens. I. Methods of application, amino acid supplementation and the age at which restrictions should commence. Br. Poult. Sci. 33:579-587.

10. Kale´n A, Norling B, Appelkvist E. L and Dallner G. 1987. Ubiquinone biosynthesis by the microsomal fraction from rat liver. Biochim. Biophys. Acta. 926:70-78.

11. Khantaprab S, Takahiro N and Nobukuni K. 1997. Effect of restricted feed intake on the growth of muscle and the fat deposition in broiler chickens. Jpn. Poult. Sci. 34:363-372.

12. Khetani. T. L, T. T. Nkukwana, M. Chimonyo, and V. Muchenje. 2009. Effect of quantitative feed restriction on broiler performance. Trop. Anim. Health. Prod. 41:379-384.

13. Langsjoen P. H and Langsjoen A. M. 1999. Overview of the use of CoQ10 in cardiovascular disease. Biofactors. 9:273-284.




www.SID.ir

Archive of SID



14. Leeson S, Summers J. D and Caston L .J. 1991. Diet dilution and compensatory growth in broilers. Poult Sci. 70:867-873.

15. Leeson S, Summers J. D and Caston L .J. 1996. Response of broiler to feed restriction of diet dilution in the starter period. Poult. Sci. 71: 2056-2064.

16. Lippens M, Room G, De Groote G and Decuypere E. 2000. Early and temporary quantitative food restriction of broiler chickens. 1. Effects on performance characteristics, mortality and meat quality. Br. Poult. Sci. 41:343-354.

17. Littarru G. P and Tiano L. 2009. Clinical aspects of coenzyme Q10: An update. Nutrition. P: 1-5.

18. Marks H. L. 1991. Feed efficiency changes accompanying selection for body weight in chickens and quails. World's Poult. Sci. J. 47:197-212.

19. McGovern R. H, Feddes J. J. R, Robinson F. E and Hanson J. A. 1999. Growth performance, carcass characteristics, and the incidence of ascites in broilers in response to feed restriction and litter oiling. Poult. Sci. 78:522–528.

20. Nakamura K, Noguchi K, Aoyama T, Nakajlma T and Tanimura N. 1996. Protective effect of ubiquinone (coenzyme Q9) on ascites in broiler chickens, Br. Poult. Sci. 37: 189-195.

21. Nielsen B. L, Litherland M and Noddegaard F. 2003. Effect of qualitative and quantitative feed restriction on the activity of broiler chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 83:309-323.

22. Ozkan S, Plavnik I and Yahav S. 2006. Effects of early feed restriction on performance and ascites development in broiler chickens subsequently rose at low ambient temperature. J. Appl. Poult. Res. 15:9-19.

23. Plavnik, I., and S. Hurwitz. 1985. The performance of broiler chicks during and following a severe feed restriction at an early age. Poult Sci. 64:348-355.

24. Plavnik I and Hurwitz S. 1991.Response of broiler chickens and turkey poult to food restriction of varied severity during early life. British Poult. Sci. 32:342-352.

25. Rezaei M, Teimouri A, Pourreza J, Syyahzadeh H and Waldroup P. W. 2006. Effect of diet dilution in the starter period on performance and carcass characteristics of broiler chicks. Journal of Central European Agriculture. 7(1): 63-70.

26. Robinson F, Clessen H. L, Hpnson J. A and Onderkp D. K. 1992. Growth performance, feed



www.SID.ir

Archive of SID



efficiency and the incidence of skeletal and metabolic disease in fa-fed and feed restricted broiler and roaster chickens. J. Appl. Poultry Res. 1:33-41.

27. Urdaneta-Rincon M, and Leeson S.2002. Quantitative and qualitative feed restriction on growth characteristics of male broiler chickens. poult. Sci. 81:679-688.

28. Yu M. W and Robinson F. E. 1992. The application of short term feed restriction to broiler chicken production: A review. J. Appl. Poult. Res. 1:147-153.

29. Zhan X. A, Wang M, Ren H, Zhao R.Q, Li J. X and Tan Z. L. 2007. Effect of early feed restriction on metabolic programming and compensatory growth in broiler chickens. Poult. Sci. 86: 654-660.

30. Zubair A. K and Leeson S. 1994. Effect of varying period of early nutrient restriction on growth compensation and carcass characteristics of male broilers. Poult. Sci. 73:129-136.

31. Zubair A. K and Leeson S. 1996. Changes in body composition and adipocyte cellularity of male broilers subjected to varying degrees of early-life feed restriction. Poult. Sci. 75:719-728.



www.SID.ir