

تاثیر روش‌های مختلف اعمال محدودیت غذایی بر عملکرد، ترکیب لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

بهروز دستار^{۱*}، محمود شمس شرق^۱ و حسین محب‌الدینی^۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۸/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۰۴

^۱ به ترتیب استاد و دانشیار گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۲ دانشجوی دکتری گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

* مسئول مکاتبه: Email: dastar@gau.ac.ir

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی روش‌های مختلف اعمال محدودیت غذایی بر عملکرد، ترکیب لاشه و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی انجام شد. پرندگان در طی ۷ روز اول پرورش به صورت آزاد تغذیه شدند. در سن ۷ تا ۱۴ روزگی، ۱۴۴ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه راس ۳۰۸ در ۲۴ واحد آزمایشی توزیع و تحت تأثیر چهار تیمار آزمایشی به صورت تغذیه آزاد، محدودیت غذایی کمی، محدودیت غذایی کیفی و محرومیت غذایی روزانه ۸ ساعت قرار گرفتند. هر تیمار آزمایشی شامل ۶ تکرار متشکل از ۶ قطعه پرنده بود. تمام پرندگان از سن ۱۴ تا ۴۲ روزگی به صورت آزاد تغذیه شدند. داده‌های آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس شدند. نتایج آزمایش نشان داد اعمال محدودیت غذایی سبب کاهش معنی‌دار وزن پرندگان در دوره آغازین نسبت به گروه تغذیه آزاد شد ($P < 0/05$). پرندگانی که تحت تأثیر محدودیت غذایی کیفی و کمی قرار گرفتند در پایان آزمایش به طور معنی‌داری دارای افزایش وزن و مصرف خوراک کمتری نسبت به گروه‌های محرومیت غذایی و تغذیه آزاد بودند ($P < 0/05$). اعمال محدودیت غذایی کمی و کیفی سبب کاهش معنی‌دار وزن ترکیبات لاشه در مقایسه با گروه شاهد شد ($P < 0/05$). کمترین مقدار چربی حفره بطنی مربوط به پرندگان گروه محدودیت کمی بود که به طور معنی‌داری کمتر از گروه تغذیه آزاد بود ($P < 0/05$). غلظت هموگلوبین و هورمون‌های تیروئید (T_3 و T_4) خون در گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. درصد هماتوکریت و غلظت آنزیم لاکتات‌دهیدروژناز در گروه محدودیت کیفی به طور معنی‌داری کمتر از گروه تغذیه آزاد بود ($P < 0/05$). بر اساس نتایج این آزمایش محرومیت غذایی ۸ ساعت در روز نسبت به روش‌های محدودیت غذایی کمی و کیفی در سن ۷ تا ۱۴ روزگی روش مناسب‌تری برای بهبود عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی است.

واژگان کلیدی: محدودیت غذایی، محرومیت غذایی، عملکرد، جوجه گوشتی

مقدمه

گذشته این اهداف با بهبود در تغذیه، ژنتیک، کنترل بیماری‌ها و مدیریت عمومی حاصل می‌شد. امروزه حتی در گله‌های بزرگ تجاری، جوجه‌های گوشتی در ۴۲

از بیست سال پیش، سرعت رشد و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی بهبود چشمگیری یافته است. در

وجود کاهش وزن بدن نسبت به گروه شاهد، سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی و کاهش چربی محوطه بطنی می‌شوند. مطالعات متعددی در مورد تأثیر روش‌های متفاوت محدودیت غذایی بر عملکرد و میزان وقوع اختلالات متابولیکی جوجه‌های گوشتی انجام شده است. تغذیه پرندگان بر اساس احتیاجات نگهداری (صالح و همکاران ۲۰۰۵) و یا رشد (ازکان و همکاران ۲۰۰۶)، تغذیه پرندگان بصورت درصدی از خوراک مصرفی گروه تغذیه آزاد (یوردانتارینکن و لیسون ۲۰۰۲) و گرسنگی پرندگان در طی روزهایی از دوره پرورش یا محرومیت غذایی (دوزیئر و همکاران ۲۰۰۲) معمولی-ترین روشهای محدودیت غذایی کمی هستند. در برنامه‌های محدودیت غذایی کیفی از جیره‌های با غلظت کم مواد مغذی (کاماچو فرناندز و همکاران ۲۰۰۲) و یا رقیق کردن جیره با مواد حجیم کننده (لیسون و همکاران ۱۹۹۱) به منظور کاهش دریافت مواد مغذی پرنده استفاده می‌شود. بررسی نتایج این گزارشات نشان می‌دهد که تأثیر برنامه‌های محدودیت غذایی بر عملکرد و شاخص‌های مربوط به اختلالات متابولیکی متناقض می‌باشد. بنظر می‌رسد که این تناقض بستگی به نوع، شدت و مدت زمان محدودیت غذایی دارد. از این رو آزمایش حاضر به منظور مقایسه سه روش محدودیت غذایی کمی، کیفی و محرومیت غذایی روزانه ۸ ساعت در سن ۷ تا ۱۴ روزگی بر عملکرد، کیفیت لاشه و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۱۴۴ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ انجام شد. سن گله مرغ مادر به هنگام تولید تخم مرغ ۴۷ هفته و وزن اولیه جوجه‌ها ۴۰ گرم بود. شرایط پرورش (دما، سیستم روشنایی و سایر عوامل پرورش) در کل دوره آزمایش مطابق مقادیر توصیه شده دفترچه راهنمای پرورش

روزگی وزنی بیش از ۲ کیلوگرم با ضریب تبدیل غذایی ۱/۸ دارند. با این وجود پاسخ‌های نامطلوب به انتخاب مثل افزایش شیوع اختلالات متابولیکی (آسیت، اختلالات اسکلتی و عارضه مرگ ناگهانی) نیز اتفاق افتاده است (یوردانتا رینکن و لیسون ۲۰۰۲). یکی از روش‌های مناسب برای کاهش اختلالات متابولیکی، کند کردن سرعت رشد اولیه با استفاده از برنامه‌های مختلف محدودیت غذایی است. وقتی محدودیت غذایی بیان می‌شود بیشتر توجه به سمت مرغ‌های مادر، بویژه مادران گوشتی جلب می‌گردد. زیرا روش محدودیت غذایی جهت جلوگیری از خوردن و افزایش وزن زیاد و جهت جلوگیری از اثرات منفی چاقی بر تولید تخم‌مرغ و باروری مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما منظور از محدودیت غذایی در جوجه‌های گوشتی عدم دسترسی کافی به مواد مغذی جهت نگهداری و رشد در مرحله خاصی از دوره پرورش می‌باشد (لیسون و همکاران ۱۹۹۱). محدودیت غذایی در جوجه‌های گوشتی جهت بهبود ضریب تبدیل غذایی و کیفیت لاشه و همچنین کاهش اختلالات متابولیکی در سنین مختلف اعمال می‌شود. استفاده از محدودیت غذایی در دوره آغازین با تکیه بر پدیده رشد جبرانی^۱ است و محققین زیادی از این روش جهت بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش چربی لاشه، کاهش اختلالات متابولیکی استفاده نموده‌اند (نیلسن و همکاران ۲۰۰۳؛ دمیر و همکاران ۲۰۰۴؛ پان و همکاران ۲۰۰۵؛ خواجهلی و همکاران ۲۰۰۷؛ اوکاک و سیوری ۲۰۰۸ و نوول و همکاران ۲۰۰۹). محدودیت غذایی در انتهای دوره نیز جهت کاهش چربی لاشه و چربی محوطه بطنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال بنی و هابی (۱۹۹۸) با تغذیه جوجه‌های گوشتی به میزان ۷۰ و ۸۰ درصد حد اشتها به مدت ۵ روز در هفته نشان دادند که بیشترین کاهش چربی در تیمار تغذیه شده به میزان ۷۰ درصد حد اشتها در مقایسه با شاهد می‌باشد. آنها نشان دادند که این نوع محدودیت‌ها با

^۱ Compensatory growth

برنامه جیره نویسی^۲ UFFDA تهیه شد. برای تهیه جیره‌ی غذایی گروه محدودیت غذایی کیفی، جیره‌ی آغازین با پوسته برنج رقیق شد. برای این منظور مقدار ۵۰ درصد از مواد خوراکی انرژی زا شامل ذرت، کنجاله سویا و روغن با پوسته برنج جایگزین شد. ترکیب جیره‌های غذایی آزمایشی در جدول ۱ گزارش شده است.

خون‌گیری از پرندگان در سن ۳۵ روزگی انجام شد. بدین منظور از تعداد ۴ پرنده‌ی هر واحد آزمایشی مقدار ۴ میلی‌لیتر خون گرفته و داخل لوله‌های آزمایشی حاوی ماده ضدانعقاد هپارین تخلیه شد. مقدار هماتوکریت با استفاده از لوله‌های میکروهیاتوکریت سانتیفریژ شده، غلظت هموگلوبین با استفاده از روش سیانومت هموگلوبین (ریتشی و همکاران ۱۹۹۴)، فعالیت آنزیم لاکتات دهیدورژناز از طریق اسپکتوفتومتری (مک‌کامب و همکاران ۱۹۷۶) و غلظت هورمون‌های T₃ و T₄ با استفاده از کیت و روش رادیوایمنواسی (رندن و همکاران ۱۹۹۴) اندازه‌گیری شد. در سن ۴۲ روزگی پس از کشتار و پرکنی دو پرنده از هر واحد آزمایشی قسمت‌های مختلف بدن شامل لاشه قابل طبخ، ران و ساق، سینه و چربی حفره بطنی جدا و توزین شدند (پتک ۲۰۰۰).

داده‌های آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS (۱۹۹۴) تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال اشتباه ۵ درصد انجام شد.

سویه راس انجام گردید (۲۰۰۹). تمام پرندگان تا ۷ روزگی با جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا تغذیه شدند. در پایان ۷ روزگی پرندگان قبل از توزین جهت تخلیه محتویات دستگاه گوارش و افزایش دقت در اندازه‌گیری وزن بدن در طی شب برای مدت ۱۲ ساعت گرسنه نگهداشته شدند. سپس پرندگان به ۴ گروه آزمایشی تقسیم و بصورت تصادفی در ۲۴ واحد آزمایشی توزیع شدند به گونه‌ای که میانگین وزن اولیه تمام تیمارها (۱۲۹/۷±۰/۱۲۹) مشابه بود. گروه اول به عنوان تیمار شاهد با جیره‌ی غذایی بر پایه‌ی ذرت-کنجاله سویا تغذیه و همواره دسترسی آزاد به خوراک داشتند. گروه دوم به عنوان تیمار محرومیت غذایی مشابه با گروه اول با جیره‌ی بر پایه‌ی ذرت-کنجاله سویا تغذیه شدند، اما در سن ۷ تا ۱۴ روزگی روزانه به مدت ۸ ساعت گرسنه نگه‌داشته شدند. گروه سوم به عنوان تیمار محدودیت غذایی کمی، مشابه با گروه اول با جیره‌ی غذایی بر پایه ذرت-سویا تغذیه شدند و در سن ۷ تا ۱۴ روزگی براساس احتیاجات نگهداری روزانه به مقدار ۱۰ گرم در روز به ازای هر پرنده تغذیه شدند (پلاونیک و هورویتز ۱۹۹۰). گروه چهارم به عنوان تیمار محدودیت غذایی کیفی در سن ۷ تا ۱۴ روزگی با جیره رقیق شده با پوسته برنج و به صورت آزاد تغذیه شدند. به استثنای ۷ تا ۱۴ روزگی، در سایر روزهای پرورش در تمام گروه‌های آزمایشی خوراک بصورت آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفت. در طی دوره‌ی آزمایش پرندگان بر روی بستر پرورش یافتند و آب نیز بصورت آزاد در اختیار آنها قرار داشت.

برای تهیه جیره‌های غذایی ابتدا مقادیر کافی از مواد خوراکی خریداری شد. سپس جیره‌های غذایی با استفاده از مقادیر مواد مغذی توصیه شده توسط NRC^۱ (۱۹۹۴) برای هر یک از دوره‌های آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) و رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و با استفاده از

² User Friendly Feed Formulation Done Again

¹ National Research Council

نتایج و بحث

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است. بررسی افزایش وزن در دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) نشان داد پرندگانی که تحت تأثیر محدودیت غذایی بودند به‌طور معنی‌داری دارای سرعت رشد کمتر از گروه تغذیه آزاد بودند ($P < 0.05$). در طی دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) پرندگانی که تحت تأثیر محدودیت غذایی کمی و کیفی قرار گرفتند دارای سرعت رشد کمتری نسبت به گروه تغذیه آزاد بودند ($P < 0.05$). در کل دوره پرورش (۷ تا ۴۲ روزگی) اعمال محدودیت غذایی کمی و کیفی سبب کاهش معنی‌دار رشد پرندگان نسبت به گروه تغذیه آزاد و گروه محرومیت غذایی شد ($P < 0.05$). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که افزایش وزن گروه‌های محدودیت غذایی کمی و کیفی در دوره آغازین کمتر از گروه محرومیت غذایی بود. بنابراین می‌توان بیان کرد که شدت محدودیت غذایی در گروه‌های محدودیت غذایی کمی و کیفی بیشتر از گروه محرومیت غذایی بوده و باعث شده است تا جوجه‌های گوشتی تحت محدودیت شدیدتر، دیرتر به افزایش وزن گروه شاهد برسند. این نتایج با تحقیقات (یو و همکاران ۱۹۹۰؛ پالو و همکاران ۱۹۹۵؛ مک گاورن و همکاران ۱۹۹۹؛ صالح و همکاران ۲۰۰۵) مطابقت دارد. میزان کاهش وزن بدن گروه‌های محدودیت غذایی در دوره آغازین می‌تواند به دلیل کاهش مصرف خوراک آن‌ها باشد. افزایش وزن بدن گروه‌های تحت محدودیت غذایی پس از رفع محدودیت غذایی و دسترسی آزاد پرندگان به خوراک افزایش یافت تا اینکه به افزایش وزن بدنی گروه شاهد نزدیک شدند. در عین حال در کل دوره آزمایش (۴۲-۷ روزگی) افزایش وزن برای تیمارهای محدودیت کمی و کیفی کمتر از گروه‌های دیگر بود و در نتیجه باعث کاهش بیشتر وزن بدنی در این گروه‌ها گردید که نشانگر کامل نشدن رشد جبرانی در این گروه‌ها می‌باشد. برخلاف گروه‌های محدودیت کمی و کیفی، پرندگان گروه

جدول ۱- ترکیب جیره‌های غذایی آزمایشی

مواد خوراکی (درصد هوا خشک)	دوره آغازین (۱-۲۱ روزگی)	دوره رشد (۲۲-۴۲ روزگی)
گروه‌های تغذیه آزاد، محرومیت غذایی و محدودیت غذایی کمی	گروه	تمام گروه-
ذرت	۵۳/۶۳	۲۶/۸۲
کنجاله سویا	۳۸/۶۴	۱۹/۳۲
روغن سویا	۳/۷۹	۱/۸۹
پوسته برنج	---	۴۸/۰۳
کربنات کلسیم	۱/۲۹	۱/۲۹
دی کلسیم فسفات	۱/۴۷	۱/۴۷
نمک طعام	۰/۴۴	۰/۴۴
مکمل مواد ویتامینی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال-متیونین	۰/۱۶	۰/۱۶
سالیونامپسین	۰/۰۵	۰/۰۵
ویتامین E	۰/۰۳	۰/۰۳

ترکیب شیمیایی محاسبه شده (بر حسب درصد):

انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام	۲۱/۵۶	۱۰/۷۸	۱۹/۱۴
فیبر خام	۳/۸۹	۴۶/۹۰	۳/۵۹
چربی خام	۶/۱۴	۴/۰۴	۶/۹۵
کلسیم	۰/۹۴	۰/۸۸	۰/۸۲
فسفر قابل دسترس	۰/۴۲	۰/۳۵	۰/۳۴
سدیم	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۱۷
لیزین	۱/۱۸	۰/۵۹	۱/۰۳
متیونین	۰/۴۸	۰/۳۳	۰/۴۱
متیونین+سیستئین	۰/۸۳	۰/۵۰	۰/۷۳

۱- هر کیلوگرم مکمل مواد ویتامینی دارای: ۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۹۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین K3، ۹۰۰ میلی گرم ویتامین B1، ۳۳۰۰ میلی گرم ویتامین B2، ۵۰۰۰ میلی گرم ویتامین B3، ۱۵۰۰۰ میلی گرم ویتامین B5، ۱۵۰ میلی گرم ویتامین B6، ۵۰۰ میلی گرم ویتامین B9، ۷/۵ میلی گرم ویتامین B12، ۲۵۰۰۰۰ میلی گرم کولین، ۵۰۰ میلی گرم بیوتین.

۲- هر کیلوگرم از مکمل مواد معدنی دارای: ۵۰۰۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی گرم روی، ۵۰۰۰ میلی گرم مس، ۵۰۰ میلی گرم ید، ۱۰۰ میلی گرم سلنیوم.

سن ۷ تا ۱۴ روزگی با جیره غذایی که با پوسته برنج رقیق شده بود تغذیه شدند. این رقیق‌سازی سبب شد تا مقدار انرژی قابل متابولیسم جیره غذایی ۵۰ درصد کاهش یابد. در این وضعیت به دلیل حجیم شدن خوراک و محدودیت حجم دستگاه گوارش مصرف خوراک کاهش و به تبع آن افزایش وزن پرندگان نیز کاهش یافت (ان آر سی ۱۹۸۷).

بررسی ضریب تبدیل غذایی نشان داد که در دوره آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی) گروه محدودیت کمی دارای ضریب تبدیل غذایی کمتری در مقایسه با سایر گروه‌ها بودند. در دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) گروه محرومیت غذایی دارای کمترین مقدار ضریب تبدیل غذایی بودند که نسبت به سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار داشت ($P < 0.05$). در کل دوره پرورش (۷ تا ۴۲ روزگی) بیشترین مقدار ضریب تبدیل غذایی مربوط به گروه محدودیت غذایی کیفی بود که اختلاف آن با گروه محرومیت غذایی معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$). پایین بودن ضریب تبدیل غذایی در تیمار محرومیت غذایی وجود پدیده رشد جبرانی را در این پرندگان نشان می‌دهد. پس از اتمام دوره محدودیت غذایی و شروع تغذیه آزاد، مقدار خوراک مصرفی در این پرندگان افزایش می‌یابد ولی از طرف دیگر با افزایش هورمون رشد در این پرندگان، رشد ناگهانی بعد از اتمام دوره محدودیت به وقوع می‌پیوندد (پالو و همکاران ۱۹۹۵). افزایش این هورمون به دلایل وجود مراکز تنظیم کننده خودکار در بدن حیوان برای جبران کاهش رشد می‌باشد. این رشد نسبت به خوراک مصرفی در حالت عادی بیشتر بوده و باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود. در کل دوره پرورش (۷ تا ۴۲ روزگی) ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارهای شاهد و محدودیت داده شده دارای اختلاف معنی‌داری نبود، که با مشاهدات شیدلر و بوهمن (۱۹۹۳)، آکار و همکاران (۱۹۹۵)، پتک (۲۰۰۰)، یوردانتا رینکن و لیسون (۲۰۰۲) و ازکان و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد.

محرومیت غذایی توانستند به رشد جبرانی کامل برسند. مشاهده رشد جبرانی در تحقیق حاضر گفته‌های زوبیر و لیسون (۱۹۹۴)، پالو و همکاران (۱۹۹۵) را که بیان داشتند اگر محدودیت غذایی شدید نباشد امکان رشد جبرانی وجود خواهد داشت را تأیید می‌کند.

بررسی مصرف خوراک پرندگان در طی دوره‌های مختلف پرورش نشان داد که اعمال محدودیت غذایی کمی و کیفی در ۷ تا ۲۱ روزگی و ۷ تا ۴۲ روزگی سبب کاهش معنی‌دار مصرف خوراک نسبت به گروه‌های تغذیه آزاد و محرومیت غذایی شد ($P < 0.05$). در ۲۲ تا ۴۲ روزگی فقط اعمال محدودیت غذایی کیفی سبب کاهش معنی‌دار مصرف خوراک نسبت به گروه تغذیه آزاد شد ($P < 0.05$). نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش شدت محدودیت، مصرف خوراک کاهش یافت و پرندگان گروه‌های تحت محدودیت غذایی کمی و کیفی نتوانستند مصرف خوراک خود را برای جبران کاهش وزن از دست رفته در طول دوره محدودیت افزایش دهند. در گروه محرومیت غذایی به علت شدت کم محدودیت پس از دوره محرومیت غذایی، مصرف خوراک برای جبران وزن از دست رفته افزایش یافت. کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های محدودیت داده شده به روش کمی، به علت کم بودن وزن بدن می‌باشد. پلاونیک و هورویتز (۱۹۸۸) آزمایشی برای بررسی اثر سن بر پاسخ جوجه‌های گوشتی نر به محدودیت غذایی کمی انجام دادند. زمان شروع محدودیت غذایی در این آزمایش ۳، ۵ و ۷ روزگی بود. آنها مشاهده کردند که مصرف خوراک در جوجه‌های محدودیت داده شده در سنین مختلف بطور معنی‌داری کاهش یافت. در کل دوره آزمایش اعمال محدودیت غذایی کمی و کیفی باعث کاهش مصرف خوراک نسبت به گروه شاهد شد که با نتایج یوردانتا رینکن و لیسون (۲۰۰۲) و همچنین صالح و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت ولی متناقض با یافته‌های ازکان و همکاران (۲۰۰۶) می‌باشد. جوجه‌های گوشتی که در گروه محدودیت غذایی کیفی بودند در

جدول ۲- تأثیر اعمال محدودیت غذایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی^۱

تیمارهای آزمایشی	افزایش وزن (گرم)			مصرف خوراک (گرم)			ضریب تبدیل غذایی		
	۲۱ تا ۷	۴۲ تا ۲۲	۴۲ تا ۷	۲۱ تا ۷	۴۲ تا ۲۲	۴۲ تا ۷	۲۱ تا ۷	۴۲ تا ۲۲	۴۲ تا ۷
تغذیه آزاد	۶۵۶ ^a ±۱۳/۴	۲۰۵۲ ^a ±۴۰/۸	۲۷۰۷ ^a ±۴۷/۰	۱۰۲۶ ^a ±۸/۶	۳۶۸۲ ^a ±۹۹/۱	۴۷۰۸ ^a ±۹۱/۶	۱/۵۸ ^b ±۰/۰۴	۱/۸۱ ^a ±۰/۰۴	۱/۷۵ ^{ab} ±۰/۰۳
محروریت غذایی ^۲	۶۲۹ ^b ±۱۴/۶	۲۰۲۹ ^{ab} ±۳۴/۸	۲۶۵۸ ^a ±۴۱/۵	۱۰۰۵ ^a ±۲۹/۷	۳۴۵۶ ^{ab} ±۱۵۷/۳	۴۶۶۱ ^a ±۱۸۰/۴	۱/۶۲ ^b ±۰/۰۵	۱/۷۲ ^b ±۰/۰۴	۱/۶۹ ^b ±۰/۰۳
محدودیت کمی	۴۶۶ ^c ±۶/۲	۱۹۵۹ ^{bc} ±۲۳/۱	۲۴۲۷ ^b ±۲۷/۰	۶۷۶ ^b ±۲۴/۱	۳۴۹۷ ^{ab} ±۳۵/۴	۴۱۷۴ ^b ±۵۵/۶	۱/۴۶ ^c ±۰/۰۳	۱/۷۹ ^{ab} ±۰/۰۲	۱/۷۳ ^{ab} ±۰/۰۲
محدودیت کیفی	۴۱۹ ^d ±۶/۷	۱۹۲۳ ^c ±۲۱/۶	۲۳۴۲ ^b ±۲۴/۸	۷۱۳ ^b ±۹/۰	۳۴۳۵ ^b ±۴۱/۷	۴۱۴۸ ^b ±۴۳/۹	۱/۷۲ ^a ±۰/۰۳	۱/۷۹ ^{ab} ±۰/۰۲	۱/۷۸ ^a ±۰/۰۲

۱- در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت در سطح احتمال اشتباه ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی دار هستند. میانگین ± خطای معیار میانگین.

۲- این پرندگان در سن ۷ تا ۱۴ روزگی روزانه به مدت ۸ ساعت گرسنه نگه‌داشته شدند.

مختلف بدن نمی‌شود. وقتی پرندگان قادر به جبران در رشد به دنبال یک دوره محدودیت غذایی (تغذیه کم) باشند، پس اثر کمتری روی خصوصیات لاشه که از لحاظ اقتصادی اهمیت دارند، خواهند داشت. اگر پرندگان مطابق سن به وزن بدنی بازار نرسیدند نشان دهنده آن است که این پرندگان گوشت نسبتاً کمتری خواهند داشت (لی و لیسون، ۲۰۰۱). از آنجا که چربی بدن به‌خصوص چربی محوطه شکمی تحت تأثیر عوامل زیادی از قبیل سویه، جیره‌ی غذایی، جنس، دما و سیستم پرورش قرار دارد، در مورد تأثیر برنامه‌های مختلف محدودیت غذایی بر مقدار چربی محوطه شکمی گزارشات مختلفی ارائه شده است. مکاران و همکاران (۱۹۹۹) کاهش چربی محوطه شکمی را در اثر محدودیت گزارش دادند که با نتایج بدست آمده در این تحقیق مطابقت دارد. با این وجود بعضی دیگر از محققان (خواجهلی و همکاران ۲۰۰۷ و نوول و همکاران ۲۰۰۹) کاهش چربی محوطه شکمی را مشاهده نکردند.

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر غلظت فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ گزارش شده است. تیمارهای آزمایشی تأثیری بر غلظت هموگلوبین و هورمون‌های T₃ و T₄ نداشت. کمترین مقدار هماتوکریت و غلظت آنزیم لاکتات‌دهیدروژناز مربوط به گروه محدودیت غذایی کیفی بود که تفاوت آن با گروه تغذیه آزاد معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵). سرعت رشد، کاهش ضریب تبدیل غذایی، مصرف دان پلت شده،

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر ترکیب و راندمان لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ گزارش شده است. اعمال محدودیت غذایی بصورت محرومیت غذایی و یا محدودیت کمی و کیفی سبب کاهش وزن لاشه قابل طبخ آنها در مقایسه با گروه تغذیه آزاد شد (P<۰/۰۵). وزن سینه و ران بعلاوه ساق در گروه‌های محدودیت غذایی کمی و کیفی کمتر از گروه تغذیه آزاد بود (P<۰/۰۵). کمترین مقدار چربی حفره بطنی مربوط به گروه محدودیت غذایی کمی بود که تفاوت آن با گروه تغذیه آزاد معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵). نتایج تحقیق حاضر با نتایج صالح و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت دارد ولی برخلاف نتایج ازکان و همکاران (۲۰۰۶) می‌باشد. کاهش در وزن اجزای لاشه در پرندگان محدودیت غذایی ممکن است در نتیجه کاهش مصرف خوراک و به تبع آن مصرف انرژی و اسیدآمین کمتر باشد (یوردانتا رینکن و لیسون ۲۰۰۲).

گروه محرومیت غذایی به علت رشد جبرانی تا حدودی توانسته وزن سینه و ران بعلاوه ساق مشابهی با گروه تغذیه آزاد داشته باشد. اجرای محدودیت غذایی در اوایل رشد با وجود این که باعث کاهش رشد می‌شود ولی سیستم رشد آناتومیکی پرنده با تنظیم رشد قسمت‌های مختلف، باعث هماهنگی اندام‌های مختلف نسبت به هم می‌شود (یو و همکاران ۱۹۹۰). این نتایج نشان می‌دهد که محدودیت غذایی به روش محرومیت غذایی باعث ایجاد اختلال در تنظیم رشد قسمت‌های

هیپوکسی در جوجه‌ها، موجب تحریک کلیه برای ترشح اریتروپوئین می‌شود. تأثیر اریتروپوئین بر مغز استخوان، موجب افزایش فعالیت خون‌سازی و تولید گلبول‌های قرمز جوان شود (جولیان ۱۹۹۳). افزایش تعداد گلبول‌های قرمز که با پلی‌سایتمی و افزایش هماتوکریت مشخص می‌شود، در واقع مکانیسم جبرانی دیگری است، که به منظور افزایش ظرفیت حمل اکسیژن در خون به وقوع می‌پیوندد. در نتیجه اعمال محدودیت غذایی باعث می‌شود که سرعت رشد، نیاز به اکسژن و مقدار هماتوکریت کاهش یابد که با نتایج بدست آمده در این تحقیق مطابقت دارد. آنزیم لاکتات دهیدروژناز باعث تبدیل پیرووات به لاکتات می‌شود. بنابراین انتظار می‌رود با افزایش غلظت گلوکز خون مقدار لاکتات نیز افزایش یابد. این موضوع توسط دمیر و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارش شده است. آن‌ها افزایش غلظت آنزیم لاکتات-دهیدروژناز را همزمان با افزایش غلظت گلوکز خون در گروه محدودیت غذایی ۲۵ درصد حد گروه تغذیه آزاد مشاهده کردند.

افزایش مقدار انرژی جیره‌ی غذایی (به ویژه اگر منبع انرژی آن چربی باشد) و هیپرتیروئیدیسم (افزایش فعالیت تیروئید) از جمله مواردی هستند که باعث افزایش فشار خون ریوی می‌شوند. در بعضی از جانداران مانند پستانداران و پرندگان، در پی ایجاد هیپوکسی مکانیسم‌های فیزیولوژیکی مختلفی برای جبران کمبود اکسیژن فعال می‌شوند که یکی از مهمترین این مکانیسم‌های جبرانی، ترشح هورمونهای کاتکول-آمین از غده فوق کلیه و انتهای اعصاب سمپاتیک است. این هورمون‌ها با اثر بر گیرنده‌های آلفا آدرینرژیک موجود در سطح سلول‌های عضلات صاف جدار عروق ریوی، سبب انقباض آن عروق می‌شوند. انقباض این عروق، شروع آسیب‌های بافتی برای ایجاد عارضه افزایش فشار خون ریوی است. انقباض عروق باعث می‌شود که خون در آن ناحیه به مدت بیشتری در بستر مویرگ‌ها و در مجاورت مجاری موئین هوایی باقی بماند تا فرصت کافی برای جابه‌جایی اکسیژن و تبادلات گازی وجود داشته باشد. از سوی دیگر ادامه روند

جدول ۳- تأثیر نوع اعمال محدودیت غذایی بر وزن و راندمان لاشه جوجه‌های گوشتی^۱

تیمارهای آزمایشی	لاشه قابل طبخ		سینه		ران و ساق		چربی حفره بطنی	
	گرم	درصد	گرم	درصد	گرم	درصد	گرم	درصد
تغذیه آزاد	۱۸۳۹±۳۳/۷	۶۳/۱ ^{ab} ±۰/۶۳	۶۲۷/۸ ^a ±۱۶/۷	۲۱/۴±۰/۴۵	۵۶۷/۳ ^a ±۱۱/۷	۱۹/۶ ^b ±۰/۲۶	۵۶/۹ ^{ab} ±۴/۴	۱/۸۷ ^b ±۰/۱۵
محرومیت غذایی ^۲	۱۷۶۹±۲۱/۶	۶۳/۸ ^a ±۰/۵۵	۵۸۷/۳ ^a ±۱۴/۰	۲۱/۵±۰/۳۰	۵۶۲/۸ ^a ±۲/۲	۲۰/۴ ^a ±۰/۱۵	۶۲/۳ ^a ±۳/۹	۲/۲۹ ^a ±۰/۱۵
محدودیت کمی	۱۶۲۴±۱۸/۴	۶۲/۸ ^a ±۰/۳۵	۵۴۶/۱ ^b ±۸/۵	۲۱/۳±۰/۱۳	۵۲۸/۸ ^b ±۷/۱	۲۰/۵ ^a ±۰/۰۷	۴۷/۱ ^c ±۱/۶	۱/۸۶ ^b ±۰/۰۶
محدودیت کیفی	۱۵۴۹±۱۵/۱	۶۲/۰ ^a ±۰/۲۴	۵۱۵/۹ ^b ±۸/۹	۲۰/۵±۰/۲۵	۵۱۳/۴±۵/۹	۲۰/۶ ^a ±۰/۱۹	۵۰/۶ ^{bc} ±۱/۸	۲/۰۳ ^{ab} ±۰/۰۷

۱- در هر ستون اعداد با حروف متفاوت در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی دار هستند. میانگین ± خطای معیار میانگین.

۲- این پرندگان در سن ۷ تا ۱۴ روزگی روزانه به مدت ۸ ساعت گرسنه نگاه داشته شدند.

جدول ۴- تأثیر اعمال محدودیت غذایی بر فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی^۱

تیمارهای آزمایشی	T3 (ng/ml)	T4 (ng/ml)	هموگلوبین (mg)	هماتوکریت (%)	لاکتات دهیدروژناز (IU/L)
تغذیه آزاد	۱/۳۶±۰/۰۲۳	۳/۰۵±۰/۶۷۴	۹/۳۰±۰/۴۵۰	۳۵/۰۸ ^a ±۰/۵۸۳	۷۴۲/۸ ^a ±۴۶/۴۹
محرومیت غذایی ^۲	۱/۲۲±۰/۰۰۸	۳/۲۰±۰/۲۲۷	۹/۵۲±۰/۲۵۹	۳۳/۹۰ ^a ±۰/۶۵۷	۵۹۳/۰ ^b ±۳۴/۴۹
محدودیت کمی	۱/۴۳±۰/۰۱۵	۳/۳۲±۰/۵۵۴	۹/۶۴±۰/۱۴۸	۳۳/۶۸ ^a ±۰/۳۶۹	۶۳۱/۶ ^{ab} ±۳۳/۰۱
محدودیت کیفی	۱/۵۴±۰/۰۰۹	۳/۴۰±۰/۴۶۳	۹/۵۵±۰/۲۶۵	۳۱/۸ ^a ±۰/۴۱۴	۵۷۹/۸ ^b ±۳۱/۹۴

۱- در هر ستون اعداد با حروف متفاوت در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی دار هستند. میانگین ± خطای معیار میانگین.

۲- این پرندگان در سن ۷ تا ۱۴ روزگی روزانه به مدت ۸ ساعت گرسنه نگاه داشته شدند.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج این آزمایش اگر جوجه‌های گوشتی در سن ۷ تا ۱۴ روزگی تحت تأثیر محدودیت غذایی کیفی و کمی قرار گیرند در سن ۴۲ روزگی دارای وزن بدن و خوراک مصرفی کمتری می‌باشند. پرندگان گروه محدودیت غذایی دارای وزن چربی لاشه کمتری بودند، اما براساس درصدی از وزن بدن تفاوت معنی‌داری در

بین گروه‌های مختلف مشاهده نشد. محدودیت غذایی کیفی سبب کاهش فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز و درصد هماتوکریت شد. بنابراین بنظر می‌رسد محرومیت غذایی روزانه به مدت ۸ ساعت در سن ۷ تا ۱۴ روزگی بدون تأثیر منفی بر وزن بدن و ترکیب لاشه پرندگان روش مناسب‌تری می‌باشد.

منابع مورد استفاده

- Acar N, Sizemore FG, Leach GR, Wideman RF, Owen RL and Barbato GF, 1995. Growth of broiler chickens in response to feed restriction regimens to reduce ascites. *Poult Sci* 74: 833-843.
- Benyi K, and Habi H, 1998. Effects of food restriction during the finishing period on the performance of broiler chickens. *Br Poult Sci* 39: 423-425.
- Camacho-Fernandez D, Lopez C, Avila E, and Arce J, 2002. Evaluation of different dietary treatments to reduce ascites syndrome and their effects on corporal characteristics in broiler chickens. *J Appli Poult Res* 11: 164-174.
- Demir E, Sarica S, Sekeroglu A, Ozcan MA, and Seker Y, 2004. Effects of early and late feed restriction or feed withdrawal on growth performance, ascites and blood constituents of broiler chickens. *Anim Sci* 54: 152-158.
- Dozier WA, Lien RJ, Hess JB, Bilgili SF, Gorden RW, Laster CP and Vieira SL, 2002. Effect of early skip-a-day feed removal on broiler live performance and carcass yield. *J Appli Poult Res* 11: 297-303.
- Julian RJ, 1993. Ascites in poultry. *Avian Pathol* 22:419-545.
- Khajali F, Zamani-Moghaddam A and Asadi-khoshoei E, 2007. Application of an early skip-a-day feed restriction on physiological parameters, carcass traits and development of ascites in male broilers reared under regular or cold temperatures at high altitude. *Anim Sci J* 78: 159-163.
- Lee KH and Leeson S, 2001. Performance of broilers fed limited quantities of feed or nutrients during seven to fourteen days of age. *Poult Sci* 80: 446-454.
- Leeson S, Summers JD and Caston LJ, 1991. Diet dilution and compensatory growth in broilers. *Poult Sci* 70: 867-873.
- Luger D, Shinder D, Wolfenson D and Yahav S, 2003. Erythropoiesis regulation during the development of ascites syndrome in broiler chickens: A possible role of cortocosterone. *Anim Sci* 81: 784-790.
- Malan DD, Scheele CW, Buyse J, Kwakernak C, Siebrits FK, Vanderklis JD and Decuypere E, 2003. Metabolic rate and its relationship with ascites in chicken genotypes. *Br Poult Sci* 44: 309-315.
- McComb RB, Bond LW and Burnett RW. 1976. Determination of the molar absorptivity of NADH. *Clinical Chem* 22:141-150.
- McGovern RH, Feddes JJR, Robinson FE and Hanson JA, 1999. Growth performance, carcass characteristics, and the incidence of ascites in broiler in response to feed restriction and litter oiling. *Poult Sci* 78:522-528.
- Nilsen BL, Litherland M and Noddegard F, 2003. Effects of qualitative and quantitative feed restriction on the activity of broiler chickens. *Appli Anim Beha Sci* 83: 309-323.
- Novel DJ, Ngambi JW, Norris D and Mbajiorgu CA, 2009. Effect of different feed restriction regimes during the starter stage on productivity and carcass characteristics of male and female Ross 308 broiler chickens. *Int J Poult Sci* 8: 35-39.
- NRC (National Research Council), 1987. Predicting feed intake of food-producing animals. National Academy Press, Washington, DC.

- NRC (National Research Council), 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Ocak N and Sivri F, 2008. Liver colourations as well as performance and digestive tract characteristics of broilers may change as influenced by stage and schedule of feed restriction. *J Anim Physiol Anim Nut* 92: 546-553.
- Ozcan S, Plavink I and Yahav S, 2006. Effect of early feed restriction on performance and ascites development in broiler chickens subsequently raised at low ambient temperature. *J Appli Poult Res* 15: 9-19.
- Palo PE, Sell JL, Piquer FJ, Vilaseca L and Soto-Salanova MF, 1995. Effect of early nutrient restriction on broiler chickens. 2. Performance and digestive activities. *Poult. Sci.* 74: 1470-1483.
- Pan JQ, Tan X, Li JC, Sun WD and Wang XL, 2005. Effects of early feed restriction and cold temperature on lipid peroxidation, pulmonary vascular remodelling and ascites morbidity in broilers under normal and cold temperature. *Br Poult Sci* 46: 374-381.
- Petek M, 2000. The effects of feed removal during the day on some production traits and blood parameters of broilers. *Turk J Veter Anim Sci* 24: 447-452.
- Plavnik I and Hurwitz S, 1990. Performance of broiler chickens and turkey poults subjected to feed restriction or to feeding of low-protein or low-sodium diets at an early age. *Poult Sci* 69:945-952.
- Plavnik I and Hurwitz S, 1988. Early restriction in chicks: effect of age, duration, and sex. *Poult Sci* 67:384-390.
- Renden JA, Lien RJ, Oates SS and Bilgili SF, 1994. Plasma concentrations of corticosterone and thyroid hormones in broilers provided various lighting schedules. *Poult Sci* 73:186-193.
- Ritchie BW, Harrison GJ and Harrison LR, 1994. *Avian Medicine: Principles and Applications*. Wingers Publishing Inc, Florida.
- Ross Broiler Nutrition Supplement. 2009. Aviagen Inc., Huntsville, Alabama, USA. <http://www.aviagen.com>
- Saleh EA, Watkins SE, Waldroup AL and Waldroup PW, 2005. Effect of early quantitative feed restriction on live performance and carcass composition of male broilers grown for further processing. *J Appli Poult Res* 14: 87-93.
- SAS Institute, 1994. *SAS. Users Guide*. SAS Institute Inc. Cary, NC.
- Scheideler SE and Baughman GR, 1993. Computerized early feed restriction programs for various strains of broilers. *Poult Sci* 72: 236-242.
- Urdaneta-Rincon M and S Leeson, 2002. Quantitative and qualitative feed restriction on growth characteristics of male broiler chickens. *Poult Sci* 81: 679-688.
- Yu MW, Robinson FE, Clandinin MT and Bodnar L, 1990. Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimens of feed restriction. *Poult Sci* 69: 2074-2081.
- Zubair AK and Leeson S, 1994. Effect of varying periods of early nutrient restriction on growth compensation and carcass characteristics of male broilers. *Poult Sci* 73:129-136.

Comparison of different feed restriction schedules on the performance, carcass composition and blood parameters in broiler chickens

B Dastar¹, M Shams Shargh² and H Mohebodini³

Received: November 19, 2012 Accepted: February 23, 2014

¹Professor and Associate Professor, respectively, Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

²PhD Student, Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effect of different methods of feed restriction on the performance, carcass traits and blood parameters of broiler chickens. Birds fed a standard diet as *ad libitum* for the first week after post hatch. One hundred and forty four Ross male broiler chicks were distributed in 24 experimental units and subjected to one of the four experimental groups from 7 to 14 days of age following quantitative feed restriction, qualitative feed restriction, feed removal daily for 8 hours and *ad libitum* schedules. Six replicates of 6 birds were allocated to each group. All birds had free access to feed after feed restriction period. Data analyzed in a completely randomized design. Results showed that birds were subjected to feed restriction had significantly lower body weight than *ad libitum* group at 14d ($P < 0.05$). Final body weight gain and feed intake were significantly lower in quantitative feed restriction and qualitative feed restriction groups than feed removal and *ad libitum* groups ($p < 0.05$). Birds were subjected to quantitative feed restriction and qualitative feed restriction had lower carcass traits than *ad libitum* group ($P < 0.05$). The lowest abdominal fat percent was found in quantitative feed restriction group which was significantly lower than *ad libitum* group ($P < 0.05$). The Hemoglobin and thyroid hormone (T_3 and T_4) concentrations did not differ between the experimental groups. Birds were subjected to qualitative feed restriction had significantly lower hematocrit value and Lactate dehydrogenase enzyme activity than birds feed *ad libitum*. Based on the results of this experiment, feed removal daily for 8 hours from 7 to 14 days of age is the better method than quantitative and qualitative feed restriction for improving broilers performance.

Keywords: Feed restriction, Feed removal, Performance, Broiler