نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲، ص. ۲۷۴-۲۶۸

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 5, No. 4, Winter 2014, p. 268-274

# بررسی عملکرد و شیوع آسیت در جوجه‌های گوشتی در پاسخ به برنامه‌های محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای

بهروز دستار[1*]- محمود شمس شرق[2]- سعید زره‌داران[3]- حسین محب‌الدینی[4]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۴/۲۷
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۸/۲۸

## چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای بر عملکرد، ترکیب لاشه و شاخص‌های مرتبط با آسیت در جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: تغذیه آزاد، محدودیت غذایی از ۷ تا ۱۴ روزگی، محدودیت غذایی از ۷ تا ۲۱ روزگی، تغذیه وعده‌ای از ۷ تا ۱۴ روزگی، تغذیه وعده‌ای از ۷ تا ۲۱ روزگی بودند. پرندگان مورد آزمایش از سن یک تا ۷ روزگی و پس از ۲۱ روزگی به صورت آزاد تغذیه شدند. به هر تیمار آزمایشی ۴ تکرار با ۱۲ قطعه جوجه (جنس نر) تخصیص داده شد. نتایج آزمایش نشان داد افزایش وزن در پرندگان گروه‌های محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای ۲۱-۷ روزگی به صورت معنی‌داری کمتر از گروه تغذیه آزاد بود. تمام پرندگان توانستند با کسب رشد جبرانی در دوره پس از آزمایش، افزایش وزنی مشابه با گروه تغذیه آزاد در سن ۴۲ روزگی داشته باشند. اعمال تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی و ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌دار نداشتند، ولی اثر آن‌ها بر مصرف خوراک در ۲۲ تا ۴۲ روزگی معنی‌دار بود. غلظت آنزیم لاکتات‌دهیدروژناز گروه‌های محدودیت غذایی ۲۱-۷ و تغذیه وعده‌ای ۲۱-۷ به صورت معنی‌داری کمتر از سایر گروه‌های آزمایشی بود. غلظت هموگلوبین نیز در گروه تغذیه وعده‌ای ۲۱-۷ به طور معنی‌داری کمتر از گروه تغذیه آزاد بود. نتایج این آزمایش نشان داد اعمال گرسنگی به صورت محدودیت غذایی و همچنین تغذیه وعده‌ای تا سن ۲۱ روزگی در مقایسه با تغذیه آزاد تاثیری بر عملکرد، ترکیب لاشه و شاخص آسیت در جوجه‌های گوشتی نداشت، اما سبب کاهش نسبی غلظت آنزیم لاکتات دهیدروژناز و هموگلوبین خون شد.

**واژه‌های کلیدی:** محدودیت غذایی، تغذیه وعده‌ای، عملکرد، آسیت، جوجه گوشتی

## مقدمه

به‌نظر می‌رسد ۸۵ تا ۹۰ درصد بهبود رشد جوجه‌های گوشتی به دلیل برنامه‌های اصلاح‌نژادی می‌باشد. به دلیل آنکه در اثر برنامه اصلاح‌نژادی، اندازه قلب و سیستم تنفسی افزایش نیافته است، جوجه‌های گوشتی در تامین اکسیژن مورد نیاز جهت نگهداری رشد مشکل دارند. این امر سبب بروز عارضه‌ای به نام آسیت می‌شود که ویژگی آن تجمع مایع زرد رنگ در حفره شکمی است. این مایع شفاف در اصل پلاسما و لنفی است که در پاسخ به تامین نیاز اکسیژنی بافت‌ها از کبد تراوش می‌شود (۱۰). در جوجه‌های گوشتی با رشد سریع، افزایش جریان خون به‌منظور تامین اکسیژن مورد نیاز برای سوخت و ساز سبب افزایش فشار خون مورد نیاز برای انتقال خون از طریق مویرگ‌های خونی در شش‌ها می‌شود. افزایش بار کاری سمت راست قلب سبب ناتوانی بطن راست و بروز آسیت می‌شود (۲، ۳ و ۹). به دلیل آنکه عارضه آسیت عمدتا در جوجه‌های گوشتی با رشد سریع اتفاق می افتد یکی از مؤثرترین راه‌کارها، کاهش سرعت رشد جوجه‌های گوشتی است که از طریق کاهش مصرف خوراک اعمال می‌شود (۱ و ۷). کاماچو و همکاران (۶) در یک مطالعه تاثیر برنامه محدودیت غذایی ۸ ساعت در روز برای مدت ۱۴ روز را از سنین ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روزگی مورد بررسی قرار دادند. اجرای محدودیت غذایی از ۷ روزگی سبب شد تا این پرندگان نسبت به گروه شاهد که دسترسی آزاد به خوراک داشتند دارای تلفات آسیت کمتر باشند و حدود ۷ درصد خوراک کمتر مصرف کنند ولی با کسب رشد جبرانی، وزن آنها در ۴۹ روزگی مشابه همدیگر بود. در یک مطالعه دیگر مک‌گاورن و همکاران (۱۳) تاثیر محدودیت غذایی را بر عملکرد

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب استاد، دانشیاران و دانشجوی دکتری دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
(*- نویسنده مسئول: Email: dastar@gau.ac.ir)

و شیوع آسیت در جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دادند. بر اساس مطالعه آنها پرندگان از ۷ تا ۱۶ روزگی روزانه با ۱۸ گرم خوراک تغذیه شدند. اعمال محدودیت غذایی سبب شد تا وزن پرندگان در ۴۲ روزگی نسبت به گروه شاهد که بصورت آزاد تغذیه می‌شدند کمتر شود (۱۸۵۷ در مقابل ۲۰۷۰ گرم). در عین حال تلفات در گروه محدودیت غذایی کمتر بود (۶/۳ در مقابل ۱۵/۹ درصد). به‌نظر می‌رسد اعمال محدودیت غذایی در سن کمتر از ۷ روزگی به دلیل نرخ متابولیکی بالا و محدودیت‌های فیزیولوژیکی در این سن بحرانی سبب کاهش وزن پرندگان می‌شود و امکان رشد جبرانی در طول دوره پرورش میسر نمی‌باشد. تغذیه وعده‌ای نیز نوعی روش محدودیت غذایی است که در آن جوجه‌های گوشتی روزانه به صورت دوره‌ای در ساعات خاصی از شبانه روز گرسنه نگهداری می‌شوند. محب الینی و همکاران (۱۴) اثر تغذیه وعده‌ای را در مقایسه با تغذیه بر اساس احتیاجات نگهداری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی کردند. آن‌ها گزارش کردند که استفاده از روش تغذیه وعده‌ای سبب کاهش مصرف خوراک و وزن جوجه‌های گوشتی تا سن ۲۱ روزگی شد. در عین حال جوجه‌های گوشتی توانستند با کسب رشد جبرانی در ۴۲ روزگی وزنی مشابه با گروه تغذیه آزاد داشته باشند. به دلیل مطالعات کمی که در زمینه تغذیه وعده‌ای وجود دارد، آزمایش حاضر به منظور بررسی محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای بر عملکرد، ترکیب لاشه و شیوع آسیت در جوجه‌های گوشتی انجام شد.

## مواد و روش‌ها

تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ یک روزه از جوجه‌کشی تجاری خریداری شدند. پرندگان در طی ۷ روز اول پرورش به صورت آزاد تغذیه شدند. در پایان ۷ روزگی تمام پرندگان پس از مدت ۴ ساعت گرسنگی توزین و در ۲۰ واحد آزمایشی دارای ۱۲ قطعه پرنده توزیع شدند. ۵ تیمار آزمایشی شامل تغذیه آزاد، محدودیت غذایی از ۷ تا ۱۴ روزگی، محدودیت غذایی از ۷ تا ۲۱ روزگی، تغذیه وعده‌ای از ۷ تا ۱۴ روزگی، تغذیه وعده‌ای از ۷ تا ۲۱ روزگی بودند. تیمارهای محدودیت غذایی روزانه به مدت ۸ ساعت (از ساعت ۱۰ تا ۱۸) در دامنه سنی ۷ تا ۱۴ روزگی و یا ۷ تا ۲۱ روزگی گرسنه نگهداشته می‌شدند و در سایر ساعات پرندگان فوق به صورت آزاد به خوراک دسترسی داشتند. تیمارهای تغذیه وعده‌ای در دامنه سنی ۷ تا ۱۴ روزگی و یا ۷ تا ۲۱ روزگی به صورت چرخشی روزانه ۲ ساعت به صورت آزاد تغذیه و ۴ ساعت گرسنه نگهداشته می‌شدند (۱۴). تمام پرندگان از سن ۲۱ روزگی به بعد دسترسی آزاد به خوراک داشتند. برای تغذیه پرندگان در هر یک از دوره‌های آغازین و رشد بر اساس احتیاجات غذایی و ترکیب مواد خوراکی که توسط NRC (۱۶) گزارش شده است یک جیره غذایی بر پایه ذرت و کنجاله سویا توسط نرم‌افزار UFFDA[1] تهیه شد. ترکیب جیره آزمایشی در جدول ۱ گزارش شده است.

آب در طی آزمایش به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار داشت. در سن ۳۵ روزگی از تعداد ۴ پرنده در هر واحد آزمایشی مقدار ۴ میلی‌لیتر خون‌گرفته و داخل لوله حاوی ماده ضد انعقاد ریخته‌شد. مقدار هماتوکریت با استفاده از لوله‌های میکروهماتوکریت سانتریفوژ شده و غلظت هموگلوبین با استفاده از روش سیانومت هموگلوبین (۲۰) و فعالیت آنزیم لاکتات دهیدورژناز از طریق اسپکتوفتومتریک (۱۲) اندازه‌گیری شد. در پایان آزمایش دو قطعه پرنده از هر تکرار (تعداد ۸ پرنده در هر تیمار آزمایشی) کشتار شدند. پس از کشتار و پرکنی، تفکیک قسمت های مختلف بدن به منظور بررسی کیفیت لاشه انجام شد (۱۸). به‌منظور بررسی صفات مرتبط با آسیت دهلیزها از بطن‌ها جدا شد. بطن راست نیز از بطن چپ جدا و توزین شدند. نسبت وزنی بطن راست به دو بطن به عنوان شاخص آسیت محاسبه شد (۸ و ۹). داده‌های آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS (۲۳) تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح آماری ۵ درصد انجام شد.

## نتایج

### افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن پرندگان در دوره‌های مختلف در جدول ۲ گزارش‌شده است. بررسی افزایش وزن تیمارهای آزمایشی در دوره آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی) نشان می‌دهد که افزایش وزن تیمارهای غذایی که روزانه تحت گرسنگی بودند، به استثنای تیمار تغذیه وعده‌ای ۷ تا ۱۴روزگی، به صورت معنی‌داری کمتر از گروه تغذیه آزاد بود ($P<0/05$). کمترین افزایش وزن در این دوره مربوط به تیمارهای محدودیت غذایی ۲۱ و تغذیه وعده‌ای ۲۱ بود که از ۷ تا ۲۱ روزگی تحت گرسنگی بودند. در دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره پرورش (۷ تا ۴۲ روزگی) اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت. تاثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف در جدول ۲ گزارش شده‌است. در دوره رشد (سن ۲۲ تا ۴۲ روزگی) گروه تغذیه وعده‌ای ۲۱ به‌طور معنی‌داری دارای مصرف خوراک بیشتری نسبت به گروه محدودیت غذایی ۱۴ بود ($P<0/05$). در سایر دوره‌های پرورش اختلاف معنی‌داری بین مصرف خوراک تیمارهای آزمایشی وجود نداشت. تاثیر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش در جدول ۲ گزارش شده‌است. همانطور که مشاهده می‌شود در دوره‌های مختلف پرورش تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت.

1- User Friendly Feed Formulation Done Again

**جدول ۱- ترکیب جیره آزمایشی (بر حسب درصد هوا خشک)**

| مواد خوراکی | دوره آغازین (۲۱-۱ روزگی) | دوره رشد (۴۲-۲۲ روزگی) |
|---|---|---|
| ذرت | ۵۳/۶۳ | ۵۹/۶۸ |
| کنجاله‌سویا | ۳۸/۶۴ | ۳۲/۴۹ |
| روغن سویا | ۳/۷۹ | ۴/۴۲ |
| کربنات‌کلسیم | ۱/۲۹ | ۱/۲۴ |
| دی‌کلسیم‌فسفات | ۱/۴۷ | ۱/۰۹ |
| نمک | ۰/۴۴ | ۰/۴۰ |
| مکمل‌ویتامینی[۱] | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| مکمل‌معدنی[۲] | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| متیونین | ۰/۱۶ | ۰/۱۰ |
| سالینومایسین | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ |
| ویتامین E | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ |
| **ترکیب شیمیایی محاسبه شده[۳]** | | |
| انرژی قابل‌متابولسیم (کیلوکالری/کیلوگرم) | ۳۰۰۰ | ۳۱۰۰ |
| پروتئین خام (درصد) | ۲۱/۵۶ | ۱۹/۳۷ |
| لیزین (درصد) | ۱/۱۸ | ۱/۱۲ |
| متیونین (درصد) | ۰/۴۸ | ۰/۳۸ |
| متیونین + سیستئین (درصد) | ۰/۸۵ | ۰/۷۰ |
| کلسیم (درصد) | ۰/۹۴ | ۰/۸۸ |
| فسفر قابل دسترس (درصد) | ۰/۴۳ | ۰/۳۴ |

۱- هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تامین کننده موارد زیر است: 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 کیلو گرم از مکمل معدنی تامین کننده مواد زیر است: ۵۰۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی گرم روی، ۵۰۰۰ میلی گرم مس، ۵۰۰ میلی گرم ید، ۱۰۰ میلی گرم سلنیوم.

۳- جیره‌های غذایی حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده توسط NRC (۱۶) بودند.

**جدول ۲- تاثیر اعمال محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی[۱]**

| | افزایش وزن (پرنده/گرم) | | | مصرف خوراک (پرنده/گرم) | | | ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تیمارهای آزمایشی | ۷ تا ۲۱ روزگی | ۲۲ تا ۴۲ روزگی | ۷ تا ۴۲ روزگی | ۷ تا ۲۱ روزگی | ۲۲ تا ۴۲ روزگی | ۷ تا ۴۲ روزگی | ۲۱ ۷ تا روزگی | ۲۲ تا ۴۲ روزگی | ۷ تا ۴۲ روزگی |
| تغذیه آزاد | ۴۹۰$^{a}$ | ۱۵۶۴ | ۲۰۵۵ | ۷۲۹ | ۳۳۰۷$^{ab}$ | ۴۰۳۷ | ۱/۴۹ | ۲/۱۱ | ۱/۹۷ |
| محدودیت غذایی ۱۴-۷ روزگی | ۴۵۲$^{bc}$ | ۱۵۷۲ | ۲۰۲۵ | ۶۶۱ | ۳۱۷۸$^{b}$ | ۳۸۴۴ | ۱/۴۸ | ۲/۰۲ | ۱/۹۰ |
| محدودیت غذایی ۲۱-۷ روزگی | ۴۲۸$^{c}$ | ۱۵۸۶ | ۲۰۱۴ | ۶۳۷ | ۳۳۱۸$^{ab}$ | ۳۹۵۶ | ۱/۴۹ | ۲/۰۹ | ۱/۹۷ |
| تغذیه‌وعده‌ای۱۴-۷ روزگی | ۴۷۸$^{ab}$ | ۱۶۱۷ | ۲۰۹۵ | ۶۱۴ | ۳۳۹۵$^{ab}$ | ۴۰۰۹ | ۱/۲۹ | ۲/۱۰ | ۱/۹۲ |
| تغذیه وعده‌ای۲۱-۷ روزگی | ۴۴۲$^{c}$ | ۱۶۴۱ | ۲۰۸۳ | ۶۴۰ | ۳۴۵۷$^{a}$ | ۴۰۹۸ | ۱/۴۵ | ۲/۱۱ | ۱/۹۷ |
| خطای معیار | ۱۰/۲۳ | ۴۴/۷۳ | ۵۲/۳۵ | ۴۰/۸۶ | ۷۲/۵۱ | ۸۷/۲۳ | ۰/۰۹۸ | ۰/۰۳۵ | ۰/۰۴۰ |

۱- میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می باشند (P<۰/۰۵).

جدول۳- تاثیر اعمال محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی (بر حسب درصد وزن زنده) [۱]

| تیمارهای آزمایشی | لاشه قابل طبخ | سینه | ران | چربی حفره بطنی |
|---|---|---|---|---|
| تغذیه آزاد | ۶۱/۴۳ | ۲۲/۰۸ | ۱۸/۰۰ | ۰/۹۴ |
| محدودیت غذایی۱۴-۷ روزگی | ۶۱/۲۴ | ۲۱/۱۶ | ۱۸/۶۶ | ۱/۲۸ |
| محدودیت غذایی۲۱-۷ روزگی | ۶۰/۵۰ | ۲۱/۲۳ | ۱۸/۹۲ | ۱/۲۴ |
| تغذیه‌وعده‌ای۱۴-۷ روزگی | ۶۰/۷۳ | ۲۱/۵۵ | ۱۸/۳۱ | ۱/۱۷ |
| تغذیه وعده‌ای۲۱-۷ روزگی | ۶۰/۳۳ | ۲۰/۴۴ | ۱۸/۴۵ | ۱/۲۴ |
| خطای معیار | ۰/۹۹۳ | ۰/۶۹۹ | ۰/۵۵۴ | ۰/۱۹۹ |

۱- میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می باشند (P<۰/۰۵).

### ترکیب لاشه

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ گزارش شده‌است. همانطور که مشاهده می‌شود ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند.

### فراسنجه‌های خون و شاخص آسیت

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ گزارش شده‌است. همانطور که مشاهده می‌شود غلظت آنزیم لاکتات‌دهیدروژناز در پرندگانی که به صورت آزاد تغذیه می‌شدند بیشتر از سایر گروه‌های آزمایشی بود. در عین حال فقط گروه‌های محدودیت غذایی ۷ تا ۲۱ روزگی و تغذیه وعده‌ای ۷ تا ۲۱ روزگی به طور معنی‌داری غلظت آنزیم لاکتات دهیدروژناز پائین‌تری نسبت به گروه تغذیه آزاد داشتند (P<۰/۰۵). غلظت هموگلوبین در گروه تغذیه وعده‌ای ۲۱ به طور معنی‌داری کمتر از گروه‌های شاهد و محدودیت غذایی ۲۱ بود (P<۰/۰۵). مقدار هماتوکریت در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. شاخص آسیت نیز به طور چشمگیری در گروه تغذیه وعده‌ای ۱۴ کمتر از گروه تغذیه وعده‌ای ۲۱ بود (P<۰/۰۵).

## بحث

### افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی

نتایج افزایش وزن نشان می‌دهد پرندگانی که روزانه به مدت ۸ ساعت به صورت پیوسته (گروه‌های محرومیت غذایی) و یا ۱۶ ساعت به‌صورت چرخه‌ای (گروه‌های تغذیه وعده‌ای) تحت گرسنگی قرار گرفتند با کسب رشد جبرانی قادر بودند در ۴۲ روزگی رشدی مشابه با گروه تغذیه آزاد داشته باشند. در مورد توانایی پرندگان به کسب رشد جبرانی پس از دوره محدودیت غذایی نتایج متناقضی گزارش شده است که به نظر می‌رسد بستگی به شدت، زمان، مدت و نوع محدودیت غذایی دارد. اوزکان و همکاران (۱۷)، گزارش کردند محدودیت غذایی در سن ۵ تا ۱۱ روزگی باعث کاهش وزن پرندگان در ابتدای دوره پرورش می‌شود، با تغذیه این پرندگان به‌صورت آزاد پس از سن ۱۱ روزگی به‌تدریج با کسب رشد جبرانی وزن آن‌ها در سن کشتار (۴۶ روزگی) مشابه با گروه شاهد بود که در طی آزمایش به‌صورت آزاد تغذیه می‌شدند. محمود و همکاران (۱۱)، تاثیر تغذیه وعده‌ای را به‌صورت یک ساعت تغذیه و ۳، ۵ و ۷ ساعت گرسنگی در روز از سن ۸ تا ۲۸ روزگی در مقایسه با تغذیه آزاد بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی‌کردند. آن‌ها گزارش‌کردند افزایش وزن در گروه تغذیه آزاد به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر گروه‌های آزمایشی بود. کاهش وزن جوجه‌های گوشتی در اثر محدودیت غذایی توسط رضایی و همکاران (۲۱) و همچنین مک‌گاورن و همکاران (۱۳) گزارش‌شده است. محب‌الدینی و همکاران (۱۴)، نیز گزارش‌کردند که جوجه‌های گوشتی که تحت تاثیر محدودیت غذایی شدید باشند قادر به کسب رشد جبرانی در سن ۴۲ روزگی نیستند.

جدول ٤- تاثیر اعمال محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای بر فراسنجه‌های خون و شاخص آسیت در جوجه‌های گوشتی [۱]

| تیمارهای آزمایشی | لاکتات دهیدروژناز (واحد/لیتر) | هموگلوبین (گرم/دسی لیتر) | هماتوکریت (درصد) | شاخص آسیت |
|---|---|---|---|---|
| تغذیه آزاد | ۵۶۹/۰ [a] | ۹/۹۰ [a] | ۳۱/۰ | ۰/۲۴۳ [ab] |
| محدودیت غذایی۱۴-۷ روزگی | ۴۶۹/۸ [ab] | ۹/۴۰ [ab] | ۳۰/۳ | ۰/۲۵۸ [ab] |
| محدودیت غذایی۲۱-۷ روزگی | ۴۲۱/۵ [b] | ۹/۷۷ [a] | ۳۰/۰ | ۰/۲۴۲ [ab] |
| تغذیه‌وعده‌ای۱۴-۷ روزگی | ۴۷۵/۸ [ab] | ۹/۴۷ [ab] | ۲۹/۸ | ۰/۲۳۰ [b] |
| تغذیه وعده‌ای۲۱-۷ روزگی | ۴۳۵/۰ [b] | ۸/۹۲ [b] | ۲۸/۸ | ۰/۲۶۸ [a] |
| خطای معیار | ۳۵/۷۰ | ۰/۲۳۹ | ۰/۸۳۹ | ۰/۰۱۶ |

۱- میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می باشند (P<۰/۰۵).

در مقابل توموا و همکاران (۲۴) گزارش‌کردند که وزن جوجه‌های گوشتی تحت تاثیر محدودیت غذایی مشابه با گروه تغذیه آزاد می‌باشد. نتایج مصرف خوراک نشان می‌دهد که پس از اتمام دوره گرسنگی جوجه‌های گوشتی قادر بودند که مصرف خوراک خود را مشابه با گروه تغذیه آزاد داشته باشند. دمیر و همکاران (۷)، تأثیر محدودیت غذایی (۲۵ و ۵۰ درصد گروه تغذیه آزاد و همچنین ۸ و ۱۶ ساعت گرسنگی در روز) را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد مقایسه قرار دادند. آنها گزارش کردند محدودیت غذایی سبب کاهش مصرف خوراک در ابتدای دوره پرورش (۹ تا ۲۱ روزگی) می‌شود. در عین حال در انتهای دوره پرورش (۴۲ روزگی) تفاوتی بین مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی با گروه تغذیه آزاد وجود نداشت. براساس مطالعه محمود و همکاران (۱۱)، نیز محدودیت غذایی سبب کاهش مصرف خوراک می‌شود.

اوزکان و همکاران (۱۷)، گزارش کردند که ضریب تبدیل غذایی در طی دوره محدودیت غذایی (۵ تا ۱۱ روزگی) بیشتر از زمان تغذیه آزاد است و یک هفته پس از اتمام محدودیت غذایی مقدار ضریب تبدیل غذایی در گروه محدودیت غذایی کاهش می‌یابد. این موضوع نشان‌دهنده کسب رشد جبرانی با تغذیه آزاد در گروه محدودیت غذایی می‌باشد. درعین‌حال ضریب تبدیل غذایی در طی آزمایش (۵ تا ۴۶ روزگی) تفاوت معنی‌داری با گروه تغذیه آزاد نداشت. بهبود ضریب تبدیل غذایی در اثر محدودیت غذایی زود هنگام به دلیل کاهش احتیاجات نگهداری توسط پلاوینک و هاورتز (۱۹) نیز گزارش شده است. عدم تفاوت معنی‌دار در مقدار ضریب تبدیل غذایی در اثر محدودیت توسط دمیر و همکاران (۷)، گزارش شده‌است. در مقابل محمود و همکاران (۱۱)، گزارش کردند اعمال محدودیت غذایی سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود.

## ترکیب لاشه

نتایج تحقیق حاضر با نتایج صالح و همکاران (۲۲)، مطابقت دارد ولی برخلاف نتایج اوزکان و همکاران (۱۷) است. اعمال 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. این نتایج نشان می‌دهد که محدودیت غذایی باعث ایجاد اختلال در تنظیم رشد قسمت‌های مختلف بدن نمی‌شود. از آنجا که چربی بدن به خصوص چربی محوطه شکمی تحت تاثیر عوامل زیادی از قبیل سویه، جیره، جنس، دما و سیستم پرورش قرار دارد، در مورد تاثیر برنامه‌های مختلف محدودیت غذایی بر مقدار چربی محوطه شکمی گزارشات مختلفی ارائه شده است. این اختلاف ممکن است به خاطر تفاوت‌های ژنتیکی، شدت و مدت محدودیت غذایی، طول دوره پرورش و همچنین به خاطر جیره غذایی مورد استفاده باشد. اوزکان و همکاران (۱۷) گزارش‌کردند محدودیت غذایی تاثیری بر چربی حفره بطنی جوجه‌های گوشتی ندارد، ولی زنگ و همکاران (۲۶) و همچنین پلاونیک و هورویت (۱۹) کاهش چربی حفره بطنی در اثر محدودیت غذایی را مشاهده کردند.

## فراسنجه‌های خون و شاخص آسیت

جوجه‌های گوشتی برای انجام فرآیندهای متابولیک سوختی نیاز بالایی به اکسیژن دارند، چنین نیازی به وسیله نرخ رشد بسیار سریع افزایش می‌یابد. مقدار آنزیم لاکتات دهیدروژناز در خون جوجه-خروس‌های گوشتی در مقایسه با مرغ‌های لگهورن بیشتر است (۴). غالبا لاکتات زمانی تجمع می‌یابد که اکسیژن کافی برای متابولیسم هوازی طبیعی در دسترس نبوده و $NADH_2$ اکسید نمی‌شود. در نتیجه تولید لاکتات به جای پیرووات به علت کمبود اکسیژن خواهد بود و نیاز به آنزیم لاکتات‌دهیدروژناز برای تبدیل پیروات به لاکتات افزایش خواهد یافت. این موضوع با نتایج تحقیق حاضر که بیانگر افزایش غلظت آنزیم لاکتات‌دهیدروژناز در گروه شاهد (با سرعت رشد بالا) نسبت به گروه‌های محدودیت داده شده است، مطابقت دارد. بالوگ و همکاران (۵) گزارش کردند که اجرای هر گونه محدودیت غذایی در روزهای اول (۷ تا ۱۶ روزگی) که حساسیت طیور گوشتی به آسیت بیشتر است، موجب کاهش مصرف خوراک، بهبود ضریب تبدیل غذایی، پایین آمدن دریافت انرژی و کاهش سرعت رشد می شود. کاهش نیاز به اکسیژن در این سنین حساس باعث کاهش میزان بروز آسیت در طول دوره پرورش طیور گوشتی می‌شود. کاهش وزن بطن راست، سطح بطن راست و وزن بطن راست جوجه‌های گوشتی در اثر محدودیت غذایی توسط مک‌گاورن و همکاران (۱۳) گزارش شده است. افزایش سریع توده عضلانی و سرعت رشد پرنده به طور قطع نیاز به جریان خون بیشتر برای رساندن اکسیژن و مواد مغذی ضروری و پاک کردن بافت‌ها از دی‌اکسید کربن و سایر مواد زائد حاصل از متابولیسم دارد. در پاسخ به افزایش نیاز به اکسیژن، قلب خون بیشتری را به ریه‌ها پمپ می‌کند. ریه‌ها به‌دلیل اندازه نسبتا کوچک و همچنین از دست دادن خاصیت ارتجاعی خود نمی‌توانند خون بیشتری را که از قلب می‌آید، بپذیرند. با این حالت جهت دستیابی ریه‌ها به جریان خون بیشتر فشار خون در سرخرگی که از بطن راست به ریه‌ها می‌رود به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد. این افزایش در فشار خون موجب اتساع بطن راست می‌گردد. اتساع بطن راست باعث می‌شود که دریچه‌ها بطور کامل بسته نشوند و نتوانند مانع از برگشتن خون به داخل سیاهرگ‌ها به هنگام پمپاژ خون شوند. بنابراین وقتی قلب منقبض می‌شود مقداری خون به داخل سیاهرگ‌های اصلی پس‌زده می‌شود و این حالت بر روی کبد اثر

گذاشته و افزایش فشار خون موجب آسیب دیدن سلول‌های کبد و متعاقب آن بزرگ شدن کبد می‌شود. تداوم افزایش فشار موجب خروج پلاسما از رگ‌ها و تجمع آن در داخل حفرات بدن می‌شود. با تداوم جریان پلاسما به داخل حفرات بدن تراکم سلول‌های خونی به طور نسبتی افزایش می‌یابد و گرانروی خون بالا می‌رود و خون برای جریان یافتن در مویرگ‌ها به فشار بیشتری نیاز دارد که این امر موجب بروز مشکلاتی از قبیل آسیت می‌شود (۸ و ۹). پاسخ‌های هماتولوژیکی و هیستوپاتولوژیکی جوجه‌های گوشتی در زمان اعمال محدودیت غذایی از سن ۶ تا ۱۴ روزگی مورد مطالعه قرار گرفته است (۱۵). محدودیت غذایی تأثیری بر مقادیر هماتوکریت در طول دوره اعمال محدودیت غذایی نداشت، با وجود این در پرندگان ۴۹ روزه تعداد گلبول‌های سفید و قرمز کاهش یافت. وایدمن و همکاران (۲۵) گزارش کردند که نسبت بطن راست به دو بطن به‌عنوان شاخص آسیت معیار صحیحی برای شیوع آسیت است. چنانچه این نسبت بیش از ۰/۲۷ تا ۰/۳ باشد احتمال می‌رود پرندگان دچار عارضه آسیت باشند. در این آزمایش شاخص آسیت کمتر از ۰/۲۷ بود. اوزکان و همکاران (۱۶) نیز گزارش کردند که شاخص آسیت در پرندگان مبتلا به آسیت نسبت به پرندگان سالم بیشتر است (۰/۳۶ در برابر ۰/۲۴). درعین‌حال محدودیت غذایی در سن ۵ تا ۱۱ روزگی تاثیری بر شاخص آسیت نسبت به پرندگانی که به‌صورت آزاد تغذیه می‌شدند نداشت (۰/۲۸ در برابر ۰/۳۲).

نتایج این آزمایش نشان داد که محدودیت غذایی و همچنین تغذیه وعده‌ای از سن ۷ تا ۲۱ روزگی جوجه‌های گوشتی سبب کاهش وزن آن‌ها در ۲۱ روزگی شد. در عین حال جوجه‌های گوشتی قادر به کسب رشد جبرانی پس از سن ۲۲ روزگی بودند. اعمال محدودیت غذایی در سن ۷ تا ۲۱ روزگی در مقایسه با تغذیه آزاد تاثیری بر ترکیب لاشه و شاخص آسیت در جوجه‌های گوشتی نداشت، اما سبب کاهش نسبی غلظت آنزیم لاکتات دهیدروژناز و هموگلوبین خون آن‌ها شد.

## منابع


۱- حسینی، س. ع. ۱۳۷۹. اثر محدودیت فیزیکی خوراک برخصوصیات لاشه، رشد جبرانی و عملکرد جوجه‌های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

2- Aftab, U. and A. A. Khan. 2005. Strategies to alleviate the incidence of ascites in broilers: a review. Braz. J. Poultry Sci. 7:199-204.

3- Currie, R. J. W. 1999. Ascites in poultry: recent investigations. Avian Pathol. 28:313-326.

4- Bowes, V. A., R. J. Julian, S. Leeson, and T. Stirtzinger. 1988. Effect of feed restriction on feed efficiency and incidence of sudden death syndrome in broiler chickens. Poultry Sci. 67: 1102-1104.

5- Balog, J. M., N. B. Anthony, M. A. Cooper, B. D. Kidd, G. R. Huff, W. E. Huff, and N. C. Rath. 2000. Ascites syndrome and related pathologies in feed restricted broilers raised in a hypobaric chamber. Poultry Sci. 79: 318-323.

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

7- Demir, E., S. Sarica, A. Sekeroglu, M. A. Ozcan, and Y. Seker. 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.

8- Gonzales, E., J. Buyse, M. Loddi, T. S. Takita, N. Buys, and E. Decuypere. 1998. Performance, incidence of metabolic disturbances and andocrine variables of food restricted male broiler chickens. Br. Poultry Sci. 39:671-678.

9- Julian, R. J. 1993. Ascites in poultry. Avian Pathol. 22:419-454.

10- Julian, R. J. 2005. Production and growth related disorders and other metabolic diseases of poultry - A review. Vet. J. 169:350-369.

11- Mahmood, S., F. Ahmad, A. Masood, and R. Kausar. 2007. Effects of feed restriction during starter phase on subsequent growth performance, dressing percentage, relative organ weight and immune response of broilers. Pak. Vet. J. 27:137-141.

12- McComb, R. B., L. W. Bond and R. W. Burnett. 1976. Determination of the molar absorptivity of NADH. Clinical Chem. 22:141-150.

13- McGovern, R. H., J. R. Feddes, F. E. Robinson, and J. A. Hanson. 1999. Analysis of right ventricular areas to assess the severity of ascites syndrome in broiler chickens. Poultry Sci. 78:62-65.

14- Mohebodini, H., B. Dastar, M. Shams Shargh, and S. Zerehdaran. 2009. The comparison of early feed restriction and meal feeding on performance, carcass characteristics and blood constituents of broiler chickens. J. Anim. Vet. Adv. 10:2069-2074.

15- Maxwell, M. H., G. W. Robertson, I. A. Anderson, L. A. Dick, and M. Lynch. 1991. Hematology and

histopathology of seven-week old broilers after early food restriction. Res. Vet. Sci. 50: 290-297.
16- NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
17- Ozcan, S., I. Plavink, and S. Yahav. 2006. Effects of early feed restriction on performance and ascites development in broiler chickens subsequently raised at low ambient temperature. J. Appl. Poult. Res. 15:9-19.
18- Perreault, N., and S. Leeson. 1992. Age-related carcass composition changes in male broiler chickens. Canadian J. Anim. Sci. 72:919-929.
19- Plavnik, I., and S. Hurvitz. 1985. The performance of broiler chicks during and following feed restriction at an early age. Poultry Sci. 64:348-355.
20- Ritchie, B. W., J. G. Harrison and R. L. Harrison. 1994. Avian Medicine: Principles and Applications. Wingers Publishing, Florida.
21- Rezaei, M., A. Teimouri, J. Pourreza, H. Sayyahzadeh, and P. W. Waldrouop. 2006. Effect of diet dilution in the starter period on performance and carcass characteristics of broiler chicks. J. Cent. Europ. Agr. 7:63-70.
22- Saleh, E. A., S. E. Watkins, A. L. Waldroup, and P. W. Waldroup. 2005. Effect of early quantitative feed restriction on live performance and carcass composition of male broilers grown for further processing. J. Appl. Poult. Res. 14:87-93.
23- SAS Institute. 1994. SAS. Users Guide. SAS Institute. Inc. Cary, NC.
24- Tumova, E., M. Skrivan, V. Skrivanova, and L. Kacerovska. 2002. Effect of early feed restriction on growth in broiler chickens, turkeys and rabbits. Czech J. Anim. Sci. 10:418-428.
25- Wideman, R. F., T. Wing, Y. Kochera-Kirby, M. F. Forman, N. Marson, C. D. Tackett, and C. A. Ruiz-Feria. 1998. Evaluation of minimally invasive diagnostic indices for predicting ascites susceptibility in three successive hatches of broilers exposed to cool temperatures. Poultry Sci. 77:1565-1573.
26- Zhong, C., H. S. Nakaue, C. Y. Hu, and L. W. Mirosh. 1995. Effect of early feed restriction on broiler performance, abdominal fat level, cellularity, and fat metabolism in broiler chickens. Poultry Sci. 74:1636-1643.