بررسی آثار محدودیت غذایی شدید در اوایل دوره پرورش و مکمل اسید آمینه در دوره تغذیه مجدد بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

محمد مولایی، حسن نصیری مقدم و حسن کرمانشاهی[۱]

چکیده

به منظور بررسی رشد و شاخص‌های لاشه در جوجه خروس‌های تحت محدودیت غذایی، آزمایشی در اوایل دوره پرورش انجام گرفت. جوجه‌های با محدودیت غذایی از ۷ تا ۱٤ روزگی مقداری غذا دریافت کردند تا معادل $1/5*BW^{0/67}$ کیلوکالری انرژی به ازای هر پرنده در روز تأمین گردد. از روز نخست تا ۷ روزگی و از ۱٤ تا ٥٦ روزگی تمام پرندگان به صورت آزاد تغذیه شدند. جیره‌های پرندگان تحت محدودیت در مرحله بازگشت به تغذیه آزاد، یعنی در دوره آغازین و رشد، دارای اسیدهای آمینه متیونین و سیستین به میزان ۱۵٪ بیشتر از توصیه NRC (۱۹۹٤) بود.

اختلاف معنی‌داری در درصد کبد، سینه ، قلب، و درصد چربی کبد و لاشه میان پرندگان تحت محدودیت غذایی و گروه شاهد با تغذیه آزاد در ٥٦ روزگی دیده نشد. وزن بدنی جوجه‌های با محدودیت غذایی به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد در ٥٦ روزگی بود (P<۰/۰۵). با وجود این ، جوجه‌های تحت محدودیت غذایی به طور معنی‌داری ضریب تبدیل غذایی کمتری در کل دوره پرورشی داشتند (P<۰/۰۵). پرندگان تحت محدودیت که جیره‌هایی با سطوح بالاتر اسیدهای آمینه گوگرددار را در دوره آغازین و رشد در مرحله بازگشت به تغذیه آزاد دریافت کردند، به طور معنی‌داری چربی محوطه شکمی کمتری در مقایسه با گروه شاهد داشتند (P<۰/۰۵).

واژه‌های کلیدی: *محدودیت غذایی، جوجه گوشتی، اسید آمینه، وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، چربی محوطه شکمی*

---

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]

مقدمه

سرعت رشد بازده غذایی را در جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر قرار می‌دهد. بیشترین سرعت رشد جوجه‌های گوشتی در چهار هفته آغاز زندگی آنها است (۱۰). رشد سریع در جوجه‌های گوشتی با افزایش میزان چربی بدن و بروز بیماری‌های متابولیک و اسکلتی همراه بوده است (۱۹). جوجه‌های گوشتی دارای منحنی رشد به حالت مقعر(رشد آرام در آغاز و رشد سریع در پایان)، در مقایسه با جوجه‌های گوشتی دارای منحنی رشد محدب (رشد سریع در آغاز و رشد آرام در پایان)، از میزان مصرف غذای کمتری برخوردارند (۱٤). اگر بتوان سرعت رشد جوجه‌ها را در دوران آغازین زندگی آنها کاهش داد، و سپس همراه با یک دوره رشد جبرانی به صورتی آن را افزایش داد که در یک سن معین به همان وزن قابل عرضه به بازار برسند، احتیاجات نگهداری آنها کاهش می‌یابد، و بازده غذایی بهتری حاصل می‌شود. این نظریه، امکان اعمال محدودیت غذایی و یا کاهش مصرف مواد مغذی در دوران آغازین زندگی را در جوجه‌های گوشتی مطرح می‌سازد (۱). در دورهٔ اعمال محدودیت غذایی، می‌توان جوجه‌های گوشتی را در سطح بالاتر یا پایین‌تر از حد نگهداری تغذیه نمود. سرعت بازگشت جوجه‌ها به حالت عادی پس از پایان دوره محدودیت غذایی، با افزایش شدت محدودیت کاهش پیدا می‌کند (۲۲).

پلاونیک و هورویتز (۱٦) و پلاونیک و همکاران (۱۸)، جوجه‌های گوشتی را در حد $1/5*BW^{0/67}$ (کیلوکالری در روز) با جیره آغازین دارای ۲۱٪ پروتئین خام تغذیه کردند. این سطح از تغذیه برابر با ۳۵ تا ٤۰ کیلوکالری انرژی به ازای هر پرنده در هر روز، یا تقریباً معادل ۳۵٪ مقدار تغذیه شده به صورت آزاد بوده است. هم‌چنین، مشخص شد که این سطح از تغذیه مقدار کمی بالاتر از نیازمندی برای نگهداری جوجه‌های گوشتی بوده است. با این حال، آنها رشد جبرانی کاملی را گزارش کردند که منجر به بازگشت کامل وزن بدنی در حد گروه شاهد شده بود. به رغم گزارش آنها، کلاورت و همکاران (۵)، پینکاسف و جنسن (۱۵)، و رابینسون و همکاران (۱۹) نتوانستند رشد جبرانی کاملی را با همان سطح از محدودیت غذایی بگیرند. ترکیب جیره مصرفی در دوره بازگشت به تغذیه آزاد پس از اعمال محدودیت غذایی، اثر مهمی در توانایی پرنده برای نمایش رشد جبرانی کامل دارد (۲۳).

گزارش شده است که بلافاصله پس از یک دوره محدودیت غذایی در جوجه‌های گوشتی و در دوره بازگشت به تغذیه آزاد، نیاز به بیشتر اسیدهای آمینه زیاد می‌شود (۱۷). جونز و فارل (۸) نتایج ضد و نقیضی را در وزن بدنی و ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی گزارش کردند که میزان لیزین یا متیونین جیره آنها در دوره بازگشت به تغذیه آزاد در سطوح مختلف افزایش یافته بود. لیسون و زوبیر (۹) جیره جوجه‌های گوشتی تحت محدودیت غذایی را در دوره بازگشت به تغذیه آزاد با سطوح بالاتری از لیزین تکمیل نمودند، و گزارش کردند که افزایش میزان لیزین در دوره بازگشت به تغذیه آزاد تأثیری بر سرعت رشد یا بازده غذایی جوجه‌های گوشتی ندارد. در بیشتر پژوهش‌های انجام گرفته اثر محدودیت غذایی بر بهبود بازده غذایی و کاهش چربی محوطه شکمی به اثبات رسیده است (۵، ۱۷، ۲۱ و ۲٤). با توجه به گزارش‌های یاد شده، آزمایش حاضر با اهداف زیر به اجرا درآمد.

۱. بررسی آثار محدودیت غذایی شدید در سطح انرژی نگهداری، بر وقوع پدیده رشد جبرانی و میزان چربی لاشه و چربی محوطه شکمی در جوجه خروس‌های گوشتی آرین.
۲. بررسی تغییر یا عدم تغییر در نیاز جوجه‌های گوشتی به اسیدهای آمینه گوگرددار متیونین و سیستین در دوره بازگشت به تغذیه آزاد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۲٤۰ قطعه جوجه خروس یک روزه گوشتی از سویه تجارتی آرین استفاده شد. تعداد ۲٤ قفس بستری به ابعاد ۱/۱×۱/۲ متر بر سطح زمین درون سالن مستقر شد. جوجه‌ها به ۲٤ گروه ۱۰ قطعه‌ای به صورتی تقسیم شدند که

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]

دارای میانگین وزن بدنی تقریباً یکسان (۰/۱۷±۴۱/۹۲ گرم) بودند. در یک طرح کاملاً تصادفی، چهار گروه آزمایشی با شش تکرار استفاده گردید. محدودیت غذایی از نوع محدودیت کمّی بوده و به صورت محدودیت انرژی به مدت یک هفته از ۷ تا ۱٤ روزگی اعمال گردید. شدت محدودیت نیز در سطح انرژی نگهداری بود، و برای محاسبه این سطح انرژی از فرمول پیشنهادی پلاونیک و هورویتز (۱٦) به صورت زیر استفاده شد:

$BW^{0.67} \times 1/5$ = انرژی دریافتی (کیلوکالری در روز)

BW = وزن بدنی بر حسب گرم در آغاز دوره محدودیت

از ۱٤ روزگی به بعد و در دوره بازگشت به تغذیه آزاد، جیره‌های غذایی مختلف برای گروه‌های آزمایشی به کار رفت. یکی از این جیره‌ها به گروه آزمایشی شاهد (K) اختصاص یافت، و سه جیره غذایی دیگر نیز گروه‌های آزمایشی تحت محدودیت (A، B و C) را تشکیل دادند (جداول ۱و۲).

جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در این طرح به صورت زیر بودند:

۱. گروه آزمایشی شاهد (K): جیره‌های آن بر اساس توصیه NRC (۱۲) برای مراحل صفر تا ۲۱ ، ۲۲ تا ٤۲ و ٤۳ تا ٥٦ روزگی تنظیم شد.
۲. گروه آزمایشی A تحت محدودیت غذایی: جیره‌های آن بر اساس توصیه NRC (۱۲) برای مراحل صفر تا ۲۲،۲۱ تا ٤۲ و٤۳ تا ٥٦ روزگی تنظیم شد، ولی جوجه‌های این گروه، به مدت یک هفته از ۷ تا ۱٤ روزگی تحت محدودیت غذایی قرار داشتند.
۳. گروه آزمایشی B تحت محدودیت غذایی: جیره آغازین آن در دوره بازگشت به تغذیه آزاد طوری تنظیم گردید که اسیدهای آمینه متیونین و سیستین به میزان ۱۵ درصد بیشتر از سطح پیشنهاد شده NRC (۱۲) باشد.
٤. گروه آزمایشی C تحت محدودیت غذایی: جیره آغازین و رشد آن در دوره بازگشت به تغذیه آزاد به گونه‌ای تنظیم گردید که دارای اسیدهای آمینه متیونین و سیستین به میزان ۱۵ درصد بیشتر از سطح پیشنهاد شده NRC (۱۲) باشد.

آزمایش در ٥٦ روزگی پایان یافت، و از هر قفس یک جوجه که وزن آن به میانگین وزن گروه نزدیک بود انتخاب، و با قطع گردن از محل نخستین مهره گردنی کشته شد. پس از پرکنی، امعا و احشای لاشه‌ها تخلیه گردید، و وزن کبد، قلب، چربی محوطه شکمی و ماهیچه‌های سینه اندازه گرفته شد. لاشه‌ها و کبد جداگانه در داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار گرفته و به فریزر آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه لاشه‌های یخ زده قطعه قطعه شده، با یک چرخ گوشت قوی سه بار چرخ شد. پس از هموژنیزه کردن آنها، ازهر لاشه یک نمونه ۳۰۰ گرمی تهیه شد (۲٤). چربی نمونه‌های لاشه و کبد با استفاده از روش AOAC (۲) استخراج، و درصد چربی لاشه و کبد بر حسب درصد ماده خشک محاسبه گردید.

اطلاعات به دست آمده بر حسب درصد، نخست تبدیل به آرک سینوس درصد (ARC SIN%) شده، سپس تجزیه و تحلیل آماری گردید. داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۲۰) آنالیز واریانس شد، و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام گرفت (۷).

نتایج و بحث

نتایج مربوط به وزن بدنی جوجه‌ها در جدول ۳ آمده است. در پایان هفته دوم، یعنی هنگام پایان محدودیت غذایی ، وزن بدنی در گروه‌های آزمایشی A، B و C، در مقایسه با گروه آزمایشی K به طور معنی‌داری کمتر بود ($P<0/05$).

این کاهش وزن، که از ۱٤ روزگی آغاز شده، در سنین بعدی نیز دیده می‌شود. بنابراین، جوجه‌های گوشتی در گروه‌های آزمایشی A، B و C نتوانستند کاهش وزن ایجاد شده در اثر اعمال محدودیت غذایی را جبران کنند. این نتایج برخلاف یافته‌های پلاونیک و هورویتز (۱٦ و ۱۷) و پلاونیک و همکاران (۱۸) است. این پژوهندگان وزن بدنی یکسانی را برای جوجه‌های گوشتی تحت برنامه محدودیت غذایی و جوجه‌های با تغذیه آزاد گزارش کرده بودند. پلاونیک و هورویتز (۱۷) وزن جوجه خروس‌های تحت محدودیت غذایی شش روزه در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]

جدول ۱. درصد اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی آغازین (صفر تا ۲۱ روزگی)

اجزای متشکله (٪)	(۱)	(۲)
ذرت	۵۲/۰۵	۵۲/۹۹
کنجاله سویا	۳۳/۷۵	۳۳/۸۱
روغن پنبه‌دانه	۵/۵	۵/۵
پودر ماهی	٤/٤۳	٤/۲۸
پودر صدف	۱/۲۲	۱/۲۲
دی‌کلسیم فسفات	۱/۰۳	۱/۰۵
پیش مخلوط ویتامین + مینرال[۱]	۰/۵	۰/۵
نمک طعام	۰/۳۸	۰/۳۸
دی–ال متیونین	۰/۱٤	۰/۲۷
جمع	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی (محاسبه شده):		
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۲۸	۲۲/۲۸
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری در کیلوگرم)	۳۱۰۰	۳۱۰۰
کلسیم (درصد)	۰/۹٦	۰/۹٦
فسفر (درصد)	۰/٤۳	۰/٤۳
متیونین (درصد)	۰/۵۲	۰/٦۵
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۸۷	۱
تریپتوفان (درصد)	۰/۳۱	۰/۳۱
لیزین (درصد)	۱/۲۷	۱/۲٦
تریونین (درصد)	۰/۸۵	۰/۸۵
آرژنین (درصد)	۱/٤۳	۱/٤۲
لینولئیک اسید (درصد)	٤/۱۱	٤/۱۱
سدیم (درصد)	۰/۱۹	۰/۱۹

۱. پیش مخلوط ویتامین و مینرال شامل اجزای زیر برحسب مقدار در یک کیلوگرم جیره بود: ویتامین A ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D_3 ۳۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین K ۳۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_1 ۲۵۰ میلی‌گرم، ویتامین B_2 ۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_3 ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_5 ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_6 ۱۵۰ میلی‌گرم، ویتامین B_{12} ۲ میلی‌گرم، کولین‌کلراید ۵۰۰۰ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان B.H.T ۱۲۵۰۰ میلی‌گرم، منگنز ۱۰ گرم، روی ٦ گرم، آهن ٤ گرم، مس ۰/۵ گرم، منیزیم ۵ گرم، پتاسیم ۱۰ گرم، کبالت ۰/۰۱ گرم، سلنیوم ۰/۰۱ گرم و ید ۰/۰۵ گرم.

جیره آغازین (۱) بر اساس NRC (۱۹۹٤) تنظیم شده است. جیره آغازین (۲) دارای اسیدهای آمینه متیونین و سیستین به میزان ۱۵٪ بیشتر از توصیه NRC (۱۹۹٤) می‌باشد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]

جدول ۲. درصد اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی میان‌دان و پس‌دان (۲۲ تا ٤۲ روزگی)

اجزای متشکله	میان‌دان (۱)	میان‌دان (۲)	پس‌دان
ذرت	٦۱/۹٥	٦۲/۰٤	٦۹/٥۳
کنجاله سویا	۲۹/۰۷	۲۸/۹۱	۲۳/۱٤
روغن پنبه‌دانه	۳/۹٤	۳/۹	۲/٤٥
پودر ماهی	۲	۲	۲/۰۷
پودر صدف	۱/۳٤	۱/۳٤	۱/٤٥
دی‌کلسیم فسفات	۰/۸٦	۰/۸٦	۰/٦٤
پیش مخلوط ویتامین + مینرال[1]	۰/٥	۰/٥	۰/٥
نمک طعام	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۲
دی-ال متیونین	۰/۰٥	۰/۱٦	–
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی (محاسبه شده):			
پروتئین خام (درصد)	۱۹/۳۷	۱۹/۳۷	۱۷/٤۲
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
کلسیم (درصد)	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸٥
فسفر (درصد)	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۲۹
متیونین (درصد)	۰/۳۸	۰/٤۸	۰/۳
متیونین + سیستین (درصد)	۰/٦۹	۰/۸	۰/٦
تریپتوفان (درصد)	۰/۲٦	۰/۲٦	۰/۲۲
لیزین (درصد)	۱/۰٤	۱/۰٤	۰/۹
تریونین (درصد)	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/٦٥
آرژنین (درصد)	۱/۲۲	۱/۲۱	۱/۰٦
لینولئیک اسید (درصد)	۳/٤۹	۳/٤۷	۲/۸۷
سدیم (درصد)	۰/۱٤	۰/۱٤	۰/۱۱

۱. پیش مخلوط ویتامین و مینرال شامل اجزای زیر بر حسب مقدار در یک کیلوگرم جیره بود: ویتامین A ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D_3 ۳۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین K ۳۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_1 ۲۵۰ میلی‌گرم، ویتامین B_2 ۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_3 ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_5 ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_6 ۱۵۰ میلی‌گرم، ویتامین B_{12} ۲ میلی‌گرم، کولین‌کلراید ۵۰۰۰ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان B.H.T ۱۲۵۰۰ میلی‌گرم، منگنز ۱۰ گرم، روی ٦ گرم، آهن ٤ گرم، مس ۰/٥ گرم، منیزیم ٥ گرم، پتاسیم ۱۰ گرم، کبالت ۰/۰۱ گرم، سلنیوم ۰/۰۱ گرم و ید ۰/۰٥ گرم.

جیره میان‌دان (۱) بر اساس NRC (۱۹۹٤) تنظیم شده است. میان‌دان (۲) دارای اسیدهای آمینه متیونین و سیستین به میزان ۱٥٪ بیشتر از توصیه NRC (۱۹۹٤) است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]

جدول ۳. اثر گروه‌های آزمایشی بر وزن بدن، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذای جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف

سن (روز)	گروه آزمایشی				سطح احتمال معنی‌دار شدن
	K	A	B	C	
	وزن بدن (جوجه / گرم)				
۷	۱۲٤/۳ ±۱/۲۰	۱۲۳/۸۳ ±۱/٦٦	۱۲۳/۸ ±۲/۰۸	۱۲٦/۳ ±۱/۳٥	۰/٦٥۹
۱٤	۲٦۷/٦^{a} ±٥/۰۱	۱٤٥/۳^{b} ±۲/۰٤	۱٤۷/٤^{b} ±۲/۹۷	۱٤۸/٦^{b} ±۱/٤۹	۰/۰۰۰۱
۲۱	٥٦۳/٦^{a} ±۱۳/۷	۳۸۷/۱^{b} ±٦/۰۱	۳٦۷/۹^{b} ±٦/۰۷	۳۸۹/٤^{b} ±۸/٤۱	۰/۰۰۰۱
٥٦	۲٦۹۸/۳^{a} ±۲۲/٥۳	۲۳۸٥/٤^{b} ±٤۹/٥٦	۲۳۳٦/۳^{b} ±۷۰/٦۸	۲۳۱۷/۷^{b} ±۳۸/٦	۰/۰۰۰۱
	مصرف غذا (جوجه / گرم)				
۷-۱٤	۲٦۷/۲^{a} ±۲/٥۹	۸٥/۲^{b} ±۰/۷٦	۸٥/٥^{b} ±۱/۳٦	۸٦/٤^{b} ±۰/٦۱	۰/۰۰۰۱
۱٤-۲۱	٤۹٥/۸^{a} ±۱۰/۷٤	۳۸۸/۳^{b} ±۳/۰۹	۳٥٥^{c} ±۱۰/٥٤	۳۷٦/٥^{bc} ±۹/۰۷	۰/۰۰۰۱
۲۱-٤۲	۲۲۹۷/۹^{a} ±٤۱/۲۷	۱۹۲۲/۲^{b} ±۳۸/۹۱	۱۸۲۰/۱^{b} ±۸۲/۱۰	۱۷۸۲/٤^{b} ±٥٦/۷٤	۰/۰۰۰۱
۱-٥٦	٥۳٦٥/۷^{a} ±۱۱۸/۷٦	٤٥٤۳^{b} ±۸۷/۰۷	٤٤۳۱^{b} ±۱٤۱/٦۰	٤۳۳٤^{b} ±۷٦/۷۲	۰/۰۰۰۱
	ضریب تبدیل غذا				
۷-۱٤	۱/۹^{b} ±۰/۰۳۲	٤/۰۱^{a} ±۰/۲۱۰	۳/۸^{a} ±۰/۱۸٦	۳/۸۸^{a} ±۰/۱۲۲	۰/۰۰۰۱
۱٤-۲۱	۱/۷٤^{a} ±۰/۰٤۷	۱/٦۲^{b} ±۰/۰۳٤	۱/٦۱^{b} ±۰/۰۲۰	۱/٥۸^{b} ±۰/۰۱۷	۰/۰۰۸
۲۱-٤۲	۱/۸۹^{a} ±۰/۰۳٤	۱/۷٤^{b} ±۰/۰۰۹	۱/٦۸^{bc} ±۰/۰٦۳	۱/٦۱^{c} ±۰/۰٤۱	۰/۰۰۰۱
۱-٥٦	۲/۰٥^{a} ±۰/۰۲۸	۱/۹٥^{b} ±۰/۰۲۱	۱/۹۳^{b} ±۰/۰۳٥	۱/۹۰^{b} ±۰/۰۲۳	۰/۰۱

در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه نیستند اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰٥).

اوایل زندگی و جوجه خروس‌های با تغذیه آزاد را به ترتیب ۲٥۳۳ و ۲٥٦۰ گرم در ٥٦ روزگی به دست آوردند. درحالی که در پژوهش حاضر میانگین وزن بدنی ٥٦ روزگی در گروه آزمایشی شاهد با تغذیه به صورت آزاد ۲٦۹۸ گرم و در گروه‌های آزمایشی A ، B و C به ترتیب ۲۳۸٥، ۲۳۳٦ و ۲۳۱۷ گرم بود.

جوجه‌های گوشتی مورد استفاده در این آزمایش از سویه آرین بودند، که دارای رشد سریع می‌باشند. در این باره گزارش شده که سویه‌های با رشد سریع و بلوغ زودرس، در مقایسه با سویه‌های با رشد آرام و بلوغ دیررس، واکنش یکسانی به محدودیت غذایی نشان نمی‌دهند (٤).

مقایسه میانگین وزن گروه‌های آزمایشی مختلف در طول هفته دوم نشان داد که جوجه‌های تحت محدودیت نیز دارای افزایش وزن بوده‌اند، به طوری که میانگین افزایش وزن روزانه گروه‌های تحت محدودیت سه گرم بود. در حالی که جوجه‌های گروه شاهد روزانه ۲۰ گرم افزایش وزن داشتند. با این که شدت محدودیت اعمال شده مشابه با شدت محدودیت در آزمایش‌های پلاونیک و هورویتز (۱٦ و ۱۷) بود، ولی برخلاف گزارش آنها، جوجه خروس‌ها در آزمایش حاضر قادر به جبران کامل وزن در ٥٦ روزگی نبودند.

اختلاف معنی‌داری در وزن پایانی در میان گروه‌های آزمایشی A، B و C دیده نمی‌شود (P>۰/۰٥). بنابراین، تغییری در احتیاجات جوجه خروس‌ها به مجموع اسیدهای آمینه گوگرددار متیونین و سیستین در هنگام بازگشت به تغذیه آزاد و پس از پایان دوره محدودیت غذایی وجود ندارد. نتایج حاضر با گزارش پلاونیک و هورویتز (۱۷) هم‌خوانی ندارد. این

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]

جدول ٤. اثر گروه‌های آزمایشی بر شاخص‌های لاشه در ٥٦ روزگی

شاخص‌های لاشه	گروه آزمایشی				سطح احتمال معنی‌دار شدن	SE
	K	A	B	C		
بازده لاشه (درصد وزن زنده)	٧٣/٥٤	٧٣/٢٠	٧٣/٤٩	٧٣/٦٨	٠/٢١١	٠/٦١٨
سینه (درصد لاشه)	٢٥/٥٣	٢٥/٤٥	٢٤/٩١	٢٤/١٣	٠/٦٧٥	٠/٦٧٧
کبد (درصد لاشه)	٢/١٥	٢/٣٣	٢/١٦	٢/٢٤	٠/٣٢٩	٠/١٠٣
قلب (درصد لاشه)	٠/٥٢	٠/٥١	٠/٥٧	٠/٥٥	٠/٧٥	٠/٠١٨
چربی لاشه (درصد ماده خشک)	٤٤/٦٦	٤٣/٢٨	٤٢/٨٦	٤٣/٧٧	٠/٧٠٩	١/٢٦٩
چربی کبد (درصد ماده خشک)	١٠/٨٧	١١/٨٧	١٠/٧٢	١٠/٤	٠/٢٧٦	١/١٦٣
چربی محوطه شکمی (درصد لاشه)	٢/٨٨[a]	٢/٧[ab]	٢/٥٩[ab]	٢/٠٦[b]	٠/٠٣	٠/٣١٧

در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه نیستند اختلاف معنی‌دار دارند (P<٠/٠٥).

پژوهندگان پیشنهاد کردند که احتیاج به تمامی اسیدهای آمینه بلافاصله پس از پایان دوره محدودیت غذایی و در دوره بازگشت به تغذیه آزاد افزایش می‌یابد.

آزمایش حاضر نتایج جونز و فارل (٨) و لیسون و زوبیر (٩) را تأیید می‌کند. ایشان نتایج قابل قبولی را از افزایش سطح متیونین یا لیزین در دوره بازگشت به تغذیه آزاد به دست نیاوردند.

نتایج مصرف غذای هفتگی جوجه‌ها (جدول ٣) نشان داد که در طی هفته دوم و در زمان اعمال محدودیت غذایی، مصرف غذا در گروه‌های تحت محدودیت غذایی، در مقایسه با گروه‌های با تغذیه آزاد به شدت کاهش یافت (P<٠/٠٥). هم‌چنین، مصرف غذا در این گروه‌ها تا پایان دوره پرورش، نسبت به گروه شاهد، به طور معنی‌داری کمتر بود (P<٠/٠٥). کاهش مصرف غذا در جوجه‌های متعلق به گروه‌های محدودیت غذایی، به علت کم بودن وزن بدن می‌باشد، زیرا مصرف غذا تابعی از وزن بدن است (٦).

ضریب تبدیل غذا (جدول ٣) با پایان یافتن دوره محدودیت غذایی، یعنی از ١٤ روزگی به بعد، در گروه‌های آزمایشی A، B و C، در مقایسه با گروه آزمایشی K، به طور معنی‌داری بهبود یافت (P<٠/٠٥). ضریب تبدیل غذای کلی نیز در گروه‌های تحت محدودیت به طور معنی‌داری بهبود یافت (P<٠/٠٥). نتایج حاضر گزارش‌های برخی از پژوهندگان را در زمینهٔ بهبود ضریب تبدیل غذا در اثر اعمال محدودیت غذایی تأیید می‌کند (١١، ١٦، ١٧ و ١٨). تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل غذا میان گروه‌های B و C که دارای سطح بالاتری از متیونین و سیستین بودند، در کل دوره پرورشی دیده نشد.

چنان که از داده‌های جدول ٤ برمی‌آید، در مورد بازده لاشه، درصد سینه، قلب، کبد و درصد چربی لاشه و کبد بین میانگین گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی از نظر چربی محوطه شکمی اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود داشت (P<٠/٠٥)، به طوری که چربی محوطه شکمی در گروه C که تحت محدودیت غذایی بود، در مقایسه با گروه شاهد با تغذیه آزاد، کاهش یافت (P<٠/٠٥). یافته‌های حاضر گزارش پلاونیک و هورویتز (١٧) و پلاونیک و همکاران (١٨) را در بارهٔ کاهش چربی محوطه شکمی در جوجه‌های تحت محدودیت غذایی در ٥٦ روزگی تأیید می‌کند.

رابطه مستقیمی بین میزان دریافت هر یک از اسیدهای آمینه ضروری و چربی محوطه شکمی وجود دارد، به طوری که هرچه اسید آمینه دریافتی بیشتر باشد، درصد چربی حفره شکمی کمتر می‌گردد (٦). این نکته، کاهش چربی محوطه

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]

شکمی را در گروه‌های تحت محدودیت B و C، در مقایسه با گروه A توضیح می‌دهد.

محل اصلی لیپوژنز در طیور کبد است (۱۳). در کبد اسیدهای چرب اضافی به صورت تری‌گلیسرید در می‌آیند، و در ادامه در بافت‌های چربی ذخیره می‌شوند.

بنابراین، در گروه‌های آزمایشی A ، B و C، در مقایسه با گروه K، نباید غلظت چربی در کبد متفاوت باشد. کارترایت و همکاران (۳) گزارش کرده‌اند که محدودیت غذایی، تشکیل سلول‌های چربی را به تأخیر می‌اندازد، ولی بر اندازه این سلول‌ها یا بر غلظت چربی بی‌تأثیر است. بنابراین، ممکن است کاهش شمار سلول‌های چربی (Hypoplasia)، به علت اعمال محدودیت غذایی، با افزایش حجم سلول‌های چربی (Hypertrophy) و افزایش شمار سلول‌های چربی (Hyperplasia) در هنگام بازگشت به تغذیه آزاد جبران شود. این موضوع ممکن است نبود اختلاف معنی‌دار در چربی لاشه را بین گروه‌های تحت محدودیت غذایی و تغذیه آزاد توجیه کند.

منابع مورد استفاده

۱. گلیان ، ا. و م. سالار معینی. ۱۳۷۸. *تغذیه طیور* (ترجمه). واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر.

2. Association of Official Agricaltural Chemists. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed., Washington, DC.
3. Cartwright, A. L., G. P. McMurtry and I. Plavnik. 1986. Effects of early feed restriction on adipose cellularity of broilers. Poult. Sci. 65(suppl. l): 21.
4. Cherry, J. A., P. B. Siegel and W. L. Beane. 1978. Genetic nutritional relationships in growth and carcass characteristics of broiler chickens. Poult. Sci. 57: 1482-1487.
5. Clavert, C. C., J. P. McMurtry, R. W. Rosebrough and R. G. Cambell. 1987. Effect of energy level on the compensatory growth response of broilers following early feed restriction. Poult. Sci. 66 (suppl.): 75.
6. D'Mello, J. P. F. 1994. Amino Acids In Farm Animal Nutrition. CAB International, Canada.
7. Duncan, D. B, 1955. Multiple range and Multiple F-test Biometrics. 11: 1-42.
8. Jones, G. P. and D. J. Farrell. 1992. Early life feed restriction of chicken. I. Methods of application, amino acid supplementation and the age at which restriction should cpmmence. Br. Poult. Sci. 33: 579-587.
9. Leeson, S. and A. K. Zubair. 1997. Nutrition of the broiler chicken around the period of compensatory growth. Poult. Sci. 76: 992-999.
10. Marks, H. L.1979. Growth rate and feed intake of selected and non–selected broilers. Growth 43: 80-90.
11. McMurtry, J. P., R. W. Rosebrough, I. Plavnik and A. L. Cartwright. 1988. Influence of early plane of nutrition on enzyme systems and subsequent tissue deposition. PP. 329-341. *In*: G. L. Steffens and T. S. Rumsey (Eds.), Biomechanisms Regulating Growth and Development. Beltsville Symposia on Agricultural Research [12], Klumer Academic Publishers, Dord Recht, The Netherlands.
12. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed., National Academy Press, Washington, DC.
13. Nir, I., Z. Nitsan and S. Keren–Zui. 1989. Fat deposition in birds. PP. 141-147. *In*: B. Leclercq and C. C. Whitehead (Eds.), Leanness in Domestic Birds. Buterworths, London.
14. Pasternak, H. and B. A. Salev. 1993. Genetic economic evaluation of traits in broiler enterprise : reduction of feed intake due to increased growth rate. Br. Poult. Sci. 24: 531-536.
15. Pinchasov, Y. and L. S. Jensen. 1989. Comparison of physical and chemical means of feed restriction in broiler chickens. Poult. Sci. 68: 61-69.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]

16. Plavnik, I. and S. Hurwitz. 1985. The performance of broiler chickens during and following a severe feed restriction at an early age. Poult. Sci. 64: 348-355.
17. Plavnik, I. and S. Hurwitz. 1989. Effects of dietary protein, energy and feed pelleting on response of chicks to early feed restriction. Poult. Sci. 68: 1118-1125.
18. Plavnik, I., J. P. McMurtry and R. W. Rosebrough. 1986. Effects of early feed restriction in broilers. I. Growth performance and carcass composition. Growth 50: 68-76.
19. Robinson, F. E., H. L. Classen, G. I. Hanson and D. K. Onderka. 1992. Growth performance, feed efficiency and the incidence of skeletal and metabolic diseases in full–fed and feed restricted and roaster chickens. J. Appl. Poult. Res. 1: 33-41.
20. SAS Institute. 1991. SAS Users' Guide. 1990 ed., SAS Institute Inc., Cary, NC.
21. Summers, J. D., D. Sparatt and G. L. Atkinson. 1990. Restricted feeding and compensatory growth for broilers. Poult. Sci. 69: 1855-1861.
22. Wilson, P. N. and D. F. Osbourn. 1960. Compensatory growth after undernutrition in mammals and brids. Biol. Rev. 35: 324-363.
23. Yu, M. W., F. E. Robinson, M. T. Clandinin and L. Bodnar. 1990. Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimens of feed restriction. Poult. Sci. 69: 2074-2081.
24. Zubair, A. K. and S. Leeson. 1994. Effect of varing period of early nutrient restriction on growth compensation and carcass characteristics of male broilers. Poult. Sci. 73: 129-136.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.11.5]