اثر غلظت انرژی و مواد مغذی جیره بر عملکرد جوجه‌های آمیخته گوشتی آرین

همایون ظهیرالدینی، سیدرضا میرایی آشتیانی، محمود شیوازاد و علی نیکخواه[۱]

چکیده

اثر سطوح مختلف انرژی جیره بر عملکرد جوجه‌های آمیخته گوشتی آرین و نیز بازدهی اقتصادی جیره‌ها در دو آزمایش مشابه بررسی گردید. آزمایش‌ها به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، با پنج جیره و دو جنس انجام گرفت. جیره‌های غذایی به ترتیب محتوی ۲۸۰۰، ۲۹۰۰، ۳۰۰۰، ۳۱۰۰ و ۳۲۰۰کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم درکیلوگرم برای دوره آغازین (۰-۴ هفتگی) و ۲۹۰۰، ۳۰۰۰، ۳۱۰۰، ۳۲۰۰ و ۳۳۰۰کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم درکیلوگرم برای دوره رشد (۴-۷ هفتگی) بودند. نسبت انرژی قابل متابولیسم به مواد مغذی در تمام جیره‌ها ثابت نگهداشته شد. آزمایش اول در فصل تابستان و آزمایش دوم در فصل پاییز اجرا گردید.

در هر دو آزمایش، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی با افزایش تراکم انرژی در جیره بهبود یافت ($P<0/01$). میزان مصرف خوراک فقط در تابستان تحت تأثیر نوع جیره واقع شد ($P<0/01$)، به طوری که جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی پایین‌ترین سطح انرژی، خوراک کمتری نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی مصرف نمودند. هم چنین، نسبت چربی محوطه شکمی به وزن لاشه جوجه‌ها، فقط در آزمایش اول تحت تأثیر نوع جیره واقع شد، و در جیره حاوی پایین‌ترین سطح انرژی کمتر از سایر گروه‌ها بوده است ($P<0/01$). هزینه خوراک مصرف شده به ازای تولید هر کیلو مرغ زنده در هر دو نوبت آزمایش، به طور معکوس تحت تأثیر نوع جیره غذایی قرار گرفت ($P<0/01$)، به طوری که با کاهش تراکم انرژی جیره، بازده اقتصادی افزایش یافت. برتری جنس نر به لحاظ افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، ذخیره کمتر چربی در محوطه شکمی، و هزینه کمتر خوراک به ازای تولید یک کیلو وزن زنده در هر دو آزمایش معنی‌دار بوده است ($P<0/01$).

واژه‌های کلیدی: *جوجه گوشتی، غلظت انرژی جیره، افزایش وزن، خوراک مصرفی، بازده اقتصادی*

مقدمه

پرورش دهندگان جوجه‌های گوشتی براساس قیمت اقلام خوراک در بازار و امکان دسترسی به آنها، تجربه و سلیقهٔ خود، از جیره‌هایی با ویژگی‌های گوناگون برای تغذیه جوجه‌ها استفاده می‌نمایند. اولین ویژگی جیره که مورد توجه قرار می‌گیرد، سطح انرژی جیره است. بنابراین، در جیره نویسی انتخاب سطح انرژی نخستین گام است، و اغلب پایه و اساس انتخاب غلظت سایر

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

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

مواد مغذی، به ویژه پروتئین قرار می‌گیرد (۲۲).

از آن جا که حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد از مجموع خوراکی که در اختیار طیور قرار می‌گیرد از موادی تشکیل شده است که اساساً مصرف آنها برای تأمین انرژی مورد نیاز طیور است (۶)، بخش قابل توجهی از هزینه خوراک طیور صرف تأمین سطح مورد نظر انرژی جیره شده و با تغییر سطح انرژی جیره، هزینه خوراک به میزان چشمگیری تغییر می‌کند. از سوی دیگر، سطح انرژی جیره یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر سرعت رشد و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی نیز می‌باشد. بنابراین، با توجه به تأثیری که سطح انرژی جیره بر هزینه خوراک از یک طرف، و سرعت رشد جوجه‌ها از طرف دیگر دارد، می‌توان نقش عمده‌ای را در تعیین بازده اقتصادی در صنعت پرورش مرغ گوشتی برای آن قائل شد.

جیره‌های پرانرژی اگرچه سرعت رشد جوجه‌ها را افزایش می‌دهند، ولی در ایران این جیره‌ها معمولاً بسیار گران تمام می‌شوند، و لذا ممکن است حداکثر بازده اقتصادی را به همراه نداشته باشند (۲، ۳، ۴، ۱۱ و ۲۲). بر این پایه، تراکم یا سطح مناسب انرژی، سطحی است که کمترین هزینه خوراک را برای واحد تولید طیور (گوشت یا تخم مرغ) در برداشته باشد. ویژگی‌های جیره مطلوب و انتخاب شده با در نظر گرفتن بازده اقتصادی، در کشورهای مختلف براساس قیمت اجزای خوراک، و نیز تحت تأثیر خصوصیات ژنتیکی جوجه‌های مورد نظر، متفاوت است. در نقاطی از دنیا که غلات پرانرژی و منابع چربی ارزان قیمت هستند، کاربرد جیره‌های پرانرژی ممکن است صرفه اقتصادی بیشتری داشته باشد، ولی برعکس در مناطقی که غلات پرانرژی گران هستند، جیره‌های کم انرژی اغلب صرفهٔ بیشتری دارند (۲۲).

اگرچه سایزمور و سیجل (۲۹) در آزمایش خود موفق به اثبات وجود اثر متقابل بین ژنوتیپ (سویه‌های دارای رشد سریع در مقابل سویه‌های دارای رشد آهسته‌تر) و سطح انرژی جیره برای صفت سرعت رشد نشدند، ولی احتمال وجود چنین اثری کاملاً منتفی نیست. از آن جا که میان سطح انرژی جیره و جنس جوجه برای صفت سرعت رشد اثر متقابل وجود دارد (۸، ۹، ۱۵، ۲۱، ۲۶ و ۳۰)، به طوری که افزایش سطح انرژی جیره، رشد جوجه خروس‌ها (که دارای سرعت رشد بیشتری هستند) را در مقایسه با جوجه مرغ‌ها (که دارای سرعت رشد کمتری هستند) با شدت بیشتری تحریک می‌کند، بنابراین وجود نوعی اثر متقابل بین سطح انرژی جیره و ژنوتیپ نیز قابل تصور است. با چنین فرضی بررسی بازده اقتصادی تغذیه با جیره‌های حاوی سطوح مختلف انرژی در سویه‌های مختلف ضرورت دارد.

هدف پژوهش حاضر، مطالعه اثر سطح انرژی جیره بر عملکرد جوجه‌های آمیخته گوشتی آرین و هم‌چنین بررسی بازدهی اقتصادی «تغذیه این جوجه‌ها با جیره‌های حاوی سطوح مختلف انرژی» می‌باشد.

مواد و روش‌ها

دو آزمایش طراحی، و در دو فصل تابستان و پاییز اجرا گردید. در این آزمایش‌ها اثر پنج جیره غذایی که از نظر تراکم انرژی و مواد مغذی تفاوت داشتند، بر سرعت رشد، ضریب تبدیل غذایی و بازدهی اقتصادی بررسی شد. هر دو آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، با ۱۰ ترکیب از دو عامل (۵ جیره غذایی × ۲ جنس) اجرا گردید. برای هر ترکیب از عوامل مذکور، در آزمایش اول چهار تکرار و در آزمایش دوم سه تکرار در نظر گرفته شد. بنابراین، آزمایش اول در ۴۰ واحد آزمایشی (هر یک متشکل از ۲۵ جوجه از یک جنس) و آزمایش دوم در ۳۰ واحد آزمایشی (هر یک متشکل از ۲۷ جوجه از یک جنس) انجام پذیرفت. هر واحد آزمایشی، آشیانه‌ای به ابعاد ۱/۲۵×۲/۵ متر، تعبیه شده روی بستر بود.

مرجع تعیین نیازهای غذایی جوجه‌ها، که از آمیخته‌های تجاری گوشتی آرین انتخاب شده بودند، دستورالعمل تغذیه‌ای ارائه شده به پرورش دهندگان این جوجه‌ها بود. قبل از تنظیم جیره‌ها، نمونه‌هایی از ذرت، کنجاله سویا، پودر ماهی و گندم، از نظر میزان ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام و خاکستر کل، نمونه‌ای از پودر ماهی از نظر میزان کلسیم، سدیم

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

و خاکستر کل، نمونه‌ای از کربنات کلسیم از نظر کلسیم، و نمونه‌ای از دی‌کلسیم فسفات از نظر کلسیم و فسفر مورد بررسی و تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. هم چنین، برای به دست آوردن برخی از اطلاعات از جداول ان. آر. سی (۲۲) استفاده شد. سپس با استفاده از این اطلاعات، رجوع به دستورالعمل مذکور، و استفاده از نرم‌افزار UFFDA[1]، جیره‌های آزمایشی تنظیم شدند. این جیره‌ها، که با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ مشخص شده‌اند، به ترتیب محتوی ۲۸۰۰، ۲۹۰۰، ۳۰۰۰، ۳۱۰۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم برای دوره آغازین (۰-۴ هفتگی)، و ۲۹۰۰، ۳۰۰۰، ۳۱۰۰، ۳۲۰۰ و ۳۳۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم برای دوره پایانی (۴-۷ هفتگی) بودند. نسبت هر یک از مواد مغذی به انرژی در هر دوره برای تمام جیره‌ها ثابت نگهداشته شد (جداول ۱ و ۲).

مدیریت پرورش جوجه‌ها مانند روش‌های رایج و استاندارد انجام پذیرفت. البته در آزمایش اول که در فصل تابستان انجام شد، دمای سالن در نیمهٔ دوم دوره پرورش بیش از دمای متعارف بود. در حالی که در آزمایش دوم که در فصل پاییز به اجرا در آمد، چنین مشکلی وجود نداشت.

طول دورهٔ پرورش در هر دو آزمایش هفت هفته بود. وزن جوجه‌ها و مقدار خوراک مصرفی در پایان هر هفته اندازه‌گرفته می‌شد. از این داده‌ها، انرژی مصرفی، پروتئین مصرفی و ضریب تبدیل غذایی محاسبه گردید.

در پایان هر آزمایش، پس از وزن‌کشی تمام جوجه‌ها، از هر واحد آزمایشی دو قطعه جوجه که وزن آنها به میانگین وزن جوجه‌های آن واحد نزدیک‌تر بود، به منظور تعیین نسبت چربی ذخیره شده در محوطه شکمی برگزیده شدند. این جوجه‌ها پس از تحمل یک دوره گرسنگی هشت ساعته، تک تک توزین و سپس کشتار گردیدند. پس از کشتار و پرکنی، لاشه‌ها به سالن تشریح گروه علوم دامی منتقل و با استفاده از یخ، سرد شدند. پس از قطع پاها و سر، وزن لاشه کامل با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری و ثبت گردید. سپس تمام چربی محوطه شکمی جدا و خارج شده، و وزن آن اندازه‌گیری و یادداشت شد.

هزینه جیره‌های مختلف بر پایهٔ میانگین قیمت اقلام خوراکی در بازار علوفه، مربوط به سه ماههٔ چهارم سال ۱۳۷۵، محاسبه گردید. برای راحتی مقایسه‌ها، هزینه گران‌ترین جیره به عنوان واحد، و هزینه جیره‌های دیگر نسبت به آن تعیین شد. هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم مرغ زنده، با توجه به قیمت جیره، مقدار مصرف آن در کل دوره، میانگین افزایش وزن جوجه‌های تغذیه شده با آن جیره در کل دوره پرورش، و میانگین قیمت مرغ زنده در سه ماهه چهارم سال ۱۳۷۵، به عنوان شاخص هزینهٔ تغذیه در نظر گرفته شد. این شاخص برای گروه دارای بیشترین هزینه تولید به صورت واحد، و برای گروه‌های دیگر به صورت نسبتی از آن بیان گردید.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

میانگین‌های افزایش وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، انرژی قابل متابولیسم مصرفی، پروتئین مصرفی، درصد چربی ذخیره شده در محوطه شکمی جوجه‌ها و هزینه خوراک مصرف شده برای تولید هر کیلومرغ زنده در آزمایش‌های اول و دوم، به ترتیب در جداول ۳ و ۴ گزارش شده است.

در هر دو آزمایش، سرعت رشد تحت تأثیر تراکم انرژی جیره واقع شده است. به طوری که تغذیه از جیره‌هایی با تراکم انرژی زیاد موجب افزایش سرعت رشد، در مقایسه با جیره‌هایی با تراکم انرژی کمتر شده است. این نتایج با یافته‌های ارائه شده در بسیاری از گزارش‌ها مطابقت دارد (۲، ۸، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۲۰، ۲۴، ۲۵ و ۲۸). با این وجود، گزارش‌هایی نیز مبنی بر عدم تأثیر سطح انرژی جیره بر سرعت رشد جوجه‌های گوشتی وجود دارد (۷، ۱۱، ۱۸ و ۳۱).

1. User-Friendly Feed Formulation Done Again

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

جدول ۱. درصد مواد متشکله و ترکیب جیره‌های آغازین و پایانی در آزمایش اول

مرحله آزمایش	آغازین					پایانی				
جیره	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵
مواد خوراکی (درصد)										
ذرت	۴۹/۸۰	۴۷/۷۶	۴۲/۴۱	۳۶/۸۳	۳۱/۵۴	۵۱/۳۵	۴۸/۰۰	۴۲/۷۶	۳۷/۵۲	۳۲/۶۷
کنجاله سویا	۳۴/۶۱	۳۶/۷۹	۳۹/۴۷	۴۲/۳۹	۴۵/۰۰	۲۹/۲۵	۳۱/۲۹	۳۳/۹۱	۳۶/۵۵	۳۸/۸۸
گندم	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰
روغن نباتی	–	۱/۳۸	۳/۹۶	۶/۵۵	۹/۱۱	–	۱/۹۵	۴/۴۹	۷/۰۲	۹/۴۸
دی کلسیم فسفات	۲/۰۳	۱/۹۴	۲/۰۴	۲/۰۸	۲/۱۹	۱/۶۴	۱/۶۹	۱/۷۹	۱/۸۳	۱/۸۸
کربنات کلسیم	۱/۰۹	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۵	۱/۰۵	۰/۹۲	۰/۹۶	۰/۹۴	۰/۹۷	۱/۰۱
مکمل جوجه گوشتی	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵
نمک	۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۹	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
ماسه	۱/۴۰	–	–	–	–	۰/۷۰	–	–	–	–
دی‌ال‌متیونین	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۶
لایزین	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۵۵	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۰
قیمت جیره[1]	۷۹	۸۳	۸۹	۹۴	۱۰۰	۷۹	۸۳	۸۹	۹۵	۱۰۰
انرژی و مواد مغذی										
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۲۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۲۰۰	۳۳۰۰
پروتئین خام (%)	۲۰/۷	۲۱/۵۰	۲۲/۲۰	۲۳/۰۰	۲۳/۷۰	۱۹/۱۰	۱۹/۷۰	۲۰/۴۰	۲۱/۱۰	۲۱/۷۰
متیونین (%)	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۴۷	۰/۴۹	۰/۵۲	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۴۸
متیونین + سیستئین (%)	۰/۷۸	۰/۸۲	۰/۸۴	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۷۵	۰/۷۷	۰/۷۹	۰/۸۲	۰/۸۴
لایزین (%)	۱/۱۳	۱/۱۸	۱/۲۱	۱/۲۵	۱/۲۹	۱/۰۲	۱/۰۵	۱/۰۹	۱/۱۲	۱/۱۵
آرژنین (%)	۱/۳۵	۱/۴۱	۱/۴۸	۱/۵۵	۱/۶۲	۱/۲۲	۱/۲۷	۱/۳۳	۱/۴۰	۱/۴۵
الیاف خام (%)	۲/۸۰	۲/۸۸	۲/۹۴	۳/۰۱	۳/۰۷	۲/۶۸	۲/۷۴	۲/۸۰	۲/۸۶	۲/۹۱
چربی خام (%)	۲/۶۵	۴/۰۰	۶/۴۴	۸/۸۹	۱۱/۳۰	۲/۷۱	۴/۵۸	۶/۹۸	۹/۳۸	۱۱/۷۱
کلسیم (%)	۰/۹۸	۰/۹۴	۰/۹۷	۱/۰۰	۱/۰۳	۰/۸۲	۰/۸۵	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۹۳
فسفر (%)	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۲	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۴۶
سدیم (%)	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
کلر (%)	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶

۱. به صورت درصدی از گران‌ترین جیره بیان شده است.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

جدول ۲. درصد مواد متشکله و ترکیب جیره‌های آغازین و پایانی در آزمایش دوم

مرحله آزمایش	آغازین					پایانی				
جیره	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵
مواد خوراکی (درصد)										
ذرت	۵۶/۵۴	۵۲/۵۶	۴۷/۰۰	۴۱/۲۰	۳۵/۶۵	۶۰/۳۹	۵۵/۰۴	۴۹/۵۳	۴۴/۰۹	۳۹/۰۰
کنجاله سویا	۲۷/۸۷	۳۰/۴۷	۳۳/۱۳	۳۶/۰۵	۳۸/۶۹	۲۶/۲۶	۲۸/۸۶	۳۱/۵۱	۳۴/۱۳	۳۶/۴۷
گندم	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰
سبوس گندم	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	–	–	–	–	–
روغن طیور	–	۲/۱۴	۴/۹۰	۷/۶۹	۱۰/۴۵	–	۲/۷۴	۵/۴۸	۸/۲۱	۱۰/۸۷
پودر ماهی	۴/۰۳	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
دی کلسیم فسفات	۱/۶۴	۱/۴۴	۱/۵۴	۱/۵۸	۱/۶۹	۱/۴۱	۱/۴۵	۱/۵۶	۱/۶۰	۱/۶۵
کربنات کلسیم	۱/۰۲	۰/۹۷	۰/۹۶	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۰	۰/۹۳	۰/۹۰	۰/۹۴	۰/۹۸
مکمل جوجه گوشتی	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵
نمک	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۳۴
ماسه	۰/۵۰	–	–	–	–	–	–	–	–	–
دی‌ال‌متیونین	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۵
لایزین	–	–	–	–	–	۰/۰۸	۰/۰۰۴	–	–	–
قیمت جیره[1]	۷۶	۸۲	۸۸	۹۴	۱۰۰	۷۷	۸۲	۸۸	۹۴	۱۰۰
انرژی و مواد مغذی										
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۲۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۲۰۰	۳۳۰۰
پروتئین خام (%)	۲۰/۷	۲۱/۵۰	۲۲/۲۰	۲۳/۰۰	۲۳/۷۰	۱۹/۱۰	۱۹/۷۰	۲۰/۴۰	۲۱/۱۰	۲۱/۷۰
متیونین (%)	۰/۴۵	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۵۱	۰/۵۳	۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۸	۰/۴۹
متیونین + سیستئین (%)	۰/۷۸	۰/۸۲	۰/۸۴	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۷۵	۰/۷۷	۰/۷۹	۰/۸۲	۰/۸۴
لایزین (%)	۱/۱۳	۱/۱۹	۱/۲۵	۱/۳۱	۱/۳۷	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۱۰	۱/۱۶	۱/۲۱
آرژنین (%)	۱/۳۰	۱/۳۶	۱/۴۲	۱/۴۹	۱/۵۵	۱/۱۷	۱/۲۴	۱/۳۰	۱/۳۶	۱/۴۱
الیاف خام (%)	۳/۶۶	۳/۷۵	۳/۸۲	۳/۸۹	۳/۹۶	۳/۴۳	۳/۴۹	۳/۵۶	۳/۶۲	۳/۶۷
چربی خام (%)	۲/۷۷	۴/۷۸	۷/۳۵	۹/۹۴	۱۲/۵۱	۲/۸۱	۵/۳۶	۷/۹۱	۱۰/۴۶	۱۲/۹۴
کلسیم (%)	۱/۰۰	۰/۹۴	۰/۹۷	۱/۰۰	۱/۰۳	۰/۸۲	۰/۸۵	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۹۳
فسفر (%)	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۲	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۴۶
سدیم (%)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
کلر (%)	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵

۱. به صورت درصدی از گران‌ترین جیره بیان شده است.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

اسکات و همکاران (۲۷) بیان می‌کنند که جیره‌های کم انرژی و پر انرژی (البته در یک محدوده مشخص)، اگر از نظر پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها متوازن باشند، جوجه‌هایی با وزن یکسان در سن هشت هفتگی تولید می‌کنند. این نظریه بر پایهٔ فرضیه توانایی طیور در تنظیم میزان مصرف خوراک بر اساس نیاز به انرژی، و مستقل بودن مصرف انرژی از سطح انرژی جیره بیان شده است. اما بنا بر نتایج پژوهش حاضر (جداول ۳ و ۴)، مقدار انرژی مصرفی جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح کمتر انرژی، کاهش معنی داری داشته است، زیرا مقدار خوراک مصرفی این جوجه‌ها کمتر یا مساوی، و گاهی به مقدار جزئی بیشتر از جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح بالاتر انرژی بوده است.

میرایی آشتیانی و همکاران (۵) نیز با خوراندن جیره‌های حاوی سطوح مختلف انرژی و مواد مغذی، به این نتیجه رسیدند که جوجه‌های گوشتی، صرف نظر از سطح انرژی جیره، تا حد سیری فیزیکی خوراک مصرف نموده و توانایی تنظیم مصرف خوراک به منظور کسب مقدار مشخصی از انرژی را ندارند.

در آزمایش حاضر، تغذیه از جیره‌های حاوی سطوح پایین‌تر انرژی، کاهش معنی‌دار مصرف انرژی قابل متابولیسم را به همراه داشته است. در واقع تناسب بین روند تغییرات مصرف انرژی و روند تغییرات رشد قابل ملاحظه است. به طوری که ضریب هم بستگی میان انرژی قابل متابولیسم مصرفی و افزایش وزن در آزمایش‌های اول و دوم، به ترتیب ۰/۹۰۳ و ۰/۹۵۶ به دست آمده است ($P<0/01$). بررسی‌های لکلرک و اسکارتین (۱۶)، و لیسان و همکاران (۱۸) تأثیر شگرف مصرف انرژی بر سرعت رشد پرنده را تأیید نموده است. از طرفی، با توجه به تغییر مناسب سطح پروتئین و انرژی جیره‌های آزمایشی، تغییرات مصرف پروتئین نیز هماهنگ با تغییرات مصرف خوراک و انرژی صورت گرفته است. بنابراین، با توجه به اهمیت میزان مصرف پروتئین در سرعت رشد جوجه‌های گوشتی (۱ و ۲۳)، تغییرات سرعت رشد را می‌توان به وسیله تغییرات میزان مصرف خوراک، انرژی قابل متابولیسم و پروتئین توجیه نمود.

نکته مهم و قابل توجه این است که با وجود همسانی نتایج آزمایش‌های اول و دوم، تفاوت میانگین افزایش وزن جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پایین‌ترین سطح انرژی و دیگر گروه‌های آزمایشی، در آزمایش اول بیشتر از آزمایش دوم است. یادآوری می‌شود که، آزمایش اول در فصل تابستان انجام پذیرفته، و در جیره‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ مقادیری چربی به کار رفته است، در حالی که در جیره ۱ (جیره حاوی پایین‌ترین سطح انرژی) چربی به کار نرفته است. این اثر با توجه به تأثیر مطلوب استفاده از چربی در خوراک جوجه‌ها، به منظور پیش‌گیری از آثار زیان‌بخش تنش گرمایی بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی (۱۰)، قابل توجیه است. در آزمایش اول، که در فصل تابستان انجام گرفته است، میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های تغذیه شده با جیره بدون چربی (جیره شماره ۱) کاهش معنی‌دار داشته است. در حالی که در آزمایش دوم، که در فصل پاییز انجام گرفته، میانگین خوراک مصرفی جوجه‌ها تحت تأثیر نوع جیره قرار نگرفته است. لذا کاهش معنی‌دار مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پایین‌ترین سطح انرژی در آزمایش اول، کاهش مضاعف انرژی و پروتئین مصرفی آنها را به دنبال داشته، و در نتیجه سرعت رشد آنها در مقایسه با دیگر گروه‌های آزمایشی قابل ملاحظه بوده است.

ضرایب تبدیل غذایی در هر دو آزمایش تحت تأثیر سطح انرژی جیره واقع شده‌اند، به طوری که با افزایش تراکم انرژی جیره، ضریب تبدیل غذایی بهبود یافته است. این نتیجه با گزارش‌های پژوهشگران دیگر (۷، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۶ و ۱۸) هم خوانی دارد. در آزمایش اول، میانگین ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پایین‌ترین سطح انرژی (جیره شماره ۱)، بهتر از ضرایب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی سطح بالاتر (جیره شماره ۲) می‌باشد. ممکن است این پدیده به علت تنش گرمایی در آزمایش اول، و محدود شدن مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پایین‌ترین سطح انرژی، که فاقد چربی بوده

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

جدول ۳. میانگین افزایش وزن (گرم)، خوراک مصرفی (گرم)، ضریب تبدیل غذایی (خوراک مصرفی به وزن زنده تولیدی)، انرژی قابل متابولیسم مصرفی (کیلوکالری)، پروتئین مصرفی (گرم)، چربی ذخیره شده در محوطه شکمی (درصد)، و شاخص هزینه تغذیه جوجه‌ها (درصد) در سن هفت هفتگی (آزمایش اول)

معیار	جیره‌های غذایی[1]					میانگین کل و
	۱	۲	۳	۴	۵	انحراف معیار
افزایش وزن	۲۰۴۵^{d}	۲۳۲۳^{c}	۲۳۹۷^{b}	۲۴۷۴^{a}	۲۴۹۳^{a}	۲۳۴۶±۲۶۶
خوراک مصرفی	۴۱۴۵^{c}	۴۸۶۴^{a}	۴۷۸۸^{ab}	۴۷۱۸^{b}	۴۸۰۵^{ab}	۴۶۶۴±۳۷۶
ضریب تبدیل غذایی	۲/۰۳^{b}	۲/۱۰^{a}	۲/۰۰^{b}	۱/۹۱^{c}	۱/۹۳^{c}	۲/۰۰±۰/۱۰
انرژی قابل متابولیسم مصرفی	۱۱۸۸۱^{d}	۱۴۴۱۵^{c}	۱۴۶۷۹^{bc}	۱۴۹۳۶^{b}	۱۵۶۹۶^{a}	۱۴۳۲۱±۱۵۴۷
پروتئین مصرفی	۸۱۶^{d}	۹۸۸^{c}	۱۰۰۶^{bc}	۱۰۲۶^{b}	۱۰۷۶^{a}	۹۸۲±۱۰۵
درصد چربی محوطه شکمی	۲/۱۰^{b}	۲/۹۲^{a}	۲/۷۲^{ab}	۲/۸۸^{a}	۳/۳۲^{a}	۲/۷۹±۰/۸۱
شاخص هزینه تغذیه[2] (درصد)	۸۲/۵^{d}	۹۰/۵^{c}	۹۲^{bc}	۹۴^{b}	۱۰۰^{a}	۹۱/۸±۶/۹

۱. حروف غیرمشابه در هر سطح نمایانگر تفاوت معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) است.

۲. هزینه خوراک به ازای تولید هر کیلو مرغ زنده، که به صورت درصدی از بیشترین مقدار بیان شده است.

جدول ۴. میانگین افزایش وزن (گرم)، خوراک مصرفی (گرم)، ضریب تبدیل غذایی (خوراک مصرفی به وزن زنده تولیدی)، انرژی قابل متابولیسم مصرفی (کیلوکالری)، پروتئین مصرفی (گرم)، چربی ذخیره شده در محوطه شکمی (درصد)، و شاخص هزینه تغذیه جوجه‌ها (درصد) در سن هفت هفتگی (آزمایش دوم)

معیار	جیره‌های غذایی[1]					میانگین کل و
	۱	۲	۳	۴	۵	انحراف معیار
افزایش وزن	۲۱۵۴^{c}	۲۱۹۹^{bc}	۲۳۲۶^{ab}	۲۳۱۲^{ab}	۲۳۹۴^{a}	۲۲۷۷±۲۰۶
خوراک مصرفی	۴۵۵۸	۴۵۷۸	۴۶۴۲	۴۴۰۰	۴۴۴۳	۴۵۲۴±۳۰۷
ضریب تبدیل غذایی	۲/۱۲^{a}	۲/۰۹^{a}	۲/۰۰^{b}	۱/۹۱^{c}	۱/۸۶^{c}	۱/۹۹±۰/۱۰
انرژی قابل متابولیسم مصرفی	۱۳۰۶۷^{c}	۱۳۵۷۹^{bc}	۱۴۲۳۵^{a}	۱۳۹۳۳^{ab}	۱۴۵۱۵^{a}	۱۳۸۶۶±۱۰۲۶
پروتئین مصرفی	۸۹۵^{c}	۹۳۰^{bc}	۹۷۵^{a}	۹۵۶^{ab}	۹۹۳^{a}	۹۵۰±۷۰
درصد چربی محوطه شکمی	۳/۳۹	۳/۲۷	۳/۳۵	۳/۳۲	۳/۹۴	۳/۴۵±۰/۷۱
شاخص هزینه تغذیه[2] (درصد)	۸۷/۵^{d}	۹۲^{c}	۹۵^{bc}	۹۷^{b}	۱۰۰^{a}	۹۴/۳±۵/۰

۱. حروف غیرمشابه در هر سطح نمایانگر تفاوت معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) است.

۲. هزینه خوراک به ازای تولید هر کیلو مرغ زنده، که به صورت درصدی از بیشترین مقدار بیان شده است.

است، رخ داده باشد.

نشان داده شده است که اگر خوراک در حد اشتها در اختیار طیور قرار گیرد، بازده استفاده از انرژی، تحت تأثیر سطح انرژی جیره قرار نمی‌گیرد (۷ و ۱۸). نتیجه آزمایش دوم چنین پدیده‌ای را تأیید نموده است. اما با محدود شدن مصرف خوراک (مانند آنچه که در مورد جوجه‌های تغذیه شده با پایین‌ترین سطح انرژی در آزمایش اول صورت گرفته، و دلیل آن احتمالاً تنش گرمایی و عدم استفاده از چربی در جیره بوده است)، بازده

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

استفاده از انرژی در جیره‌های حاوی سطوح پایین‌تر انرژی بهبود می‌یابد. به سخن دیگر، کاهش مصرف انرژی با بهبود بازده استفاده از آن همراه است (۱۷، ۱۸، ۱۹ و ۳۰). این اثر در مورد بازده مورد استفاده قرار گرفتن پروتئین جیره نیز صدق می‌کند (۱۹).

درصد چربی ذخیره شده در محوطه شکمی در آزمایش اول، تحت تأثیر سطح انرژی جیره قرار گرفته، در حالی که در آزمایش دوم تحت تأثیر جیره غذایی واقع نشده است. در واقع، در آزمایش اول نیز تنها جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پایین‌ترین سطح انرژی، دارای درصد چربی محوطه شکمی کمتری، در مقایسه با دیگر گروه‌ها می‌باشند. با توجه به این که این اثر در آزمایش دوم مشاهده نشده است، احتمالاً می‌توان آن را تنها به کاهش چشم گیر انرژی مصرفی جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پایین‌ترین سطح انرژی نسبت داد. لیسان و همکاران (۱۷) تأثیر کاهش مصرف خوراک و انرژی قابل متابولیسم بر کاهش ذخیره چربی در محوطه شکمی جوجه‌های گوشتی را گزارش نموده‌اند.

هزینه خوراک به ازای تولید هر کیلومرغ زنده، در هر دو آزمایش تحت تأثیر نوع جیره غذایی قرار گرفته است. به طوری که با کاهش تراکم انرژی جیره، این معیار به میزان زیادی کاهش یافته، یا به عبارتی بازده اقتصادی افزایش یافته است. نکته قابل توجه این است که این معیار در میان دو آزمایش یک نواختی جالبی را نشان می‌دهد. با توجه به هزینه گران کاربرد اقلام خوراکی پرانرژی و پرپروتئین در ایران، چنین نتیجه‌ای دور از انتظار نیست. نتیجه بسیاری از پژوهش‌های مشابه نشان داده است که در پرورش جوجه‌های گوشتی، بیشترین رشد به مفهوم بیشترین بهره اقتصادی نخواهد بود (۳، ۴، ۱۱ و ۲۲). البته باید توجه داشت که در این پژوهش، تأثیر سطح انرژی جیره تنها بر «هزینه تغذیه» برای تولید یک کیلومرغ زنده مورد نظر بوده است، در حالی که برای بررسی یا قضاوت اقتصادی دقیق، در نظر گرفتن تأثیر این متغیر بر سایر هزینه‌های ثابت و متغیر ضرورت دارد.

جداکردن دو جنس در این آزمایش‌ها به منظور افزایش دقت نتایج صورت پذیرفته است. اما به هر حال همان گونه که انتظار می‌رود، جوجه‌های نر به لحاظ افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، ذخیره کمتر چربی در محوطه شکمی، و هزینه کمتر خوراک به ازای تولید هر کیلو وزن زنده، نسبت به جوجه‌های ماده برتر بوده‌اند ($P<0/01$).

منابع مورد استفاده

۱. زاغری، م. ۱۳۷۴. اثر سطوح پروتئین و ژنوتیپ بر روی رشد و کیفیت لاشه خطوط پدری لاین‌های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۲. صدیق‌پور، م. ر. ۱۳۷۴. تأثیر سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم و پروتئین جیره‌های غذایی بر روی سرعت رشد، بازده غذایی و کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳. فرخوی، م.، ت. خلیقی سیگارودی و ف. نیک‌نفس. ۱۳۷۱. *راهنمای کامل پرورش طیور*. انتشارات واحد آموزش و پژوهش، معاونت کشاورزی، سازمان اقتصادی کوثر.

۴. گلیان، ا. و م. سالار معینی. ۱۳۷۴. *تغذیه طیور*. انتشارات واحد آموزش و پژوهش، معاونت کشاورزی، سازمان اقتصادی کوثر.

۵. میرایی آشتیانی، س. ر.، ه. ظهیرالدینی، م. شیوازاد و ع. نیکخواه. ۱۳۷۷. اثر غلظت جیره بر میزان مصرف خوراک به وسیله جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی ایران ۲۹ (۴): ۷۱۱-۷۲۱.

۶. نیکخواه، ع. و ر. کاظمی شیرازی. ۱۳۶۸. *روش علمی تغذیه مرغ*. (چاپ دوم)، انتشارات دانشگاه تهران.

7. Angulo, E., J. Brufau, A. Miquel and E. Esteve-Garcia. 1993. Effect of diet density and pelleting on productive parameters of Japanese quail. Poult. Sci. 72: 607-610.

8. Donaldson, W. E. 1985. Lipogenesis and body fat in chicks: Effects of calorie-protein ratio and dietary fat. Poult. Sci. 64: 1199-1204

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

9. Ehinger, V. F. and G. Seeman. 1982. The influence of feed, age and sex on the growing performance and the carcass quality of broilers from different strains. 2. Fat content. Arch. Geflugelk 46: 177-188.
10. Gous, R. M. and F. J. Kleyn. 1989. Response of laying hens to energy and amino acids. *In:* D. J. A. Cole and W. Haresign. (Eds.), Recent Developments in Poultry Nutrition. pp. 198-211, Butterworths, London.
11. Holsheimer, J. P. and E. W. Ruesink. 1993. Effect on performance, carcass composition, yield, and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. Poult. Sci. 72: 806-815.
12. Holsheimer, J. P. and C. H. Veerkamp. 1992. Effect of dietary energy, protein, and lysine content on performance and yields of two strains of male broiler chicks. Poult. Sci. 71: 872-879.
13. Hussein, A. S., A. H. Cantor, A. J. Pescatore and T. H. Johnson. 1996. Effect of dietary protein and energy levels on pullet development. Poult. Sci. 75: 973-978.
14. Jackson, S., J. D. Summers and S. Leeson. 1982. Effect of dietary protein and energy on broiler performance and production costs. Poult. Sci. 61: 2232-2240.
15. Latshaw, J. D., G. B. Havenstein and V. D. Toelle. 1990. Energy level in the laying diet and its effects on the performance of three commercial leghorn strains. Poult. Sci. 69: 1998-2007.
16. Leclercq, B. and R. Escartin. 1987. Further investigations on the effects of metabolizable energy content of diet on broiler performances. Arch. Geflugelk 51(3): 93-96.
17. Leeson, S., L. Caston and J. D. Summers. 1996. Broiler response to energy or energy and protein dilution in the finisher diet. Poult. Sci. 75: 522-528.
18. Leeson, S., L. Caston and J. D. Summers. 1996. Broiler response to diet energy. Poult. Sci. 75: 529-535.
19. Leeson, S., J. D. Summers and L. Caston. 1992. Response of broilers to feed restriction or diet dilution in the finisher period. Poult. Sci. 71: 2056-2064.
20. Lott, B. D., E. J. Day, J. W. Deaton and J. D. May. 1992. The effect of temperature, dietary energy level, and corn particle size on broiler performance. Poult. Sci. 71: 618-624.
21. Mabray, C. J. and P. W. Waldroup. 1981. The influence of dietary energy and amino acid levels on abdominal fat pad development of the broiler chicken. Poult. Sci. 60: 151-159.
22. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th. rev. ed., National Academy Press, Washington, D.C.
23. Pesti, G. M., R. A. Arraes and B. R. Miller. 1986. Use of quadratic growth response to dietary protein and energy concentrations in least-cost feed formulation. Poult. Sci. 65: 1040-1051.
24. Pesti, G. M. and D. L. Fletcher. 1983. The response of male broiler chickens to diets with various protein and energy contents during the growing phase. Brit. Poult. Sci. 24: 90-99.
25. Reece, F. N. and J. L. McNaughton. 1982. Effects of dietary nutrient density on broiler performance at low and moderate environmental temperatures. Poult. Sci. 61: 2208-2211.
26. Robbins, K. R. 1981. Effects of sex, breed, dietary energy level, energy source, and calorie and protein ratio on performance and energy utilization by broiler chicks. Poult. Sci. 60: 2306-2315.
27. Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. 1982. Nutrition of the Chickens. 3rd. ed., Scott and Associates, Ithaca, New York.
28. Sell, J. L., R. J. Hasiak and W. J. Owings. 1985. Independent effects of dietary metabolizable energy and

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]

protein concentrations on performance and carcass characteristics of Tom turkeys. Poult. Sci. 64: 1527-1535.

29. Sizemore, F. G. and H. S. Siegel. 1993. Growth, feed conversion, and carcass composition in females of four broiler crosses fed starter diets with different energy levels and energy to protein ratios. Poult. Sci. 72: 2216-2228.
30. Sonaiya, E. B. 1989. Effects of environmental temperature, dietary energy, sex and age on nitrogen and energy retention in the edible carcass of broilers. Brit. Poult. Sci. 30: 735-745.
31. Waldroup, P. W., N. M. Tidwell and A. L. Izat. 1990. The effects of energy and amino acid levels on performance and carcass quality of male and female broilers grown seperately. Poult. Sci. 69: 1513-1521.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-07-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.2.10.2]