تولیدات دامی
دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵
صفحه‌های ۹۴-۸۵

عملکرد، حساسیت به آسیت، و بازده اقتصادی در جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر برنامهٔ خوراک‌دهی متناوب آردی-حبه

علی‌رضا عموئیان خاوه[۱]، محمدامیر کریمی ترشیزی[۲*]، فرید شریعتمداری [۳]

۱. کارشناس ارشد، گروه علوم طیور، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه علوم طیور، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳. استاد، گروه علوم طیور، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ وصول مقاله:۱۳۹۳/۰۹/۱۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۱۲/۰۸

چکیده

تأثیر شش نوع برنامهٔ خوراک‌دهی متناوب آردی-حبه بر عملکرد و حساسیت به آسیت با استفاده از ۴۸۰ قطعه جوجهٔ گوشتی در پنج تکرار و ۱۶ پرنده در هر تکرار بررسی شد. تیمارها شامل ۱. جیرهٔ آردی، ۲. جیرهٔ آردی حرارت‌دیده، ۳. جیرهٔ آردی در دوره‌های آغازی و رشد و در ادامهٔ جیرهٔ حبه، ۴. جیرهٔ آردی در دورهٔ آغازی و در ادامهٔ جیرهٔ حبه، ۵. جیرهٔ حبه، و ۶. جیرهٔ حبهٔ آردشده است. تغذیهٔ جیرهٔ حبه در کل دورهٔ پرورش، مصرف خوراک و وزن را افزایش داد و موجب بهبود ضریب تبدیل شد، اما حساسیت به آسیت افزایش یافت (P<۰/۰۱). جیره‌های آردی در تمام دورهٔ پرورش کمترین افزایش وزن و نامناسب‌ترین ضریب تبدیل غذایی را ایجاد کردند (P<۰/۰۱). مصرف جیرهٔ حبه در دورهٔ پایانی با مصرف حبه در کل دوره و یا دوره‌های رشد و پایانی، ضریب تبدیل مشابه و مناسب‌تر از جیره‌های آردی داشت (P<۰/۰۱). مصرف جیره‌های آردی در چهار هفتهٔ ابتدایی یا در کل دوره، حساسیت به آسیت را به‌طور معنی‌داری کاهش داد و با افزایش طول دورهٔ تغذیه از جیرهٔ حبه این شاخص افزایش داشت (P<۰/۰۱). در گروه‌های دریافت‌کنندهٔ جیرهٔ حبه کمترین هزینهٔ خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده و بالاترین سود ناخالص به‌دست آمد (P<۰/۰۵). به‌منظور استفاده از مزایای جیرهٔ حبه و اجتناب از بروز تلفات زیاد و کاهش حساسیت به آسیت تغذیهٔ جیرهٔ آردی در دورهٔ آغازی و استفاده از خوراک حبه در ادامه توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: آردی، جوجهٔ گوشتی، حبه، سودآوری، شکل خوراک، عملکرد.

* نویسنده مسئول Email: Karimitm@modares.ac.ir

مقدمه

اهمیت اقتصادی تغذیهٔ طیور زمانی آشکار می‌شود که بدانیم ۷۰-۶۵درصد از کل هزینهٔ پرورش جوجه‌های گوشتی مربوط به هزینهٔ خوراک است. به همین دلیل استفادهٔ بهینه از خوراک در تولید جوجه‌های گوشتی بسیار مهم است. هزینهٔ خوراک بیشترین بخش از هزینهٔ تولید طیور را به‌خود اختصاص می‌دهد، بنابراین تلاش‌های زیادی درخصوص کاهش هزینهٔ خوراک و افزایش راندمان آن صورت گرفته است [۱۳]. از مسائل تأثیرگذار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی شکل خوراک است که به سه صورت آردی، حبهٔ خردشده، و حبه در اختیار طیور قرار می‌گیرد. قدیمی‌ترین شکل خوراک در پرورش جوجه‌های گوشتی شکل آردی است. خوراک آردی مواد اولیه به شکل آسیاب‌شده دارد که این نوع خوراک به‌دلیل ریزبودن اجزا و چسبناک‌بودن مواد اولیه خوشایند طیور نیست [۱۳]. تولید این نوع جیره به تجهیزات ساده‌ای مانند آسیاب و میکسر نیاز دارد که معمولاً در دسترس پرورش‌دهندگان است. پرندگان هنگام تغذیهٔ جیرهٔ آردی زمان بیشتری را در قیاس با شکل حبه صرف می‌کنند [۱۴].

جیره‌ای که به‌صورت آردی است و طی مراحل و شرایط خاص از دستگاه حبه‌زنی عبور می‌کند و به استوانه‌های کوچک تبدیل می‌شود، خوراک حبه است که معمولاً با اندازه‌های متفاوت برای سنین گوناگون طیور استفاده می‌شود. حبهٔ خردشده هم حد واسط بین خوراک آردی و حبه است که در این حالت خوراک حبهٔ آسیاب و به خوراک حبهٔ خردشده تبدیل می‌شود. تولید حبه سبب افزایش هزینهٔ تولید می‌شود [۲] و در صورتی‌که هزینهٔ مصرف‌شده برای تولید حبه برگشت‌پذیر باشد، باید به فواید و معایب استفاده از آن نیز توجه شود. کاهش گرد و غبار جیره، کاهش مصرف انرژی برای مصرف خوراک، حمل‌ونقل راحت، آلودگی کمتر در هنگام ذخیره‌کردن خوراک، استفاده از کارگر کمتر برای پخش خوراک، استفادهٔ بیشتر از خوراک‌هایی که پرنده از مصرف آن خودداری می‌کند، و کاهش ریخت‌وپاش خوراک از دانخوری از فواید مصرف خوراک به شکل حبه است. در عین حال، مصرف خوراک به شکل حبه با محدودیت‌هایی چون افزایش هزینهٔ تولید خوراک، افزایش مصرف آب، افزایش رطوبت مدفوع، افزایش بروز کانی‌بالیسم، افزایش درصد تلفات، و افزایش بروز ناهنجاری‌های متابولیکی و مشکلات پا همراه است [۲].

در تحقیق دیگری، با اینکه هزینهٔ تولید خوراک حبه بیشتر از خوراک آردی است، کل هزینهٔ پرورش برای گروه دریافت‌کنندهٔ خوراک حبه کمتر از گروه دریافت‌کنندهٔ خوراک آردی شد و سود بالاتری از گروه دریافت‌کنندهٔ خوراک حبه به‌دست آمد [۱۳]. همچنین شاخص عملکرد در گروه‌های دریافت‌کنندهٔ خوراک حبه و حبهٔ خردشده به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه دریافت‌کنندهٔ خوراک آردی بود. استفاده از خوراک حبه سبب کاهش هزینهٔ تولید گوشت می‌شود [۱۱].

به‌نظر می‌رسد ۸۵ تا ۹۰درصد بهبود رشد جوجه‌های گوشتی به‌دلیل برنامه‌های اصلاح نژادی است، به‌طوری که امروزه در شرایط پرورشی معمولی، جوجهٔ گوشتی یک‌روزه در مدت شش هفته، بیش از ۵۰ برابر افزایش وزن پیدا می‌کند و چنین روندی در میان حیوانات تاحدودی نادر است [۱۵]. بنابراین در پی این رشد سریع، احتمال بروز ناهنجاری‌های متابولیکی افزایش می‌یابد. با افزایش سرعت رشد و فعالیت‌های متابولیکی، نیاز پرنده به اکسیژن زیاد می‌شود و عدم تأمین آن سبب کمبود اکسیژن یا هیپوکسی می‌شود. این مسئله سبب کاهش سطح اشباع اکسیژن در خون و درنهایت در بافت‌ها می‌شود که درواقع عامل اصلی و آغاز روند بروز سندروم آسیت در جوجه‌های گوشتی به شمار می‌رود [۱]. کنترل رشد

پرندگان در اوایل دورهٔ تولید به‌عنوان یکی از روش‌های مقابله با ناهنجاری‌های متابولیکی مورد توجه قرار گرفته است [۱۵]. اعمال روش‌های گوناگون محدودیت غذایی (کاهش کمّی، کاهش زمان دسترسی، و کاهش مواد مغذی) به‌طور مؤثری تلفات ناشی از آسیت را کاهش می‌دهد [۷].

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر مدت زمان استفاده از جیرهٔ آردی و متعاقب آن جیرهٔ حبه، به‌عنوان نوعی ابزار محدودکنندهٔ رشد اولیه بر عملکرد، حساسیت به آسیت، و بازده اقتصادی جوجه‌های گوشتی است، به نحوی که ضمن بهره‌برداری از مزایای تغذیه از جیرهٔ حبه، از وقوع ناهنجاری‌های متابولیکی ناشی از رشد سریع نیز جلوگیری شود.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر، از ۴۸۰ قطعه جوجهٔ گوشتی یک‌روزه نژاد رأس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، پنج تکرار، و ۱۶ قطعه جوجه (مخلوط مساوی نر و ماده) در هر واحد آزمایشی استفاده شد. تیمارها به‌صورت برنامه‌های غذایی و استفاده از اشکال فیزیکی جیره در دوره‌های گوناگون پرورش در نظر گرفته شدند. تیمارها عبارت بودند از: ۱. تغذیهٔ خوراک آردی در تمام دورهٔ پرورش، ۲. تغذیهٔ جیرهٔ آردی حرارت‌دیده در تمام دورهٔ پرورش، ۳. تغذیهٔ جیرهٔ آردی از ابتدای دورهٔ پرورش تا انتهای دورهٔ رشد و تغذیهٔ جیرهٔ حبه تا انتهای دورهٔ پرورش، ۴. تغذیهٔ جیرهٔ آردی از ابتدای دورهٔ پرورش تا انتهای دورهٔ آغازین و تغذیهٔ جیرهٔ حبه تا انتهای دورهٔ پرورش، ۵. تغذیه جیرهٔ حبه در تمام دورهٔ پرورش، و ۶. تغذیه جیرهٔ حبهٔ آردشده در تمام دورهٔ پرورش. به‌دلیل اعمال تیمارها براساس سن هفتگی پرندگان، سن تغییر جیره‌ها از آغازی به رشد و پایانی نسبت به توصیهٔ پرورش جوجهٔ گوشتی رأس ۳۰۸ تغییر داده شد و بر این اساس سه دورهٔ آغازین (یک تا ۱۴روزگی)، رشد (۲۸-۱۵روزگی)، و پایانی (۴۲-۲۹روزگی) تقسیم شد. جیرهٔ آزمایشی از کارخانهٔ خوراک طیور و بر مبنای استانداردهای توصیه‌شده برای جوجه‌های گوشتی نژاد رأس ۳۰۸ تهیه شد و ترکیب مواد خوراکی در تمام جیره‌ها یکسان بود. در پایان هر هفته جوجه‌های هر واحد آزمایشی وزن‌کشی و خوراک مصرفی آنها اندازه‌گیری و ضریب تبدیل محاسبه شد.

در ۴۲روزگی همهٔ جوجه‌ها کشتار شدند و تمام قلب‌ها به تفکیک هر گروه جمع‌آوری و توزین شدند. آبشامهٔ قلب جدا شد و سپس سرخرگ آئورت، رگ‌های خونی، دهلیزها، و چربی‌های دور قلب به‌دقت گرفته شد و بطن راست و چپ جداسازی و با ترازو (با حساسیت ۰/۰۱ گرم) توزین شد. شاخص آسیت با رابطهٔ ۱ محاسبه شد. نسبت بزرگ‌تر از ۰/۲۵ به‌عنوان بروز آسیت در نظر گرفته شد [۲۷]:

$$\text{شاخص آسیت} = \frac{\text{وزن بطن راست (گرم)}}{\text{وزن مجموع دو بطن (گرم)}} \quad (۱)$$

با توجه به مشاهده‌نشدن بروز علائم آسیت بالینی در پرندگان آزمایشی، براساس دامنهٔ مقادیر شاخص آسیتی، داده‌ها در سه گروه حساسیت کم (شاخص آسیتی کمتر از ۰/۲۰)، حساسیت متوسط (۰/۲۲-۰/۲۰)، و حساسیت زیاد (بیشتر از ۰/۲۲) تقسیم شدند تا پراکندگی میزان حساسیت به آسیت در تیمارهای گوناگون بررسی شود.

هزینهٔ خوراک هر یک از دوره‌های پرورش، هزینهٔ خوراک به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده، سود ناخالص (سود مربوط به خوراک)، و شاخص بازده تولید به ترتیب با روابط ۲، ۳، ۴، و ۵ محاسبه شدند. مجموع هزینهٔ خوراک در دوره‌های آغازین، رشد، و پایانی به‌عنوان هزینهٔ خوراک در کل دورهٔ پرورش در نظر گرفته شد.

(۲) مقدار خوراک مصرفی×قیمت هر کیلوگرم خوراک=هزینهٔ خوراک در هر یک از دوره‌های پرورش

(۳) هزینه‌ی خوراک برای یک کیلوگرم وزن زنده = $\frac{\text{هزینه‌ی خوراک در کل دوره}}{\text{مجموع وزن زنده‌ی ۴۲ روزگی}}$

(۴) هزینهٔ کل خوراک واحد آزمایشی–درآمد کل فروش وزن زندهٔ واحد آزمایشی=سود ناخالص

(۵) $\text{شاخص بازدهی تولید} = \frac{\text{ماندگاری (درصد)} \times \text{میانگین وزن بدن (کیلوگرم)}}{\text{طول دوره (روز)} \times \text{ضریب تبدیل غذایی}} \times ۱۰۰$

تجزیهٔ آماری داده‌ها با نرم‌افزار آماری **SAS** و براساس مدل رابطهٔ ۶ انجام شد:

(۶) $\mathbf{Y_{ij} = \mu + T_{i+} e_{ij}}$

در این رابطه: Y_{ij} مقدار مشاهده‌شده، μ میانگین، T_i اثر تیمار، و e_{ij} اثر خطای آزمایشی است.

میانگین‌ها به‌کمک آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. داده‌های مربوط به فراوانی نسبی تلفات و همچنین نمره‌های شاخص آسیتی بطن راست با آزمون کای‌مربع تجزیه و مقایسه شدند.

نتایج

در کل دورهٔ پرورش، پرندگانی که جیرهٔ خود را در تمام دوره به‌صورت حبه دریافت کردند، مصرف خوراک و افزایش وزن بیشتری در مقایسه با سایر پرندگان داشتند (P<۰/۰۵). براساس نتایج پژوهش دیگری، ارائهٔ جیره به‌شکل حبه مصرف خوراک را در جوجه‌های گوشتی به میزان ۱۰درصد به نسبت تغذیه با خوراک آردی افزایش می‌دهد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد [۶]. یافته‌های این آزمایش در رابطه با بهبود مصرف خوراک با استفاده از خوراک حبه با نتایج دیگران نیز مطابقت دارد [۳، ۲۳، و ۲۹].

پرندگانی که در کل دوره جیرهٔ خود را به‌شکل آردی دریافت کردند (تیمارهای یک، دو، و شش) کمترین میزان افزایش وزن بدن و بدترین ضریب تبدیل را داشتند (P<۰/۰۵). افزایش وزن پرندگان که در بخشی از دورهٔ پرورش با جیرهٔ حبه تغذیه شدند (تیمارهای سه و چهار) بیشتر از پرندگان تغذیه‌شده با جیرهٔ تمام‌آردی بود و ضریب تبدیل بهتری نیز داشتند (P<۰/۰۵).

افزایش وزن به میزان ۱۷/۳۴درصد در جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با جیرهٔ حبه به نسبت جوجه‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ آردی بیشتر گزارش شده است. در توافق با این آزمایش، استفاده از جیرهٔ حبه باعث بهبود افزایش وزن جوجه‌ها به میزان ۲۲/۵درصد در مقایسه با جیرهٔ حبهٔ خردشده و به میزان ۲۵/۴درصد به نسبت جیرهٔ آردی‌شده است [۲۶]. از چهار تا ۲۱روزگی میانگین افزایش وزن روزانه در جوجه‌های دریافت‌کنندهٔ جیرهٔ حبه به میزان ۱۰/۳درصد بیشتر از جوجه‌های دریافت‌کنندهٔ جیرهٔ آردی بود [۳]. همچنین از نظر تأثیر بر وزن بدن و افزایش وزن روزانه تفاوتی بین خوراک آردی و خوراک آردی حرارت‌دیده مشاهده نمی‌شود که با مشاهدات تحقیق حاضر در گروه‌های آزمایشی یک و دو مطابقت دارد [۸].

جدول ۱. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک، افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، و درصد تلفات در کل دورهٔ پرورش

تیمار	مصرف خوراک (گرم)	افزایش وزن بدن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	تلفات (درصد)
۱	۴۱۰۳/۲۴^{b}	۲۲۰۳/۳۵^{c}	۱/۸۶^{b}	۱/۲۵
۲	۴۱۰۹/۹۵^{b}	۲۱۷۲/۵۵^{c}	۱/۸۹^{ab}	۲/۵۰
۳	۴۱۳۷/۰۱^{b}	۲۳۳۷/۱۰^{b}	۱/۷۷^{c}	۳/۷۵
۴	۴۲۱۷/۳۲^{b}	۲۴۲۰/۱۳^{b}	۱/۷۴^{c}	۳/۷۵
۵	۴۵۷۴/۹۸^{a}	۲۶۳۶/۱۳^{a}	۱/۷۳^{c}	۷/۵۰
۶	۴۱۸۳/۷۴^{b}	۲۱۶۰/۵۱^{c}	۱/۹۳^{a}	۲/۷۸
SEM	۳۶/۸۲	۳۴/۸۶	۰/۰۱	–
P-value	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۳۹

۱. تغذیهٔ خوراک آردی در تمام دورهٔ پرورش، ۲. تغذیهٔ جیرهٔ آردی حرارت‌دیده در تمام دورهٔ پرورش، ۳. تغذیهٔ جیرهٔ آردی از ابتدای دورهٔ پرورش تا انتهای دورهٔ رشد و تغذیهٔ جیرهٔ حبه تا انتهای دورهٔ پرورش، ۴. تغذیهٔ جیرهٔ آردی از ابتدای دورهٔ پرورش تا انتهای دورهٔ آغازین و تغذیهٔ جیرهٔ حبه تا انتهای دورهٔ پرورش، ۵. تغذیهٔ جیرهٔ حبه در تمام دورهٔ پرورش، و ۶. تغذیهٔ حبهٔ آردشده در تمام دورهٔ پرورش

$^{a-c}$ – تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنی‌دار است (P< ۰/۰۵).

SEM: خطای معیار میانگین‌ها

در این آزمایش، حرارت‌دادن جیرهٔ آردی اثری بر عملکرد نداشت. بنابراین فرایند حرارت‌دهی به‌تنهایی هنگام ساخت حبه تأثیر مثبتی بر عملکرد ندارد و این شکل فیزیکی جیره است که به نحو مؤثرتری موجب بهبود عملکرد می‌شود. برخلاف این نظر که کیفیت حبه برای مرغ‌های گوشتی احتمالاً اهمیت کمی دارد [۱۹]، تفاوت فاحش عملکرد در گروه‌های پنج و شش بر مهم‌بودن کیفیت و شکل فیزیکی حبه تأکید دارد.

در کل دورهٔ آزمایش، استفاده از جیرهٔ حبه در دو و چهار هفتهٔ انتهایی سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی در حدود ۷/۵درصد در مقایسه با جیرهٔ آردی شد. با توجه به این‌که بهبود ضریب تبدیل غذایی به میزان یک تا دودرصد در سطح تجاری از نظر اقتصادی عدد شایان ملاحظه‌ای است، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از جیرهٔ حبه از جنبهٔ اقتصادی بسیار به صرفه است. شکل فیزیکی جیره تأثیر به‌سزایی بر ضریب تبدیل غذایی دارد و جیرهٔ حبه به‌دلیل کاهش مصرف انرژی در هنگام مصرف خوراک و درنتیجه افزایش انرژی در دسترس برای رشد [۲۲] و همچنین کاهش ریخت‌وپاش خوراک [۲۱] باعث بهبود ضریب تبدیل می‌شود.

جوجه‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حبه در مقایسه با جیرهٔ آردی مدت زمان بیشتری را استراحت (۶۲/۵ در مقابل ۴۷/۴درصد) و مدت زمان کمتری را صرف غذاخوردن می‌کنند (۴/۳ در مقابل ۱۸/۸درصد) [۲۸]. تأثیر شکل فیزیکی بسیار مهم‌تر از فرایند حرارت‌دهی در هنگام ساخت حبه است. بر اثر حرارت ایجادشده هنگام ساخت خوراک حبه که بر اثر اصطکاک و برش خوراک ایجاد می‌شود، امکان تخریب آنزیم‌های درون‌زاد و مواد مغذی موجود در مواد خوراکی فراهم می‌شود [۱۲] و می‌تواند موجب کاهش عملکرد شود به‌طوری‌که در پرندگان

تغذیه‌شده با حبهٔ آسیاب‌شده و خوراک آردی حرارت‌داده‌شده کاهش عملکرد محسوس است.

تأثیر شکل فیزیکی خوراک بر درصد تلفات معنی‌دار نبود (جدول ۱). احتمالاً شرایط مطلوب پرورش و عدم آلودگی محیط در این تحقیق در حصول این نتیجه بی‌تأثیر نبوده است. تأثیرنداشتن شکل فیزیکی خوراک بر درصد تلفات قبلاً نیز گزارش شده است [۱۳ و ۲۳]. در شرایط تجاری و با توجه به تراکم بالا و آلودگی بیشتر در مقایسه با شرایط آزمایشگاهی، ممکن است تأثیر شکل فیزیکی خوراک بر میزان تلفات مؤثر باشد. افزایش میزان تلفات بعد از استفاده‌کردن از خوراک حبه، به‌ویژه بر اثر افزایش بروز سندرم آسیت گزارش شده است. در صورتی‌که پرورش در ارتفاع بالا و یا مناطق کاملاً سرد انجام گیرد، میزان بالای تلفات ناشی از آسیت قابل انتظار خواهد بود [۱۶]. کاهش درصد تلفات بر اثر استفاده از خوراک آردی (۳/۸درصد در مقابل ۵/۶درصد در تیمار دریافت‌کنندهٔ جیرهٔ حبه) مشاهده شده است [۵]. از سوی دیگر افزایش تلفات جوجه‌های گوشتی نیز با تغذیهٔ جیرهٔ حبه نشان داده شده است [۱۰ و ۲۵].

نتایج بررسی شاخص آسیتی بطن راست در جدول ۲ آورده شده است. در این آزمایش، شاخص آسیت در تیمارهای متفاوت پایین‌تر از ۰/۲۵ بود، بنابراین سندروم آسیت اتفاق نیفتاده است. تفاوت بین تیمارها معنی‌دار (P<۰/۰۵) بود و تغذیه از جیرهٔ حبه در کل دوره با ۳۲/۷۹درصد، بیشترین تعداد پرنده را در گروه شاخص آسیتی زیاد (مستعد به سندرم آسیت) داشت. کمترین تعداد پرنده حساس به آسیت مربوط به تیمار تغذیه‌شده با حبهٔ آسیاب‌شده با ۲/۸۲درصد است. مقاوم‌ترین پرنده‌ها در مقایسه با سندروم آسیت در گروه درجهٔ کم قرار داشتند که تیمار تغذیه با جیرهٔ آردی در کل دوره با ۵۳/۴۲درصد بیشترین درصد پرندهٔ مقاوم به آسیت را به‌خود اختصاص داد.

جدول ۲. اثر شکل فیزیکی جیره بر شاخص بطنی آسیت در جوجه‌های گوشتی

تیمار	درجهٔ حساسیت به آسیت		
	کم (<۰/۲۰)	متوسط (۰/۲۰-۰/۲۲)	زیاد (>۰/۲۲)
۱	۵۳/۴۲	۳۱/۵۱	۱۵/۰۷
۲	۲۵/۰۰	۶۸/۴۲	۶/۵۸
۳	۲۱/۷۴	۷۳/۹۱	۴/۳۵
۴	۲۹/۸۷	۴۴/۱۶	۲۵/۹۷
۵	۳۷/۷۰	۲۹/۵۱	۳۲/۷۹
۶	۱۵/۴۹	۸۱/۶۹	۲/۸۲
	کای‌مربع		
درجهٔ آزادی		۱۰	
مقدار		۶۶/۴۱	
P-value		< ۰/۰۰۰۱	

۱. تغذیهٔ خوراک آردی در تمام دورهٔ پرورش، ۲. تغذیهٔ جیرهٔ آردی حرارت‌دیده در تمام دورهٔ پرورش، ۳. تغذیهٔ جیرهٔ آردی از ابتدای دورهٔ پرورش تا انتهای دورهٔ رشد و تغذیهٔ جیرهٔ حبه تا انتهای دورهٔ پرورش، ۴. تغذیهٔ جیرهٔ آردی از ابتدای دورهٔ پرورش تا انتهای دورهٔ آغازین و تغذیهٔ جیرهٔ حبه تا انتهای دورهٔ پرورش، ۵. تغذیهٔ جیرهٔ حبه در تمام دورهٔ پرورش، و ۶. تغذیهٔ حبه آردشده در تمام دورهٔ پرورش

بین وزن بدن و شاخص آسیتی بطن راست در جوجه‌های گوشتی پرورش‌داده‌شده در شرایط عادی ارتباط مثبت ژنتیکی مشاهده شد [۲۴]. نسبت وزن بطن راست به مجموع دو بطن در ارتباط با شدت بروز آسیت در نظر گرفته شده است [۹]. در جوجه‌های گوشتی این نسبت در حدود ۰/۲۵ تا ۰/۳۰ نشانهٔ بروز سندروم آسیت تلقی می‌شود [۱۷].

پرنده‌های دریافت‌کنندهٔ جیرهٔ آردی کمتر در معرض ابتلا به آسیت بودند و پرنده‌های دریافت‌کنندهٔ جیرهٔ حبه مستعدترین پرنده‌ها برای درگیری با آسیت بودند. هنگام تغذیهٔ جوجه‌های گوشتی با جیرهٔ حبه، سرعت رشد و در پی آن میزان بروز آسیت افزایش می‌یابد [۴]. افزایش بروز آسیت در جوجه‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حبه تا حدودی به‌دلیل افزایش مصرف آب توسط این پرنده‌ها است [۱۸] و بروز آسیت با پرورش پرنده در شرایط آب‌وهوایی سرد تشدید می‌شود [۱۶].

نتایج تأثیر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های اقتصادی در جدول ۳ آورده شده است. فرایند حبه‌زنی به‌دلیل نیاز به سرمایه‌گذاری در خرید دستگاه حبه‌زن، مصرف انرژی، و بهره‌برداری از نیروی کار بیشتر در قیاس با تهیهٔ جیره به‌شکل آردی موجب افزایش هزینهٔ تمام‌شده هر کیلوگرم دان می‌شود. به‌علاوه تفاوت در مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی پرندگان گروه‌های گوناگون آزمایشی موجب ایجاد اختلاف در هزینهٔ خوراک به‌ازای هر کیلوگرم وزن زندهٔ تولیدی شده است ($P<0/01$). هزینهٔ کل خوراک با افزایش مدت زمان تغذیه از جیرهٔ حبه افزایش یافته است، به‌طوری‌که بالاترین هزینهٔ کل خوراک در پرندگان با دریافت جیرهٔ حبه در کل دوره مشاهده شد. هنگامی‌که به‌طور متناوب از جیرهٔ آردی و حبه استفاده شد، هزینهٔ کل خوراک با جیره‌های تمام آردی تفاوتی نداشت. خردکردن حبه هزینهٔ خوراک به‌ازای تولید یک کیلوگرم وزن زنده را در قیاس با جیره‌های حبه افزایش داد ($P<0/01$) ولی با جیره‌های آردی تفاوتی نداشت. استفاده از جیرهٔ حبه در مقایسه با جیرهٔ تمام آردی تأثیری بر هزینهٔ خوراک به‌ازای تولید یک کیلوگرم وزن زنده نداشت.

جدول ۳. اثر شکل فیزیکی جیره بر شاخص‌های اقتصادی در جوجه‌های گوشتی

تیمار	هزینهٔ کل خوراک (تومان)	هزینهٔ خوراک برای یک کیلوگرم وزن زنده (تومان)	سود ناخالص (تومان)	شاخص تولید
۱	۱۰۷۸۷۴^{bc}	۳۱۱۹/۹۵^{abc}	۴۷۸۴۹^{bc}	۲۸۴/۱۲^{c}
۲	۱۰۹۲۲۲^{b}	۳۱۵۷/۶۶^{ab}	۴۷۸۴۹^{bc}	۲۷۲/۳۱^{c}
۳	۱۰۹۴۸۷^{b}	۳۰۲۷/۷۰^{bc}	۵۳۴۵۸^{ab}	۳۰۸/۵۷^{b}
۴	۱۱۳۶۱۳^{ab}	۲۹۵۷/۸۳^{c}	۵۹۶۲۳^{a}	۳۲۴/۴۲^{ab}
۵	۱۱۹۱۶۵^{a}	۳۰۸۹/۸۰^{bc}	۵۴۷۳۳^{ab}	۳۴۰/۵۱^{a}
۶	۱۰۲۷۱۳^{c}	۳۲۸۸/۷۴^{a}	۳۸۴۱۲^{c}	۲۶۴/۲۶^{c}
SEM	۱۲۲۱/۱۹	۲۹/۲۶	۱۷۷۲/۴۲	۵/۸۵
P-value	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۱۳۱	< ۰/۰۰۰۱

۱. تغذیهٔ خوراک آردی در تمام دورهٔ پرورش، ۲. تغذیهٔ جیرهٔ آردی حرارت‌دیده در تمام دورهٔ پرورش، ۳. تغذیهٔ جیرهٔ آردی از ابتدای دورهٔ پرورش تا انتهای دورهٔ رشد و تغذیهٔ جیرهٔ حبه تا انتهای دورهٔ پرورش، ۴. تغذیهٔ جیرهٔ آردی از ابتدای دورهٔ پرورش تا انتهای دورهٔ آغازین و تغذیهٔ جیرهٔ حبه تا انتهای دورهٔ پرورش، ۵. تغذیهٔ جیرهٔ حبه در تمام دورهٔ پرورش، و ۶. تغذیهٔ حبه آردشده در تمام دورهٔ پرورش

a-c – تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنی‌دار است ($P< 0/05$).

SEM: خطای معیار میانگین‌ها

خردکردن حبه سود ناخالص را در قیاس با تغذیهٔ تناوبی یا کامل از جیرهٔ حبه افزایش داد (P<۰/۰۵). سود ناخالص در تیمار تغذیه‌شده با جیرهٔ حبه در چهار هفتهٔ پایانی در مقایسه با جیره‌های آردی و حبهٔ خردشده بالاتر بود (P<۰/۰۵). جیرهٔ حبه شاخص تولید را در قیاس با جیره‌های آردی و حبهٔ خردشده به‌طور معنی‌داری افزایش داد. تغذیه از جیرهٔ حبه به‌مدت دو هفته نتوانست شاخص تولید قابل قیاس با مصرف حبه در کل دوره را ایجاد کند.

هرچند می‌توان از شاخص‌های تولید (رشد) و ضریب تبدیل غذایی به‌عنوان عوامل مؤثر در ارزیابی عملکرد استفاده کرد، از آنجاکه تمامی شاخص‌های تولیدی (تولید، ضریب تبدیل، درصد ماندگاری، و تعداد روزهای پرورش) در شاخص بازدهی تولید به‌کار گرفته می‌شود، استفاده از آن جامع‌تر است. مقدار این شاخص هرقدر بیشتر باشد، میزان سودآوری تولید نیز بیشتر خواهد بود [۲۰]. با وجود گران‌تربودن هزینهٔ تمام‌شدهٔ هر کیلوگرم جیرهٔ حبه، سودآوری در این گروه‌ها بالاتر است. درواقع افزایش راندمان غذایی به هنگام مصرف جیرهٔ حبه به‌خوبی افزایش هزینهٔ ناشی از فرایند حبه‌سازی را جبران می‌کند.

درصورتی‌که بهترین عملکرد رشد و اقتصادی در کل دورهٔ پرورش جوجه‌های گوشتی مدنظر باشد و از بابت رخداد تلفات ناشی از ناهنجاری‌های متابولیکی براساس سوابق گله نگرانی وجود نداشته باشد، تغذیه از دان حبه در کل دوره توصیه می‌شود. باید توجه داشت که نتایج تحقیق حاضر در شرایط پرورش در یک مرکز تحقیقاتی به‌دست آمده است و ممکن است در شرایط مزرعه‌ای رخداد تلفات بالای ناشی از ناهنجاری‌های متابولیکی موجب کاهش مطلوبیت تغذیهٔ کامل از جیرهٔ حبه شود. در چنین وضعیتی تناوب تغذیه از جیرهٔ آردی در ابتدای دورهٔ پرورش و در ادامه جیرهٔ حبه برای مهار تلفات و خسارت اقتصادی قابل توصیه است. با این روش، علاوه بر اینکه به عملکرد جوجه‌های گوشتی خدشه‌ای وارد نمی‌شود، فشار کمتری هم به اندام‌های حیاتی جوجه‌ها (قلب و ریه‌ها) در دورهٔ آغازین وارد می‌شود و این اندام‌ها فرصت بیشتری را برای تکامل دارند تا در ادامهٔ دورهٔ پرورش فشار ناشی از رشد سریع موجب اختلال در کار این اندام‌ها نشود.

منابع

۱. حسن‌زاده م، بزرگمهری فرد م ح، مرجان‌مهر ح و اکبری ع ر (۱۳۷۸) بررسی ماکروسکوپیک و میکروسکوپیک سندرم آسیت در جوجه‌های گوشتی با استفاده از مدل تجربی تری‌یدوترونین. دامپزشکی. ۵۴: ۵۰-۴۳.

۲. شریعتمداری ف و محیطی اصلی م (۱۳۸۸) افزودنی‌های خوراک دام، طیور و آبزیان. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران. صص. ۱۱۶-۹۴.

3. Abdollahi MR, Ravindran V, Wester TJ, Ravindran G and Thomas DV (2011) Influence of feed form and conditioning temperature on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of starch and nitrogen in broiler starters fed wheat-based diet. Animal Feed Science and Technology. 168: 88-99.

4. Arce J, Avila-Gonzalez E, Lopez-Coello C, Garibay-Torres L and Martinez-Lemus LA (2009) Body weight, feed-particle size, and ascites incidence revisited. Applied Poultry Research. 18: 465-471.

5. Brickett KE, Dahiya JP, Classen HL and Gomis S (2007) Influence of dietary nutrient density, feed form, and lighting on growth and meat yield of broiler chickens. Poultry Science. 86: 2172-2181.

6. Bolton W and Blair R (1977) Poultry Nutrition. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Bulletin 174 (London, H.M.S.O.).

7. Camacho-Fernandez D, Lopez C, Avila E and Arce J (2002) Evaluation of different dietary treatments to reduce the ascites syndrome and their effect on corporal characteristics in broiler chickens. Journal of Applied Poultry Research 11: 164-174.

8. Corzo A, Mejia L, McDaniel CD and Moritz JS (2012) Interactive effects of feed form and dietary lysine on growth responses of commercial broiler chicks. Applied Poultry Research. 21: 70-78.

9. Daneshyar M, Kermanshahi H and Golian A (2009) Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites. Poultry Science. 88: 106-110.

10. Engberg RM, Hedemann MS and Jensen BB (2002) The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. British Poultry Science. 43: 569-579.

11. Garcia Pestana A (1975) Study of some of the technical factors determining production costs for one kilo poultry meat. Poultry Abstract. 1: 370.

12. Gehring CK, Lilly KGS, Shires LK, Beaman KR, Loop SA and Moritz JS (2011) Increasing mixer-added fat reduces the electrical energy required for pelleting and improved exogenous efficacy for broilers. Applied Poultry Research. 20: 75-89.

13. Jahan MS, Asaduzzaman M and Sarkar AK (2006) Performance of broiler fed on mash, pellet and crumble. International Poultry Science. 5: 265-270.

14. Jensen LS, Merrill LH, Reddy CV and McGinnis J (1962) Observations on eating patterns and rate of food passage of birds fed pelleted and unpelleted diets. Poultry Science. 41: 1414-1419.

15. Julian RJ (1998) Rapid growth problems: Ascites and skeletal deformities in broilers. Poultry Science. 77: 1773-1780.

16. Julian RJ (1993) Ascites in poultry. Avian Pathology. 22: 419-454.

17. Julian RJ, Friars GW, French H and Quinton M (1987) The relationship of right ventricular hypertrophy, right ventricular failure, and ascites to weight gain in broiler and roaster chickens. Avian Disease. 31: 130-135.

18. Kaudia TJ (2001) The effect of chemical treatment on life broilers before slaughter and slaughter conditions on microbial quality and shelf life of broiler meat. Food Technology. 6: 78-82.

19. Leeson S and Summers JD (2005) Commercial Poultry Nutrition. 3rd ed. University Books, Ontario, Canada. 398 pp.

20. Lei S and Van Beek G (1997) Influence of activity and dietary energy on broiler performance, carcass yield and sensory quality. British Poultry Science. 38: 183-189.

21. Medel P, Latorre MA, De Blas C, Lázaro R and Mateos GG (2004) Heat processing of cereals in mash or pellet diets for young pigs. Animal Feed Science and Technology. 113: 127-140.

22. Nir I, Hillel R, Shefet G and Nitsan Z (1994) Effect of grain particle size on performance. 2. Grain texture interactions. Poultry Science. 73: 781-791.

23. Ommati MM, Rezvani MR, Atashi H and Akhlaghi A (2013) Effect of physical form of diet and ambient temperature on performance and carcass attributes in broilers. Archiv fur Geflugelkunde. 77: 247-253.

24. Pakdel A, Arendonk JV, Vereijken AL and Bovenhuis H (2005) Genetic parameters of ascites-related traits in broilers: Correlations

with feed efficiency and carcass traits. British Poultry Science. 46: 43-53.

25. Scott TA (2002) Evaluation of lighting programs, diet density, and short-term use of mash as compared to crumbled starter to reduce incidence of sudden death syndrome in broiler chicks to 35 days of age. Animal Science. 82: 375-383.

26. Serrano MP, Valencia DG, Méndez J and Mateos GG (2012) Influence of feed form and source of soybean meal of the diet on growth performance of broilers from 1 to 42 days of age. 1. Floor pen study. Poultry Science. 91: 2838-2844.

27. Silversides FG, Lefrancois MR and Villeneuve P (1997) The effect of strain of broiler on physiological parameters associated with ascites syndrome. Poultry Science. 76: 663-667.

28. Skinner-Noble DO, McKinney LJ and Teeter RG (2005) Predicting effective caloric value of non-nutritive factors: III. Feed form affects broiler performance by modifying behavior patterns. Poultry Science. 84: 403-411.

29. Wilson KJ, Beyer RS, Cramer KR, McKinney LJ, Froetschner JR and Behnke KC (1999) Evaluation of broiler performance when fed diets processed by various feed manufacturing procedures. Southern Poultry Science Society, Atlanta, GA.