14(2) 93-102, Summer 2022

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

The effects of using different feed restriction periods on growth performance and blood parameters in Ross- 308 broiler chicks

Vali Ourouji, Ali Nobakht*

Department of Animal Science, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran

Key Words
Blood parameters
Broilers
Feed restriction
Performance

Abstract

Introduction: Current experiment was conducted to investigate the effects of different feed restriction periods on the performance and blood biochemical parameters of Ross-308 broiler chicks.

Materials & Methods: 192 chicks from 10 to 42 days were used in 4 treatments, 4 replicates and 12 chicks in each replicate in growth (11 to 24 days) and finishing (25 to 42 days) in a completely randomized design. Treatments included: 1) control (without feed restriction), 2) 8 hours feed restriction (from 8 to 28 days of age), 3) 16 hours feed restriction (from 8 to 25 days of age) and 4) feeding skip a day (from 8 to 21 days).

Results: Feed restriction had significant effects on broilers' performance and blood biochemical parameters ($P<0.05$). In the growth period, feed restriction in contrast with the control group, reduced the growth performance of broilers. In this period, daily feed intake, daily growth weight and weight in final period decreased, whereas feed conversion ratio increased. But in the finishing period, feed restriction caused the amount of weight gain to increase and the feed conversion ratio reduces. Feeding skip, a day caused the amount of daily feed intake to reduce ($P<0.05$). In contrast with control group, feed restriction caused the amounts of blood HDL to decline and total protein increased ($P<0.05$).

Conclusion: In conclusion, using 16 hours feed restriction between 8 to 25 days in Ross-308 broilers breeding period, cause the performance index improve.

* Corresponding Author's email: anobakht20@yahoo.com
Received: 2 March 2021; Reviewed: 9 April 2021; Revised: 30 May 2021; Accepted: 10 July 2021
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.289445.2551

مقاله پژوهشی

اثرات استفاده از برنامه دوره‌ای محدودیت غذایی بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی سویه راس- ۳۰۸

*ولی اروجی، علی نوبخت**

گروه علوم دامی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

کلمات کلیدی

جوجه گوشتی
فراسنجه‌های خونی
عملکرد
محدودیت غذایی

چکیده

مقدمه: آزمایش حاضر جهت بررسی اثرات برنامه‌های دوره‌ای مختلف محدودیت غذایی بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی راس- ۳۰۸ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه (مخلوط نر و ماده) از سن ۱۰ تا ٤۲ روزگی در ٤ تیمار، ٤ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار در دوره‌های آزمایشی رشد (۱۱ تا ۲٤ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ٤۲ روزگی) در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. تیمارها شامل: ۱) شاهد (بدون اعمال محدودیت غذایی)، ۲) اعمال ۸ ساعت محدودیت غذایی (از سن ۸ تا ۲۸ روزگی)، ۳) اعمال ۱٦ ساعت محدودیت غذایی (از سن ۸ تا ۲۵ روزگی) و ٤) تغذیه یک روز در میان (از ۸ تا ۲۱ روزگی) بودند.

نتایج: در دوره رشد اعمال محدودیت‌های غذایی نسبت به گروه شاهد موجب کاهش عملکرد شد (P<۰/۰۵). مقدار خوراک مصرفی روزانه، افزایش وزن و وزن پایان دوره جوجه‌ها کاهش و ضریب تبدیل خوراک افزایش یافت (P<۰/۰۵). درحالی‌که در دوره پایانی، اعمال محدودیت غذایی موجب افزایش وزن بیش‌تر و بهبود ضریب تبدیل خوراک شد. بهترین نتیجه در این دوره با اعمال ۱٦ ساعت گرسنگی حاصل گردید که این نتیجه در کل دوره آزمایش نیز مشاهده شد. برنامه تغذیه‌ای یک روز در میان باعث کاهش مقدار خوراک مصرفی روزانه جوجه‌ها شد (P<۰/۰۵). اعمال محدودیت غذایی غلظت HDL خون را نسبت به شاهد کاهش و غلظت پروتئین تام را افزایش داد (P<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری: به‌طورکلی اعمال ۱٦ ساعت محدودیت غذایی در فاصله زمانی ۸ تا ۲۵ روزگی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ موجب بهبود شاخصه‌های عملکردی جوجه‌ها در کل دوره پرورش می‌گردد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: anobakht20@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۲ اسفند ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۲۰ فروردین ۱٤۰۰؛ تاریخ اصلاح: ۹ خرداد ۱٤۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۹ تیر ۱٤۰۰
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.289445.2551

مقدمه

محدودیت خوراکی روشی از تغذیه است که در آن زمان، مدت و مقدار خوراک مصرفی محدود شده باشد و این برنامه در رسیدن پرنده به وزنی مشابه با همان وزنی که تحت شرایط غیرمحدودیت و مصرف آزاد خوراک می‌رسد، اثرگذار است (۱، ۲). طیور وقتی‌که تحت برنامه‌محدودیت‌غذایی قرار می‌گیرند، سرعت‌رشد پایین‌تری‌در شروع دوره رشد در مقایسه با طیور آزاد تغذیه شده از خود نشان می‌دهند که کاهش این سرعت رشد، سبب کاهش احتیاجات نگه‌داری آن‌ها می‌شود که به طبع آن، بازدهی غذایی در زمان کشتار بهبود می‌یابد (۳). در جوجه‌های گوشتی برنامه‌های‌اعمال‌محدودیت‌فیزیکی خوراک به‌طور گسترده‌ای‌مورد‌بررسی‌قرار‌گرفته‌است (۴، ۵). شدت محدودیت، طول مدت محدودیت و سن پرنده به هنگام عرضه به بازار، عوامل مهمی‌هستند که بایستی در برنامه محدودیت خوراکی طیور گوشتی لحاظ شوند. نشان داده شده است که محدودیت کمی خوراک منجر به کاهش حذف و تلفات (۶، ۷)، بهبود ضریب تبدیل خوراک (۲) می‌شود و چنان‌چه درجه‌محدودیت بسیار‌شدید نبوده و زمان کشتار در بیش از ۶ هفته نباشد، به بازسازی کامل وزن بدن کمک خواهد کرد. گزارش‌شده است‌که برنامه‌های‌محدودیت‌خوراکی‌نتایج متفاوتی را می‌توانند داشته باشند (۸). در مطالعه‌ای که روی اثرات محدودیت غذایی (۸۰ درصد مصرف گروه شاهد) و الگوهای تغذیه وعده‌ای از ۴ تا ۲۱ روزگی انجام گرفت، مشاهده گردید جوجه‌هایی‌که جیره‌های محدود شده را روزانه به‌صورت آزاد در یک‌وعده دریافت می‌کردند، در مقایسه با جوجه‌هایی که همین مقدار محدود شده غذا را در سه وعده دریافت می‌کردند، از وزن نهایی بیش‌تر و ضریب تبدیل غذایی بهتری برخوردار بودند. هم‌چنین غلظت چربی پلاسما در جوجه‌های محدودیت داده شده به‌صورت یک‌وعده نسبت به‌گروه‌شاهد و محدود شده به‌صورت سه وعده بالاتر بود (۹). گزارش شده است که تغذیه وعده‌ای از ۵ تا ۳۵ روزگی نسبت به محدودیت غذایی اولیه در کاهش شیوع اختلالات متابولیکی در جوجه‌های گوشتی مؤثرتر است و نیز افزایش تعداد وعده‌های غذایی روزانه با توانایی راه رفتن بهتر و کاهش سوختگی مفصل خرگوشی ارتباط دارد (۱۰). در آزمایشی که با اعمال محدودیت غذایی (۷۰ درصد گروه شاهد) در قالب وعده‌های غذایی (به‌صورت دو وعده در روز) از ۷ تا ۴۲ روزگی انجام گرفت، افزایش فعالیت و کاهش‌وزن در جوجه‌ها مشاهده گردید (۱۱). نشان داده شد که تغذیه به‌صورت یک‌روز در میان و به‌مدت ۳ هفته که از روز اول شروع‌شده بود، کیفیت لاشه را بهبود می‌دهد (۱۲). براساس گزارشی، محدودیت‌زودهنگام ۷۵درصدی‌در خوراک‌دهی جوجه‌های گوشتی‌درحداشتها، سبب‌افزایش‌مصرف‌خوراک‌می‌شود(۱۳). گزارش شده‌است‌پرنده‌های‌با‌محدودیت‌خوراکی، با از‌سرگیری‌مصرف خوراک درحد اشتها، کمبود وزن‌شان را جبران کردند (۱۰)، درحالی‌که بر اساس آزمایش دیگری که محدودیت خوراکی را بعد از یک هفته بر روی جوجه‌ها اعمال کرده بودند و در ۱۴ روز نیز ادامه داده بودند، بعد از از سرگیری مصرف خوراک درحد اشتها، هیچ رشد جبرانی دیده‌نشد (۱۴). اکثر آزمایش‌های‌صورت گرفته درخصوص محدودیت غذایی براساس محدودیت در مقدار خوراک مصرفی و یا تغییر تعداد وعده‌های غذایی بوده است. در آزمایش حاضر اثرات محدودیت زمان دسترسی به خوراک (در محدوده سنی متفاوت) بر عملکرد، صفات لاشه و فراسنجه‌های‌خونی جوجه‌های‌گوشتی سویه راس-۳۰۸ مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش تعداد ۱۹۲ قطعه‌جوجه‌گوشتی‌سویه‌راس-۳۰۸ از سن ۱۰ تا ۴۲ روزگی در ۴ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار در دو دوره آزمایشی رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲روزگی) در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. تیمارها شامل: ۱) شاهد (بدون اعمال محدودیت غذایی)، ۲) اعمال ۸ ساعت محدودیت غذایی (از سن ۸ تا ۲۸ روزگی)، ۳) اعمال ۱۶ ساعت محدودیت غذایی (از سن ۸ تا ۲۵ روزگی) و ۴) تغذیه یک روز در میان (از ۸ تا ۲۱ روزگی) بودند. تنظیم جیره‌های غذایی بر اساس سطوح مواد مغذی توصیه شده در کاتالوگ سویه راس- ۳۰۸ سال ۲۰۱۴ انجام گرفت و برای تنظیم جیره‌ها از بسته نرم‌افزاری UFFDA استفاده گردید. جوجه‌ها تا سن ۱۰ روزگی از یک جیره

مشترک تنظیم شده براساس سطوح مواد مغذی توصیه شده در کاتالوگ سویه راس- ۳۰۸ سال ۲۰۱۴ تغذیه شدند (جدول ۱). در طول دوره اجرای آزمایش همه جوجه‌ها به‌صورت آزاد به آب آشامیدنی و خوراک مصرفی دسترسی داشتند. برنامه روشنایی شامل ۲۴ ساعت روشنایی در سه روز اول و ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی در بقیه دوره آزمایش بود. مصرف خوراک و افزایش وزن به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری شده و با در نظر گرفتن تلفات و تعیین روز مرغ، ضریب تبدیل خوراک مشخص می‌شد. در سن ۴۲ روزگی دو قطعه جوجه (یکی نر و یکی ماده) از هر تکرار با وزن نزدیک میانگین تکرار انتخاب و بعد از ۶ ساعت گرسنگی دادن، به‌منظور تشریح لاشه کشتار شدند که در آن‌ها درصد لاشه با توجه به وزن زنده و درصد روده، چربی بطنی، سنگدان، کبد، سینه و ران نسبت به لاشه تعیین شدند. در خاتمه دوره آزمایش، از هر واحد دو قطعه جوجه به‌صورت تصادفی انتخاب شده و از ورید بال آن‌ها خونگیری و خون حاصله به‌منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون (تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین تام و اسیداوریک، HDL و LDL) به لوله‌های آزمایشی اختصاصی ریخته شده و آنالیزها بر پایه روش‌های رفرنس آزمایشگاهی انجام گردید (۱۵). در پایان، داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱۲ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (۱۶) و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده شد.

جدول ۱: اقلام غذایی و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ دوره‌های مختلف پرورشی

اقلام غذایی	دوره‌های تغذیه‌ای		
	آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)	رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)
ذرت	۴۶/۲۰	۵۰/۰۰	۵۵/۱۱
کنجاله سویا	۴۵/۲۴	۴۱/۳۵	۳۶/۶۵
روغن کلزا	۳/۸۷	۴/۷۳	۴/۶۹
پوسته صدف	۱/۴۶	۱/۲۳	۱/۱۹
پودر استخوان	۱/۶۶	۱/۴۰	۱/۳۰
نمک طعام	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۰
۱مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
۲مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال- متیونین	۰/۳۸	۰/۲۸	۰/۱۶
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۲۷	۰/۰۸	۰
ترکیبات شیمیایی جیره‌های غذایی			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری برکیلوگرم)	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۱۵۰
پروتئین خام (درصد)	۲۳/۳۱	۲۱/۶۵	۱۸/۴۰
کلسیم (درصد)	۱/۰۴	۰/۸۱	۰/۸۴
فسفر در دسترس (٪)	۰/۵۰	۰/۴۴	۰/۴۱
سدیم (درصد)	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۸
لیزین (درصد)	۱/۴۷	۱/۲۳	۱/۰۵
متیونین + سیستین	۱/۰۶	۰/۹۳	۰/۹۰
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۹	۰/۴۷	۰/۲۴

[1]مکمل ویتامینی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: ویتامین آ (رتینول)، ۲/۷ میلی‌گرم، ویتامین د۳ (کوله کلسیفرول)، ۰/۰۵ میلی‌گرم، ویتامین ئی (توکوفرول استات)، ۱۸ میلی‌گرم، ویتامین کا۳، ۲ میلی‌گرم، تیامین، ۱/۸ میلی‌گرم، ریبوفلاوین، ۶/۶ میلی‌گرم، اسیدپانتوتنیک، ۱۰ میلی‌گرم، پریدوکسین، ۳ میلی‌گرم، سیانوکوبالامین، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم، نیاسین، ۳۰ میلی‌گرم، بیوتین، ۰/۱ میلی‌گرم، اسید فولیک، ۱ میلی‌گرم، کولین‌کلراید، ۲۵۰ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان، ۱۰۰ میلی‌گرم. [2]مکمل معدنی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: آهن، (سولفات آهن آبدار با آهن ۲۰/۰۹ درصد)، ۵۰ میلی‌گرم، منگنز، (اکسید منگنز آبدار با منگنز ۳۲/۴۹ درصد)، ۱۰۰ میلی‌گرم، روی (اکسید روی با روی ۸۰/۳۵ درصد)، ۱۰۰ میلی‌گرم، مس (سولفات مس آبدار)، ۱۰ میلی‌گرم، ید (نمک پتاسیمی با ۵۸ درصد ید)، ۱ میلی‌گرم، سلنیم (سلینات سدیم با ۴۵/۵۶ درصد سلنیم)، ۰/۲ میلی‌گرم.

نتایج

اثرات برنامه‌های مختلف محدودیت زمانی تغذیه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره رشد در جدول ۲ ارائه شده است. استفاده از برنامه‌های مختلف محرومیت غذایی اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها در دوره رشد داشت (P<۰/۰۵). در این دوره، محدودیت غذایی تأثیر معنی‌داری بر مقدار خوراک مصرفی روزانه، افزایش وزن روزانه و وزن نهایی جوجه‌ها داشت (P<۰/۰۵). با افزایش طول مدت محرومیت خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و نیز وزن نهایی جوجه‌ها کاهش یافت. بهترین نتیجه با جیره شاهد به‌دست آمد. هر چند که از لحاظ ضریب تبدیل غذایی تنها اعمال ۸ ساعت گرسنگی باعث بدتر شدن ضریب تبدیل خوراک شد ولی در بقیه تیمارها ضریب تبدیل غذایی در دوره رشد تحت تأثیر اعمال محرومیت غذایی قرار نداشته و تفاوت معنی‌دار با شاهد مشاهده نشد (P>۰/۰۵). اثرات برنامه‌های مختلف محدودیت زمانی تغذیه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره پایانی در جدول ۳ ارائه شده است. استفاده از برنامه‌های مختلف محرومیت غذایی اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها در دوره پایانی داشت (P<۰/۰۵). در دوره پایانی افزایش طول مدت محدودیت از خوراک به ۲۴ ساعت باعث کاهش مقدار مصرف خوراک شد (P<۰/۰۵). درحالی‌که در بقیه موارد اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. بیش‌ترین مقدار افزایش وزن روزانه با اعمال ۱۶ ساعت گرسنگی مشاهده شد درحالی‌که کم‌ترین مقدار افزایش وزن متعلق به گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). جوجه‌هایی که ۱۶ ساعت گرسنگی را تحمل کرده بودند، بهترین ضریب تبدیل خوراک را داشتند، درحالی‌که بدترین ضریب تبدیل خوراک در تیمار شاهد به‌دست آمد (P<۰/۰۵). جوجه‌ها از لحاظ وزن نهایی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (P>۰/۰۵). اثرات برنامه‌های مختلف محرومیت زمانی تغذیه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره آزمایش در جدول ۴ ارائه شده است. استفاده از برنامه‌های مختلف محرومیت غذایی اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها در کل دوره آزمایش داشت (P<۰/۰۵). در کل دوره آزمایش افزایش دوره محرومیت غذایی به ۲۴ ساعت باعث کاهش مقدار خوراک مصرفی روزانه جوجه‌ها شد، لیکن در بقیه گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری در این مورد مشاهده نگردید. در کل دوره بیش‌ترین مقدار افزایش وزن روزانه و بهترین ضریب تبدیل غذایی با ۱۶ ساعت برنامه محرومیت غذایی به‌دست آمد. اثرات استفاده از برنامه‌های مختلف محدودیت غذایی بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ ارائه شده است. استفاده از برنامه‌های مختلف محدودیت غذایی اثرات معنی‌داری بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت (P>۰/۰۵). اثرات استفاده از برنامه‌های مختلف محرومیت غذایی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در جدول ۶ ارائه شده است. برنامه‌های مختلف محرومیت غذایی دارای اثرات معنی‌داری بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بودند (P<۰/۰۵). اعمال محدودیت غذایی سطح HDL خون را به‌طور معنی‌داری کاهش و غلظت پروتئین تام را افزایش داده است (P<۰/۰۵). هر چند استفاده از روش‌های مختلف محدودیت غذایی تأثیر معنی‌داری بر غلظت آلبومین، گلوکز، اسیداوریک، LDL و کلسترول خون نداشت (P>۰/۰۵).

جدول ۲: تأثیر اعمال برنامه محرومیت غذایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)

ساعات محدودیت غذایی	خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز)	افزایش وزن (گرم/پرنده/روز)	ضریب تبدیل خوراک	وزن نهایی (گرم)
شاهد (بدون محدودیت)	۷۹/۰۵^{a}	۶۳/۳۹^{a}	۱/۱۸^{c}	۱۰۹۰/۳۳^{a}
۸ ساعت	۷۴/۹۲^{a}	۵۸/۵۳^{ab}	۱/۲۸^{a}	۹۶۷/۶۷^{b}
۱۶ ساعت	۷۳/۲۹^{b}	۵۴/۴۷^{b}	۱/۳۵^{b}	۹۳۵/۶۷^{b}
۲۴ ساعت	۷۰/۱۷^{b}	۵۳/۳۱^{b}	۱/۳۱^{b}	۹۰۰/۰۰^{b}
SEM	۱/۳۲	۲/۸۷	۰/۰۶	۴۷/۳۰
P value	۰/۰۰۴۶	۰/۰۳۶۳	۰/۰۲۴۲	۰/۰۲۶۲

$^{a-c}$: در هرستون اعدادی دارای حروف غیرمشابه با یکدیگر در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۳: تأثیر اعمال برنامه محرومیت غذایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)

ساعات محدودیت غذایی	خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز)	افزایش وزن (گرم/پرنده/روز)	ضریب تبدیل خوراک	وزن نهایی (گرم)
شاهد (بدون محدودیت)	۱۴۳/۲۰^{a}	۶۷۳/۳۸^{b}	۲/۱۶^{a}	۲۵۲۷/۳۳
۸ ساعت	۱۵۲/۰۵^{a}	۷۰/۰۶^{b}	۱/۹۳ ^{a}	۲۵۰۶/۰۰
۱۶ ساعت	۱۵۱/۲۷^{a}	۹۵/۵۱^{a}	۱/۵۹^{b}	۲۶۶۳/۶۷
۲۴ ساعت	۱۳۲/۴۱^{b}	۷۱/۶۳^{b}	۱/۸۵^{ab}	۲۵۶۷/۶۷
SEM	۳/۲۳	۴/۳۸۷	۰/۰۹	۶۳/۸۷
P value	۰/۰۰۸۸	۰/۰۰۰۴	۰/۰۱۴۳	۰/۳۶۱۲

$^{a-b}$: در هرستون اعدادی دارای حروف غیرمشابه با یکدیگر در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۴: تأثیر اعمال برنامه محرومیت غذایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره آزمایش (۱۱ تا ۴۲ روزگی)

ساعات محدودیت غذایی	خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز)	افزایش وزن (گرم/پرنده/روز)	ضریب تبدیل خوراک	وزن نهایی (گرم)
شاهد (بدون محدودیت)	۱۱۳/۰۹^{a}	۶۵/۳۷^{ab}	۱/۷۳^{ab}	۲۵۲۷/۳۳
۸ ساعت	۱۱۲/۰۷^{a}	۶۳/۸۷^{b}	۱/۷۶^{a}	۲۵۰۶/۰۰
۱۶ ساعت	۱۱۱/۱۴^{a}	۷۳/۷۵^{a}	۱/۵۱^{c}	۲۶۶۳/۶۷
۲۴ ساعت	۱۰۱/۲۵^{b}	۶۳/۴۷^{a}	۱/۶۰^{cb}	۲۵۶۷/۶۷
SEM	۱/۵۷	۲/۶۴	۲/۶۴	۶۳/۸۷
P value	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۲۰	۰/۰۶۲۰	۰/۳۶۱۲

$^{a-c}$: در هرستون اعدادی دارای حروف غیرمشابه با یکدیگر در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۵: تأثیر اعمال برنامه محرومیت غذایی بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در پایان دوره آزمایش (۴۲ روزگی) به درصد

ساعات محدودیت غذایی	لاشه	روده	چربی بطنی	سنگدان	کبد	طحال	سینه	ران‌ها
شاهد (بدون محدودیت)	۷۵/۷۰	۶/۰۵	۳/۱۴	۱/۸۳	۳/۰۴	۰/۱۹	۳۵/۵۴	۲۶/۵۶
۸ ساعت	۷۰/۵۷	۸/۳۸	۳/۰۷	۱/۶۸	۲/۶۰	۰/۱۵	۳۴/۵۱	۲۶/۵۸
۱۶ ساعت	۷۶/۰۵	۵/۵۹	۳/۵۵	۱/۶۸	۲/۵۳	۰/۱۵	۳۵/۴۹	۲۴/۶۴
۲۴ ساعت	۵۴۷۴	۶/۳۴	۳/۹۹	۱/۷۸	۲/۹۱	۰/۳۹	۳۱/۹۸	۲۵/۹۰
SEM	۱/۸۶	۱/۴۴	۰/۲۲	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۳	۱/۲۴	۰/۸۰
P value	۰/۲۱۹۸	۰/۵۶۱۸	۰/۰۶۰۷	۰/۸۵۴۹	۰/۱۱۴۰	۰/۵۴۷۲	۰/۵۴۷۲	۰/۳۳۹۵

جدول ۶: تأثیر اعمال برنامه محرومیت غذایی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی در پایان دوره آزمایش (۴۲ روزگی)

ساعات محدودیت غذایی	گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	آلبومین (گرم بر دسی‌لیتر)	پروتئین تام (گرم بر دسی‌لیتر)	اسید اوریک (گرم بر دسی‌لیتر)	HDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	LDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
شاهد (بدون محدودیت)	۱۲۵/۹۳^{b}	۱۲۴/۴۷	۴۵/۵۹	۱/۲۴	۲/۵۱^{b}	۲/۱۸	۹۰/۲۰^{a}	۴۰/۲۱
۸ ساعت	۱۵۴/۴۷^{a}	۱۱۶/۰۱	۶۱/۸۶	۱/۴۴	۳/۸۴^{a}	۲/۱۸	۳۹/۱۶^{b}	۴۵/۵۹
۱۶ ساعت	۱۳۳/۳۳^{ab}	۱۱۸/۴۱	۲۷/۳۵	۱/۵۹	۳/۴۴^{ab}	۱/۷۰	۳۳/۵۵^{b}	۷۷/۰۰
۲۴ ساعت	۱۱۹/۵۲^{b}	۱۰۳/۲۴	۳۲/۳۷	۱/۴۴	۲/۸۹^{bc}	۲/۵۰	۵۲/۳۲^{a}	۴۵/۰۰
SEM	۱۰/۲۶	۱۰/۵۱	۱۰/۴۴	۰/۱۶	۰/۲۳	۰/۳۹	۱۰/۰۴	۱۱/۳۷
P value	۰/۰۲۱۲	۰/۴۷۵۲	۰/۱۶۸۰	۰/۵۱۵۹	۰/۰۱۳۸	۰/۵۶۳۱	۰/۰۱۷۶	۰/۱۷۳۱

$^{a-c}$: در هرستون اعدادی دارای حروف غیرمشابه با یکدیگر در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

بحث

خوراک مصرفی روزانه: بررسی مصرف خوراک پرندگان در طی دوره‌های مختلف پرورش نشان داد که اعمال روش‌های متفاوت محدودیت غذایی در سنین مختلف سبب کاهش مصرف خوراک نسبت به گروه تغذیه آزاد شد. در گروه‌های محرومیت غذایی پس از دوره محرومیت غذایی، مصرف خوراک برای جبران وزن از دست رفته افزایش یافت. به‌طوری‌که در آنالیز نتایج خوراک مصرفی کل دوره آزمایش اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های دارای محرومیت و گروه شاهد مشاهده نشد. هم‌چنین نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش‌شدت محدودیت در گروه دارای ۲۴ ساعت محرومیت غذایی، به‌دلیل عدم وجود زمان کافی برای کسب رشد جبرانی مناسب، پرندگان نتوانستند مصرف خوراک خود را برای جبران کاهش وزن از دست رفته در طول دوره محدودیت افزایش دهند و درنهایت خوراک مصرفی روزانه کم‌تر از سایر گروه‌ها بود. در این آزمایش در کل دوره هر چند با اعمال محدودیت غذایی خوراک مصرفی نسبت به گروه شاهد کاهش یافته است، اما تنها گروه اعمال ۲۴ ساعت گرسنگی اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد داشته است که کم‌ترین مقدار خوراک مصرفی هم متعلق به این گروه است (۱۰۱/۲۵ گرم). آزمایشی برای بررسی اثر سن بر پاسخ جوجه‌های گوشتی به محدودیت غذایی انجام شد. نتایج نشان داد که مصرف خوراک در جوجه‌های محدودیت داده شده در ابتدای سنین پرورش به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. اما در کل دوره آزمایش اعمال محدودیت غذایی کمی و کیفی باعث کاهش مصرف خوراک نسبت به گروه شاهد شد که با نتایج حاصل از این آزمایش با آزمایش‌های دیگران مطابقت دارد (۱۷، ۱۸).

افزایش وزن روزانه: استفاده از روش‌های مختلف اعمال محدودیت غذایی در این آزمایش باعث افزایش، افزایش وزن روزانه در کل دوره شد. به‌طوری‌که بالاترین میزان افزایش‌وزن روزانه در کل دوره متعلق به گروه دارای ۱۶ ساعت محدودیت غذایی است (۷۳/۷۵ گرم). نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد که هر چند در سنین ابتدایی پرورش با اعمال محدودیت غذایی افزایش وزن روزانه در گروه‌های دارای محرومیت کاهش یافته بود، اما بعد از قطع اعمال محرومیت غذایی و در دوره پایانی افزایش وزن روزانه در این گروه‌ها بیش‌تر از گروه شاهد بود که درنهایت باعث ایجاد عدم اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد شد. در تایید نتایج حاصل از این آزمایش، گزارش شده است که جوجه‌هایی که در مراحل اولیه پرورش محدودیت غذایی داشتند، در دوره پایانی افزایش وزن روزانه بالاتری نسبت به جوجه‌هایی که به‌صورت آزاد تغذیه شدند، نشان‌دادند که در کل دوره اختلاف معنی‌داری با گروه تغذیه آزاد نداشتند (۲).

ضریب تبدیل غذایی: استفاده از برنامه‌های محدودیت خوراکی در سنین پایین برای ایجاد رشد جبرانی، ضریب تبدیل را بهبود داد که این امر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این آزمایش نتایج به‌دست آمده برای ضریب تبدیل غذایی در کل دوره نشان می‌دهد که اعمال محرومیت غذایی درنهایت باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی در گروه‌های دارای محرومیت غذایی شده است. هرچند در دوره رشد بهترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به گروه شاهد بود و گروه‌های دارای محرومیت غذایی ضرایب تبدیل بالاتری داشتند. اما با تغذیه آزاد پس از دوره محرومیت، بازده خوراک در این گروه‌ها به‌دلیل کسب رشد جبرانی مناسب بهبود یافت. در مجموع کل دوره بهترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به گروه ۱۶ ساعت اعمال گرسنگی می‌باشد (۱/۵۳) که بهتر از ضریب تبدیل غذایی تیمار شاهد بوده و با آن اختلاف معنی‌داری نیز دارد. درحالی‌که هرچند سایر گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد ندارند. اما بازده خوراک بهتر و ضرایب تبدیل غذایی مناسب‌تری نسبت به آن دارند. بهبود بازده غذایی در جوجه‌های تحت محدودیت غذایی در این تحقیقات با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت دارند. این محققان اظهار عقیده نمودند که اگر منحنی وزن بدن پس از محدودیت حالت مقعری بیش‌تری پیدا کند، بازده غذایی به‌خاطر کاهش احتیاجات نگه‌داری بهبود می‌یابد. گزارش شده است که مصرف بیش‌تر غذا نسبت به وزن کم‌تر بدن یا جثه کوچک‌تر و عادت‌پذیری هضمی مربوط به مصرف بیش‌تر خوراک نسبت به وزن بدن و در نتیجه اختصاص یافتن مواد غذایی بیش‌تر برای رشد در جوجه‌های تحت محدودیت غذایی ممکن است عوامل اصلی بهبود بازده غذایی باشند (۱۹). توسعه ژژنوم و لوزالمعده پس

از دوره محدودیت غذایی را تا حدی در بهبود کلی بازده غذایی در گروه‌های تحت محدودیت غذایی می‌توان در این رابطه موثر دانست (۹). بالاخره آن‌که بعضی از محققان اظهار عقیده نمودند که بازده مصرف خوراک پس از دوره محدودیت غذایی ممکن است به کاهش متابولیسم چربی مربوط باشد. هم‌چنین مشخص شده است که همبستگی منفی بین بازده غذایی و چربی بدن وجود دارد (۲۰). درخصوص تأثیر برنامه‌های محرومیت غذایی بر صفات لاشه نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد برنامه‌های مختلف محرومیت زمانی خوراک اثر معنی‌داری بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی ندارند که مطابق گزارشات دیگران می‌باشد (۲۱، ۱). نتایج آزمون مقایسه میانگین‌ها حاکی از اختلاف غیرمعنی‌دار بین میانگین گروه‌ها برای صفات درصد سینه، چربی احشایی و راندمان لاشه، کبد، طحال، ران، بورس فابریسیوس و سنگدان بوده است. با توجه به این‌که صفات لاشه عمدتاً تحت تأثیر عوامل وراثتی قرار می‌گیرند. نتایج مذکور دور از انتظار نبود و به‌نظر می‌رسد مواد مغذی لازم جهت رشد قطعات مختلف لاشه تأمین شده است. در مطالعه دیگر، که از سه روش اعمال محدودیت غذایی شامل ۱ ساعت تغذیه و ۳ ساعت گرسنگی، ۱ ساعت تغذیه و ۵ ساعت گرسنگی، ۱ ساعت تغذیه و ۷ ساعت گرسنگی از ۸ تا ۲۸ روزگی استفاده شد، که اثری بر درصد صفات مختلف لاشه جوجه‌های گوشتی مشاهده نگردید که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت دارد (۲۲). اما از طرف دیگر، در تحقیق دیگری نشان داده شد که محدودیت غذایی کمی ۲۰، ۳۵ و ۵۰ درصد، سبب کاهش درصد کبد و قلب جوجه‌ها می‌شود ولی اثری بر سنگدان و درصد لاشه نداشت، درصد چربی حفره شکمی جوجه‌های گوشتی با محدودیت ۵۰ درصد کاهش پیدا کرد (۲۳). اما در مقابل، برخی مطالعات دیگر نشان دادند که محدودیت غذایی باعث بهبود ترکیب لاشه از طریق کاهش محتوی چربی لاشه می‌شود (۲۴، ۱۱). در این آزمایش، گرایشی به بالا رفتن درصد چربی در جوجه‌های محرومیت داده شده، دیده می‌شود که به‌دلیل تغییر رفتار تغذیه‌ای پس از برداشتن محدودیت مصرف، قابل تفسیر می‌باشد. در گزارشی آورده شده است که محدودیت غذایی در سنین ۱۱-۴ روزگی با استفاده از پوسته خارجی برنج ضمن حصول رشد جبرانی، چربی لاشه و چربی حفره شکمی را کاهش می‌دهد (۲۵). درحالی‌که در جریان پژوهش دیگری مشاهده شد که محدودیت غذایی در سنین ۱۴-۸ روزگی سبب کاهش چربی حفره بطنی نشده و برای کاهش چربی نیاز به محدودیت بیش‌تری می‌باشد (۲۶). میزان کلسترول خون در جوجه‌های تحت محرومیت غذایی کم‌تر از جوجه‌های گروه شاهد بود و با افزایش شدت محدودیت غذایی غلظت آن کم‌تر شده است. اما اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند که با مطالعات قبلی مطابقت داشت (۲۷). این محققین دریافتند که سطح کلسترول پلاسما به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر محدودیت غذایی قرار نگرفت. درحالی‌که در آزمایش دیگری، غلظت کلسترول در جوجه‌های تحت محدودیت به‌طور معنی‌داری ۲۲ درصد افزایش یافت (۲۸). هرچند پیش‌بینی می‌شد به‌دلیل کاهش مصرف خوراک (محدودیت غذایی) سطح لیپولیز داخل بدن افزایش یافته و میزان تری‌گلیسرید در خون افزایش یابد. اما برخلاف این پیش‌بینی غلظت تری‌گلیسرید خون تنها در گروه ۸ ساعت اعمال محدودیت غذایی بیش‌تر از شاهد بود. به‌طورکلی سطح تری‌گلیسرید خون تحت تأثیر دو عامل جیره‌ای و هورمونی قابل تغییر است. به این صورت که با کاهش مصرف خوراک (محدودیت غذایی) سطح لیپولیز داخل بدن افزایش می‌یابد و میزان تری‌گلیسرید در خون افزایش می‌یابد، هم‌چنین ایجاد تنش گرمایی یک عامل محرک و تنش‌زا برای بدن است و شرایط تنش محیطی باعث افزایش سطح هورمون‌های فوق کلیوی شده وگلوکوکورتیکوئیدها باعث افزایش تجزیه چربی از بافت‌ها شده و سطح تری‌گلیسرید خون افزایش می‌یابد (۹). هورمون ادیپونکتین که در ترشح‌های بافت سفید چربی جوجه‌های گوشتی یافت می‌شود، نقش اساسی در سوخت و ساز چربی (لیپید)ها و کربوهیدرات‌ها دارد، اکسایش (اکسیداسیون) اسیدهای چرب را تحریک می‌کند و غلظت پلاسمایی تری‌گلیسرید را کاهش داده و باعث بهبود در سوخت و ساز گلوکز با افزایش حساسیت انسولین می‌شود (۲۹، ۳۰). افزایش بیش از حد مصرف خوراک و چاقی مفرط در موش و هم‌چنین محدودیت غذایی کوتاه مدت باعث کاهش سطح هورمون ادیپونکتین و در برابر، محدودیت انرژی باعث افزایش سطح آن در خون

می‌شود (۳۱). افزایش شدت و مدت محدودیت موجب کاهش وزن و سرعت رشد شده و در نتیجه منجر به کاهش ترشح هورمون ادیپونکتین و تحریک اکسایش اسیدهای چرب، کاهش غلظت تری‌گلیسرید و بهبود سوخت و ساز گلوکز می‌شود. در مطالعه دیگری مشاهده شد که شدت‌های مختلف ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد محدودیت غذایی، غلظت گلوکز خون جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر قرار نمی‌دهد (۲۸). آنزیم لاکتات دهیدروژناز باعث تبدیل پیروات به لاکتات می‌شود. بنابراین، انتظار می‌رود با افزایش غلظت گلوکز خون، مقدار لاکتات نیز افزایش یابد. این موضوع توسط Robinson و همکاران، نیز گزارش شده است (۷). آن‌ها افزایش غلظت آنزیم لاکتات-دهیدروژناز را هم‌زمان با افزایش غلظت گلوکز خون در گروه محدودیت غذایی مشاهده کردند که با نتایج حاصل از این آزمایش نیز هم‌خوانی دارد. در این آزمایش پروتئین تام خون به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر محدودیت غذایی قرار داشته است و اعمال محدودیت باعث افزایش غلظت آن شده است که با نتایج حاصل از تحقیقات Lee و Leesson (۲)، نیز مطابقت دارد. با توجه به نتایج این آزمایش اعمال محرومیت زمانی ۱۶ ساعته خوراک مصرفی و دسترسی ۸ ساعته در شبانه روز به آن در محدوده سنی ۸ تا ۲۵ روزگی جوجه‌ها از طریق کاهش مقدار خوراک مصرفی، افزایش وزن و اصلاح ضریب تبدیل غذایی، موجب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی سویه راس-۳۰۸ می‌گردد.

منابع

1. **Ballay, M., Dunnington, E.A., Gross, A. and Siegel, B.W., 1992.** Restricted feeding and broiler performance: age at initiation and length of restriction. The Journal of Poultry Science. 71: 440-447.

2. **Lee, K.H. and Leesson, S., 2001.** Performance of broilers fed limited quantities of feed or nutrients during seven to fourteen days of age. The Journal of Poultry Science. 80: 446-454.

3. **Leeson, S., Summerrs, D.J. and Caston, L.J., 1992.** Response of broilers to feed restriction or diet dilution in the finisher period. The Journal of Poultry Science. 70: 867-873.

4. **Scheideler, S.E. and Baughmam, G.R., 1993.** Computerized early feed restriction programs for various strains of broilers. The Journal of Poultry Science. 72: 236-242.

5. **Santoso, U., Tanaka, K. and Ohtani, S., 1995.** Early skip-a-day feeding of female broiler chicks fed high-protein realimentation diets. Performance and body composition. The Journal of Poultry Science. 74: 494-501.

6. **Fontana, E.A., Weaver, W.D., Watkins, B.A. and Denbow, D.M., 1992.** Effect of early feed restriction on growth, feed conversion, and mortality in broiler chickens. The Journal of Poultry Science. 71:1296-1305.

7. **Robinson, F., Clessen, H.L., Hpnson, G.A. and Onderkp, D.K., 1992.** Growth performance, feed efficiency and the incidence of skeletal and metabolic disease in fa-fed and feed restricted broiler and roaster chickens. The Journal of Applied Poultry Research. 1: 33-41.

8. **Dozier, W.A., Lien, R.J., Hess, J.B., Bilgili, S.F., Gordon, R.W., Laster, C.P. and Vieira, S.I., 2002.** Effects of early skip-a-day feed removal on broiler live performance and carcass yield. The Journal of Applied Poultry Research. 11: 297-303.

9. **Mollison, B., Guenftr, M. and Boycott, B.R., 1984.** Abdominal fat deposition and sudden death -syndrome in broilers: the effect of restricted intake, early caloric fat restriction, and calorie: prottein ratio. The Journal of Poultry Science. 63: 1190-1200.

10. **Pinchasov, Y. and Jensen, L.S., 1989.** Comparison of physiological and chemical means of feed restriction in broiler chicks. The Journal of Poultry Science. 68: 61-69.

11. **Nielsen, B.L., Litherland, M. and Nøddegaard, F., 2003.** Effect of qualitative and quantitative feed restriction on the activity of broiler chickens. The Journal of Applied Poultry Research. 83: 309-323.

12. **Oyedeji, J.O. and Atteh, J.O., 2005.** Response of broilers to feeding manipulations. International Journal of Poultry Science. 4(2): 91-95.

13. **Novel, D.J., Ng'ambi, J.W., Norris, D. and Mbajiorgu, C.A., 2009.** Effect of different feed restriction regimes during the starter stage on productivity and carcass characteristics of male and female Ross 308 broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 8(1): 35-39.

14. **Fattori, T.R., Wilson, R.H., Harms, R.H. and Miles, R.D., 1991.** Response of broiler breeder females to feed restriction below recommended levels. 1. Growth and reproductive performance. The Journal of Poultry Science. 70: 26-36.

15. **Nazifi, S., 1997**. Poultry Heamatology and Clinical Biochemistry. 1ed. Shiraz University Press. 173-209. (In Persian)

16. **SAS Institute. 2005.** SAS user's guid: statistics, Version 9.12. Cary, North Carolina, Sas Institute Inc.

17. **Plavnik, M. and Yahav, S., 1998.** Effect of environmental temperature on broiler chickens subjected to growth restriction at an early age. British Poultry Science. 77: 870-872.

18. **Saleh, E.A., Watkins, S.E., Waldroup, A.L. and Waldroup, P.W., 2005.** Effects of early quantitative feed restriction on live performance and carcass composition of male broiler grown for further processing. The Journal of Applied Poultry Research. 14: 87-93.

19. **Leeson, S. and Zubair, K., 1997.** Nutrition of the broiler chicken around the period of compensatory growth. Poult. Sci. 76: 992-999.

20. **Cherry, J.A., Siegel, P.B. and Beane, W.L., 1978.** Genetic-nutritional relationships in growth and carcass characteristics of broiler chickens. The Journal of Poultry Science. 57: 1482-1487.

21. **Yu, M.E., Robinson, F.E., Clandini, M.T. and Bodnar, L., 1990.** Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimes of feed restriction. The Journal of Poultry Science. 69(12): 2074-2081.

22. **Mahmood, S., Mehmood, S., Ahmad, F., Masood, A. and Kausar, R., 2007.** Effects of feed restriction during starter phase on subsequent growth performance, dressing percentage, relative organ weight and immune response of broilers. Pakistan Journal of Veterinary. 27: 137-141.

23. **Jalal, M.A. and Zakaria, H., 2012.** The effect of quantitive feed restriction during starter period on compensatory growth and carcass characteristics of broiler chickens. Pakistan Journal of Nutrition. 11(9): 719-724.

24. **Jones, G.P.D. and Farrell, D.J., 1992.** Early life food restriction of the chicken. I. Methods of application, amino acid supplementation and the age at which restriction should commence. British Poultry Science. 33: 579-587.

25. **Hassanabadi, A. and Nasirimoghadam, H., 2006.** Effect of early feed restriction feed restriction on performance charactristics and serum thyroxin of broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 15(12): 1156-1159.

26. **Rezaei, M., Teimouri, A., Pourreza, J., Syyahzadeh, H. and Waldroup, P.W., 2006.** Effect of diet dilution in the starter period on performance and carcass characteristics ofbroiler chicks. Journal of Central European Agriculture. 7(1): 63-70.

27. **Onbasilar, E.E., Yalcin, S., Torlak, E. and Ozdermir, P., 2009.** Effect of early feed restriction on live performance, carcass characteristic, meat and liver composition, some blood parameters, Hetrophil-Lymphocyte Ratio and Tonic Immobility Duration. Journal of Animal Health and Production. 41: 1513-1519.

28. **Zulkifili, I., Chenorma, M.T., Israf, S.A. and Omart, A.R., 2000.** The effect of early age feed restriction on subsequent responses to high environmental temperature in female broiler chicken. The Journal of Poultry Science. 79: 1401-1407.

29. **Yu, M.E. and Robinson, F.E., 1992.** The application of short-term feed restriction to broiler chicken production: a review. The Journal of Applied Poultry Research. 1: 147-153.

30. **Maddineni, S., Metzger, S., Ocon, O., Hendricks, I.I.I. and Ramachandran, R., 2005.** Adiponectin gene is expressed in multiple tissues in the chicken: food deprivation influences adiponectin messenger ribonucleic acid expression. Endocrinology. 146: 4250-4256.

31. **Mehmet, A.V., Mugdat C.I., Yertu, R.K. and Oktag, K., 2004.** Effect of ascorbic acid on the performance and some blood parameters of Japanese quails reared under hot climate conditions. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 11(6): 829-833.