13 (1) 183-188, Spring 2021

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

Original Research Paper

Influence of different Lighting Programs on Growth and Immunity indices in Broilers

Banoo Yahyazadeh, Reza Vakili*

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

Key Words:
Broiler
lighting program
Immune system
Internal Organs
SRBC

Abstract

Introduction: This experiment subjected to investigate the effect of different light programs on growth performance, the immune system and internal organs of the broiler chicks.

Materials & Methods: A total of 300 one day-old male broiler chicks (Ross-308) were randomly distributed between three treatments with a similar average weight. Each group was housed in the separated room with five pen and 20-birds per pen. The management conditions were similar for all treatments throughout the experimental period except lighting programs which from 8 to the 42 day were provided as follow: 1) 23 h light (L): 1 h dark (23L:1D), 2) 16 h L: 8 h D (18L:6D) and 3) 12 h L: 12 h D (12L:12D). At 35 day-old, 0.2 mL of SRBC was injected intravenously into the chicks and at the 42 day-old, 4 chicks were randomly selected from each replicate. Anti-SRBC antibody titers were determined using a heamagglutination technique. Then Chicks were slaughtered and their bursa of fabricus, spleens, liver, heart, crops, gizzard and jejunum weighted and also length of jejunum were measured.

Result: The Anti-SRBC titer was the lowest with 23L:1D and the highest in the birds of 12L:12D treatments respectively ($P<0.01$). The lowest weights of internal organelles were in 23L:1D and the highest in 12L:12D treatments. The weight gains and feed conversion ratio between the treatments was significantly different in all the periods and improved with more dark hours ($P<0.05$).

Conclusion: It is concluded that lighting program with long darkness improved growth and immune indices in broilers.

* Corresponding Author's email: rezavakili2010@yahoo.com
Received: 22 September 2019; Reviewed: 18 November 2019; Revised: 25 January 2020; Accepted: 5 February 2020
(DOI): 10.22034/aej.2020.130037

مقاله پژوهشی

تاثیر برنامه‌های نوری مختلف برمولفه‌های رشد و ایمنی درجوجه‌های گوشتی

*بانو یحیی‌زاده، رضا وکیلی**

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

کلمات کلیدی

جوجه گوشتی
برنامه نوری
سیستم ایمنی
اندام های داخلی
گلبول قرمز گوسفندی

چکیده

مقدمه: این آزمایش به‌منظور بررسی تاثیر برنامه‌های نوری مختلف بر عملکرد رشد، سیستم ایمنی و اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها: ۳۰۰ قطعه جوجه نر یک‌روزه راس ۳۰۸ به سه گروه۱۰۰ تایی با پنج تکرار با میانگین وزن تقریباً یکسان تقسیم‌بندی شدند. جوجه‌های هر تیمار به‌طور تصادفی درسالنی مجزا در۵ پن شامل ۲۰ قطعه جوجه قرار گرفتند. در هر سه تیمار به‌جز برنامه نوری تمام شرایط مدیریتی یکسان بود و از ۸ تا ٤۲ روزگی، تیمار ۱ با یک ساعت تاریکی، تیمار۲ با ۸ ساعت تاریکی مداوم و تیمار ۳ با ۱۲ ساعت تاریکی مداوم پرورش داده شدند. در ۳۵ روزگی ۰/۲ میلی‌لیتر آنتی‌ژن علیه گلبول‌های قرمز گوسفندی از طریق وریدی به جوجه‌ها تزریق و در ٤۲ روزگی از هر تکرار (پن) ٤ جوجه به‌طریق کاملاً تصادفی انتخاب و خونگیری جهت تعیین تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول‌های قرمز گوسفندی انجام شد. سپس جوجه‌ها ذبح شده و وزن تیموس، طحال، کبد، قلب، چینه‌دان، سنگدان و ژژنوم توزین و طول ژژنوم اندازه‌گیری شد.

نتایج: تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول‌های قرمز گوسفندی در جوجه‌های تیمار با ۲۳ ساعت روشنایی: یک ساعت تاریکی کم‌ترین و در تیمار ۱۲ ساعت روشنایی: ۱۲ ساعت تاریکی بیش‌ترین سطح را به‌خود اختصاص داد (P<۰/۰۱). وزن اندام‌های داخلی در تیمار ۲۳ ساعت روشنایی: ۱ ساعت تاریکی کم‌ترین و در تیمار ۱۲ ساعت روشنایی: ۱۲ ساعت تاریکی بیش‌ترین مقدار را به‌خود اختصاص داد. افزایش وزن بدن وضریب تبدیل خوراک بین تیمارها در تمام دوره‌ها اختلاف معنی‌داری داشت و با افزایش ساعات تاریکی بهبود یافت (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری و بحث: براساس نتایج این آزمایش، برنامه‌های نوری با ساعات تاریکی بیش‌تر موجب بهبود مولفه‌های رشد و ایمنی جوجه‌های گوشتی گردید

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: rezavakili2010@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۳۱ شهریور ۱۳۹۸؛ تاریخ داوری: ۲۷ آبان ۱۳۹۸؛ تاریخ اصلاح: ۵ بهمن ۱۳۹۸؛ تاریخ پذیرش: ۱٦ بهمن ۱۳۹۸
(DOI): 10.22034/aej.2020.130037

مقدمه

نور یکی از عوامل مهم مدیریتی تاثیر گذار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی‌است. پاسخ ایمنی یک پارامتر مهم‌برای‌سلامتی‌طیور محسوب می‌شود. جوجه‌های گوشتی در حالت عادی به‌صورت متراکم نگه‌داری می‌شوند که خود یک عامل شیوع بیماری می‌باشد. به‌علاوه انتخاب ژنتیکی برای حصول رشد سریع، باعث کاهش پتانسیل ایمنی در طیور شده است که بر ماندگاری طیور در دوره پرورش مؤثر است (Deep و همکاران، ۲۰۱۰). سرعت رشد بالا خود یک عامل محرک برای شیوع بیماری محسوب می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که این انتخاب‌ها باعث کاهش ایمنی یا تغییر در پاسخ ایمنی شده‌اند (Makram و همکاران، ۲۰۱۰). یکی از کلیدی‌ترین فاکتورهای محیطی برای بهبود ایمنی نور است (Demas و همکاران، ۱۹۹۶). رژیم نور دهی مصنوعی یک‌نقطه حساس‌مدیریتی در پرورش به‌حساب می‌آید.اگرچه تحقیقات بسیار زیادی روی تأثیر نور بر عملکرد طیور صورت گرفته است ولی به سلامت و آسایش پرنده توجه کمی مبذول شده است (Gordon، ۱۹۹۴). پینه‌آل یک‌غده حساس به‌نور می‌باشد و ملاتونین در پرندگان اغلب در ساعات تاریکی ترشح می‌شود (Calove و همکاران، ۱۹۹۵). در سال‌های اخیر یک ارتباط بین ملاتونین پینه‌آل و پاسخ ایمنی در پستانداران و پرندگان اثبات شده است، و متخصصین علی‌رغم روشن نبودن مسیرهای دقیق تأثیر نور بر ایمنی آن را یکی از عوامل محیطی مؤثر بر ایمنی می‌دانند. مشخص شده است که اعمال روشنایی دائمی با لامپ‌های رشته‌ای با شدت ۴۵ لوکس باعث کاهش سطح ایمنی در جوجه خروس‌های نابالغ بوقلمون می‌شوند (Zaghari و Taherkhani، ۲۰۰۷). روشنایی دائمی سبب کاهش میزان تولید آنتی‌بادی در پاسخ به ایمنی ثانویه با سلول‌های قرمز خون گوسفند (SRBC) در سن ۱۳ و ۱۸ هفتگی در مقایسه با گروه شاهد با برنامه نوری 12L:12D مشخص‌شد(Campo و Davila، ۲۰۰۲).اماباوجودتحقیقات گسترده، تاثیر برنامه‌های‌نوری با ساعات روشنایی-تاریکی متفاوت‌روی سیستم ایمنی و اندام‌های لنفاوی و داخلی پرنده مورد بررسی مستقیم قرار نگرفته‌است.این آزمایش به‌منظور بررسی‌تأثیربرنامه‌های‌نوری مختلف بر مولفه‌های رشد و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

مدیریت پرندگان: در این تحقیق ۳۰۰ قطعه جوجه نر یک روزه راس ۳۰۸ با میانگین وزن ۴۱ گرم به‌طور تصادفی در ۳ تیمار با ۵ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار تقسیم شدند و هر گروه در یک سالن مجزا قرار گرفتند. تا روز هفتم برنامه نوری هرسه تیمار مشابه بود. سپس پرندگان در تیمار یک (۲۳ ساعت روشنایی-یک ساعت خاموشی) از روز هشتم تا پایان دوره سالن یک، ۲۳ساعت روشنایی و یک‌ساعت‌خاموشی(برنامه‌نوری‌متداول)،تیمار دو، ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت خاموشی مداوم و تیمار سه، ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت خاموشی پرورش داده شدند. در هر سه تیمار به‌جز برنامه نوری، تمام شرایط مدیریتی و تغذیه یکسان بود. تنها متغیر برنامه نوری بود. جوجه‌های گوشتی تا پایان ۴۲ روزگی نگه‌داری شدند. دوره پرورش طبق توصیه نژاد راس درسه دوره آغازین، رشد و پایانی بود. جیره‌ها براساس احتیاجات غذایی توصیه شده راس (راهنمای پرورش جوجه گوشتی راس، ۲۰۰۷) تهیه شدند. جیره آغازین (۱۰-۰ روزگی)، جیره رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و جیره پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA تنظیم شدند. جیره‌های مورد استفاده بر پایه ذرت- سویا تهیه شد.

مولفه‌های رشد: عملکرد جوجه‌های گوشتی به‌صورت خوراک مصرفی، وزن و افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی طی دوره‌های آغازین(۱۰-۰ روزگی)،رشد(۲۴-۱۱ روزگی)وپایانی(۴۲-۲۵ روزگی) اندازه‌گیری و محاسبه گردید. بدین‌صورت که برای محاسبه خوراک مصرفی، باقی‌مانده خوراک ازهر پن در نوبت‌های وزن‌کشی اندازه‌گیری گردید. وزن‌کشی جوجه‌ها در سه نوبت به هنگام تغییر جیره انجام شد. سپس ضریب تبدیل غذایی محاسبه گردید.

اندازه‌گیری پاسخ ایمنی هومورال (آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند): به‌منظور بررسی پاسخ ایمنی هومورال، جوجه‌های گوشتی علیه گلبول قرمز گوسفند (SRBC) مطابق نظریه Lerner و همکاران (۱۹۷۱) ایمنی‌سازی شدند. برای تهیه گلبول قرمز گوسفند با غلظت ۵٪، از یک راس گوسفند بلوچی با استفاده ازسرنگ و لوله ونوجکت‌خونگیری به‌عمل آمدو در ۶ لوله به نسبت مساوی‌تقسیم شد. سپس با سرم فیزیولوژی به حجم کامل رسانیده شد (۵ سی‌سی از خون با ۰ سی‌سی سرم فیزیولوژی)و پس از آن سانتریفوژ شد(۲۰۰۰ دور به‌مدت ۵ دقیقه). سپس مایع رویی حذف و مجدداً حجم لوله با سرم فیزیولوژی کامل و سانتریفوژ مجدد انجام شد. این عمل سه بار صورت گرفت. بعد سومین بار، مایع رویی حذف و نمونه‌های غلیظ گلبول قرمز، مخلوط و گلبول قرمز گوسفند ۵ درصد آماده گردید. لازم به ذکر است که تمام مراحل فوق در شرایط استریل انجام گرفت. تزریق گلبول قرمز گوسفند در روز ۳۵ دوره آزمایش انجام شد به‌نحوی که تمام جوجه‌های طرح با ۰/۲ میلی‌لیتر از محلول فوق به‌صورت داخل وریدی(IV) به ورید بال جوجه‌های گوشتی تزریق شدند. برای نمونه‌گیری خونی، ۷ روز بعد از تزریق در روز ۴۲ دوره آزمایش، از جوجه‌ها خونگیری شد. از هر پن ۴ قطعه جوجه انتخاب و از ورید بال

آن‌ها ۲ میلی‌لیتر خونگیری شد. پس از لخته شدن نمونه خون، سرم آن جدا و برای سنجش تیتر آماده شد. بعد میزان آنتی‌بادی نمونه‌ها علیه گلبول قرمز گوسفند به‌روش هماگلوتیناسیون اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری تیتر آنتی‌بادی به‌روش زیر عمل گردید: پلت‌های مخصوص میکروهماگلوتیناسیون V شکل تهیه شد. این پلیت‌ها دارای ۹۶ چاهک در ۱۲ ستون (۱ تا ۱۲) و ۸ ردیف (A تا H) هستند. برای اندازه‌گیری آنتی‌بادی تام علیه گلبول قرمز گوسفندی از روش واندرزیپ (Van der zipp، ۱۹۸۰) استفاده شد. مطابق این روش برای اندازه‌گیری آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفند، ۰ ماکرولیتر از نمونه سرم جمع‌آوری شده در داخل چاهک اول پلیت ۹۶ تایی (۸×۱۲) اضافه و در دمای ۵۶ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۳۰ دقیقه جهت غیرفعال‌سازی کمپلمان انکوبه گردید. سپس ۵۰ میکرو لیتر سرم فیزیولوژی به سرم اضافه و پلیت در داخل انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای مدت نیم‌ساعت قرار داده شد. پس از نیم‌ساعت به بقیه چاهک‌ها ۵۰ میکرولیتر سرم فیزیولوژی اضافه و سپس رقت‌های سریال از ۱/۲ الی ۱/۲۵۶ از سرم تهیه شد. در مرحله بعدی ۵۰ ماکرولیتر از محلول گلبول قرمز گوسفند ۲ درصد به هر چاهک اضافه شد. سپس پلیت به‌مدت نیم‌ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوباسیون و پس از آن شماره اولین خانه‌ای که لیز شده و رسوب نداشت، یاداشت شد. تیترها براساس لگاریتم ۲(Log2) بیش‌ترین رقتی‌که آگلوتیناسیون کامل را نشان می‌داد بیان شد و چنان‌چه رقت بالاتر آگلوتیناسیون نسبتی نشان می‌داد یک نقطه حد واسط درنظر گرفته می‌شد.

اندازه‌گیری وزن اندام‌های داخلی: برای تعیین وزن بورس و طحال و سایر اندام‌های داخلی بدن در سن ۴۲ روزگی، ابتدا از هر یک از تکرارها ۴ جوجه که از نظر وزن به میانگین گروه نزدیک بود به‌طور تصادفی انتخاب شد. سپس از هر تکرار یک پرنده از جنس نر با وزن بدن یکسان انتخاب و بعد از وزن‌کشی کشتار شد. به‌طوری‌که وزن اندام‌های داخلی به نسبت کل وزن بدن در همه تکرارها یکسان گردید سپس لاشه‌ها از قسمت پائینی شکم (بالای مقعد) از راس مثلث مانند به‌وسیله قیچی جراحی برش داده شد و اندام‌های داخلی جدا شدند. پس از تخلیه و شستشوی اندام‌ها از مواد زائد به‌وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱گرم توزین شدند. وزن چینه‌دان، سنگدان، ژژنوم (مابین حلقه دوازدهه و زائده مکله)، طحال، تیموس، قلب، کبد، غده تیموس اندازه‌گیری شد. هر قطعه جداگانه توسط یک دستگاه ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شد. طول ژژنوم بعد از فیکس کردن آن به‌وسیله فرمالین با خط‌کش اندازه‌گیری شد.

جدول ۱: جیره‌های غذایی مورد استفاده در دوره‌های مختلف آزمایش (درصد)

اقلام خوراکی	۱۰-۱ روزگی	۲۴-۱۱ روزگی	۴۲-۲۵ روزگی
ذرت	۴۷/۷	۵۳/۱	۵۱/۱
سویا	۳۸/۵	۳۳/۷	۲۶/۵
گندم	۵	۵	۱۵
روغن	۰/۸	۰/۸	۱
صدف	۱/۱۵	۱/۰۵	۱/۰۵
[1]کنسانتره تجاری (فراز دانه)	۶/۵	۶	۵
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مولتی آنزیم	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
آنالیز جیره			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری درکیلوگرم)	۲۸۱۰	۲۹۰۲	۳۰۰۴
پروتئین خام٪	۲۲/۱۵	۲۰/۲۹	۱۷/۹۷
متیونین ٪	۰/۵۲	۰/۴۸	۰/۴۳
متیونین+سیستین قابل هضم٪	۰/۸۵	۰/۷۷	۰/۶۹
لیزین قابل هضم٪	۱/۲۲	۱/۰۹	۰/۹۲
ترئونین قابل هضم٪	۰/۷۵	۰/۶۹	۰/۶
تریپتوفان قابل هضم٪	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۱۹
کلسیم٪	۱/۰۵	۰/۹۸	۰/۸۸
فسفر قابل استفاده٪	۰/۵	۰/۴۹	۰/۴۴
اسید لینولئیک	۱/۶۸	۱/۷۸	۱/۸۲
فیبر خام٪	۳/۸۹	۳/۶۸	۳/۴۳
چربی خام	۳/۰۳	۳/۲	۳/۵۱
بالانس کاتیون-آنیون	۲۲۶/۲۶	۲۰۶/۹	۱۸۶/۵۱

[1] کنسانتره تجاری فراز دانه حاوی متیونین، لیزین هیدروکلراید، ترئونین هیدرو کلراید، آنتی‌اکسیدان، دی کلسیم فسفات، افزودنی‌های مجاز و حجم دهنده و پر کننده، مکمل ویتامینی و معدنی (به‌ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۳۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K_3، ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۴ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین؛ ۴ میلی‌گرم؛ اسیدفولیک، ۱ میلی‌گرم بیوتین، ۰/۰۳ میلی‌گرم؛ پیرودوکسین، ۴ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۸۴۰ میلی‌گرم؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵ میلی‌گرم؛ سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، ۰/۲ میلی‌گرم؛ ید، ۱میلی‌گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۵۰ میلی‌گرم می‌باشد).

آنالیز آماری: این آزمایش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. آزمایش دارای ۳ تیمار بود و هر تیمار ۵ تکرار و هر تکرار ۲۰ قطعه جوجه گوشتی داشت. داده‌ها ابتدا در نرم‌افزار اکسل مرتب شد، سپس با استفاده ازنرم‌افزار SAS و تجزیه واریانس آنالیز شده و میانگین‌ها با تست توکی مقایسه شدند. مدل آماری این طرح به‌شرح زیر بود: $X_{ij}=\mu+t_j+\acute{\varepsilon}_{ij}$

t_j: اثر هر تیمار، μ: میانگین کل جامعه، $\acute{\varepsilon}_{ij}$: اثر اشتباه آزمایش. X_{ij}: مشاهده

نتایج

مولفه‌های رشد: نتایج مقایسه میانگین مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در جدول۲ آمده است. اختلاف مصرف خوراک در تیمارهای آزمایشی معنی‌داری نبود (P<۰/۰۵).ولی افزایش وزن جوجه‌ها در تیمارهای اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

جدول۲: عملکرد رشد در تیمارهای آزمایشی

تیمار	۱-۱۰ روزگی			۱۱-۲۴ روزگی			۲۵-۴۲ روزگی		
	افزایش وزن (گرم)	مصرف خوراک(گرم)	ضریب تبدیل	افزایش وزن روزگی(گرم)	مصرف خوراک(گرم)	ضریب تبدیل	افزایش وزن (گرم)	مصرف خوراک(گرم)	ضریب تبدیل
۱	۱۹۹/۵۵ c	۲۹۹/۴۳	۱/۸۹a	۹۱۲/۱۰ c	۱۵۹۲/۴	۱/۸۳ a	۲۱۶۷/۸۰ c	۴۲۴۹/۴	۲ a
۲	۲۱۳/۹۵ b	۲۹۸/۸۳	۱/۷۳b	۹۶۰/۵۷ b	۱۵۸۹/۶	۱/۷۳ b	۲۲۴۷/۶۰ b	۴۲۴۸/۶	۱/۹۲ b
۳	۲۲۳/۵۰ a	۲۹۷/۹۲	۱/۶۳c	۹۹۱/۳۰ a	۱۵۸۷/۸۴	۱/۶۷ c	۲۳۴۰/۳۵ a	۴۲۴۷/۸	۱/۸۴ c
خطای معیار	۱۳/۱۵۸	۲/۴۷۷	۰/۰۰۰۲	۲۷/۳۰۸	۳/۶۶۳	۰/۰۰۰۰۵	۳۲۴/۴۸	۲/۴۳۳	۰/۰۰۰۲۶
درصد احتمال	۰/۰۰۰۱	۰/۳۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۲/۸۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۳۶	۰/۰۰۰۱

*: معنی‌دار، NS غیر معنی‌دار، نتایج با حروف مختلف در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها بوده است (a,b,c).

تولید آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC): بین میزان تولید آنتی‌بادی علیه آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفنددر تیمارهای مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). این نتایج نشان می‌دهد در تیمارهای با ساعات تاریکی بیش‌تر تولید آنتی‌بادی بیش‌تر می‌شود. بدین‌صورت که در تیمار سوم با تاریکی ۱۲ ساعت، تولید آنتی‌بادی بیش‌تر از ۲ تیمار دیگر بود و در تیمار دوم با تاریکی ۸ ساعت، تولید آنتی‌بادی از تیمار اول (یک ساعت روشنایی) بیش‌تر و نسبت به تیمار سوم کم‌تر بود (جدول ۲).

وزن اندام‌های داخلی و لنفاوی: در این آزمایش در گروه سوم که خاموشی بیش‌تری نسبت به دو گروه دیگر داشت وزن اندام‌های داخلی و اندام‌های لنفاوی و طول و وزن قسمتی از دستگاه گوارش بیش‌تر از گروه‌های با روشنایی طولانی‌تر بود (P<۰/۰۵) (جدول ۳).

جدول۳: آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در تیمارهای آزمایشی

تیمار	آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند (log2)
۱	۴/۰۳۸ c
۲	۴/۶۷۶ b
۳	۵/۲۲۲ a
خطای معیار	۰/۰۰۳۸۷۹
معنی‌داری	*(P≤۰/۰۰۰۱)

*: معنی‌دار، نتایج با حروف مختلف در هر ستون نشاندهنده اختلاف معنی دار بین گروه‌ها بوده است (aوbوc).

جدول۴: وزن وطول اندام‌های داخلی در تیمارهای آزمایشی

تیمار	وزن طحال (گرم)	وزن تیموس (گرم)	وزن کبد (گرم)	وزن قلب (گرم)	وزن چینه دان (گرم)	وزن سنگدان (گرم)	وزن ژژنوم (گرم)	طول ژژنوم (سانتی‌متر)
۱	۲/۲۱۶ c	۲/۶۴۶c	۵۹/۱۰۷ c	۱۲/۱۹۶ c	۷/۷۰۷ c	۳۶/۴۵۹ c	۲۷/۱۹۹c	۸۸/۸۶۴ c
۲	۲/۴۳۳ b	۲/۷۳۸b	۵۹/۵۴۱ b	۱۲/۳۴۶ b	۷/۸۱۴ b	۳۶/۶۲۴ b	۲۸/۵۱ b	۸۹/۷۰۵ b
۳	۲/۷۸۰ c	۲/۹۱۰ a	۵۹/۷۱۱ a	۱۲/۴۱۸ a	۷/۸۹۹ a	۳۶/۷۲۳ a	۲۹/۶۷۵ a	۹۰/۴۴۹ a
خطای معیار	۰/۰۰۴۲۶۴	۰/۰۰۲۱۳۳	۰/۰۰۶۹۳۷	۰/۰۰۲۵۷۳	۰/۰۰۱۱۸	۰/۰۰۲۲۲۴	۰/۵۹۱۲۵۲	۰/۳۴۷۱۲۶
معنی‌داری	*(P≤۰/۰۱)	*(P≤۰/۰۱)	*(P≤۰/۰۰۰۱)	*(P≤۰/۰۰۰۱)	*(P≤۰/۰۰۰۱)	*(P≤۰/۰۰۰۱)	*(P≤۰/۰۰۰۱)	*(P≤۰/۰۰۰۱)

*: معنی‌دار، نتایج با حروف مختلف در هر ستون نشاندهنده اختلاف معنی دار بین گروه‌ها بوده است (aوbوc).

بحث

مولفه‌های رشد: علی‌رغم این که مصرف خوراک در تیمارهای مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری نداشت، افزایش وزن جوجه‌ها در تیمارها به‌لحاظ آماری متفاوت بود. مطابق جدول ۲ مقدار خوراک مصرفی پرندگان در دوره‌های مختلف آزمایش پرورش یکسان و تفاوت معنی‌داری در مقدار خوراک مصرفی بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد. به‌نظر می‌رسد سویه‌های جدید جوجه‌های گوشتی به گونه‌ای متفاوت نسبت به سویه‌های قدیمی‌تر به طول روز، به‌ویژه طول روزهای ۱۲ ساعت و بلندتر پاسخ می‌دهند.جوجه‌هایی که تاریکی بیش‌تری داشتند افزایش وزن بیش‌تری داشتند. افزایش وزن در تیمار سوم بیش‌تر از تیمار اول و دوم و تیمار دوم بیش‌تر از تیمار اول بود. این افزایش وزن می‌تواند به‌علت تحرک کم‌تر جوجه‌ها در ساعات تاریکی باشد که سبب کاهش اتلاف انرژی و افزایش جذب مواد مغذی مصرف شده است (Ohtani و Tanaka، ۱۹۹۸).بدین‌صورت که جوجه‌ها با مصرف تقریباً برابر مقدار خوراک دارای وزن‌های بیش‌تری به‌ترتیب در تیمارهای ۳و ۲ نسبت به تیمار ۱ شده‌اند و در نهایت باعث ضریب تبدیل بهتری شده‌اند. نتایج این پژوهش با تحقیق مشابه مطابقت دارد (Najafi و Hosseini Fahreji، ۲۰۱۳؛ Shariatmadary و همکاران، ۲۰۰۷). در این آزمایش نیز جوجه‌هایی که با ساعات تاریکی بیش‌تر پرورش یافته بودند. از نظر

مصرف خوراک با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند ولی افزایش وزن و ضریب تبدیل در تیمارهای پرورش یافته با مدت تاریکی بیش‌تر بهتر و بیش‌تر از گروه‌های با تاریکی کم‌تر بود. نتایج به‌دست آمده در این آزمایش بیانگر این بود که برنامه‌هایی با محدودیت نوری سبب افزایش وزن و اندام‌های مختلف بدن می‌شود.ضریب تبدیل خوراک نیز در این گروه‌ها بهبود یافته است که این می‌تواند به‌دلیل فرصت بیش‌تری برای هضم و جذب غذای مصرف شده، باشد. ضمن این‌که می‌تواند به‌دلیل تحرک کم‌تر و افزایش ذخیره انرژی در بدن باشد (Buyse و همکاران، ۱۹۹۶). استفاده از برنامه نوری با تاریکی بیش‌تر بازدهی غذا را حدود ۵ تا ۱۰ درصد بهبود بخشید. دلیل احتمالی این امر این است که وقتی جوجه‌ها خوراک را طی مدت ۱ تا ۲ ساعت زمان روشنایی می‌خورند برای هضم و جذب غذای مصرف شده برحسب کیفیت و ترکیبات غذا، سن و شرایط محیطی به ۲ تا ۴ ساعت‌زمان نیاز دارندوقتی‌که پرندگان بعد از مصرف‌غذا آرام نشسته یا خوابیده‌اند ضریب‌تبدیل غذا به گوشت بسیار بهتر خواهد بود و برای هضم غذا در تاریکی نیاز به انرژی کم‌تر می‌باشددر این مورد توجه به این مسئله که یک پرنده درحال‌راه رفتن یا ایستادن به‌منظور انقباض عضلانی نیاز بیش‌تری به مصرف کالری دارد در تفهیم و روشن ساختن بیش‌تر موضوع کمک می‌نماید.

تولید آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC): نتایج به‌دست آمده درجدول ۳ نشان داد، تیتر تولید آنتی‌بادی‌در جوجه‌های با ساعات تاریکی بیش‌تر افزایش معنی‌داری نسبت به جوجه‌های با ساعات تاریکی کم‌تر داشت (P<۰/۰۵). این احتمال وجود دارد که این افزایش به‌دلیل ترشح بیش‌تر هورمون ملاتونین بوده که اثر مثبتی بر سیستم ایمنی دارد.نشان داده شده است که تزریق ملاتونین درمرغ‌های بالغ موجب افزایش تعداد گلبول‌های سفید و فعالیت لنفوسیت‌های B و T می‌شود(Brennan و همکاران، ۲۰۰۲).این هورمون در تاریکی آزاد شده و بر تیموس اثر می‌گذارد و باعث تولید بیش‌تر لنفوسیت‌های T می‌شود (Abbas و همکاران، ۲۰۰۷؛ Brennan و همکاران، ۲۰۰۲). متعاقب افزایش لنفوسیت‌های T و B، میزان آنتی‌بادی درخون بالاتر رفته و ایمنی هومورال طیور بهبود می‌یابد.نتایج حاصل با نتایج آزمایش دیگری نیز مطابقت دارد (Rahmani و همکاران، ۲۰۱۲). از طریق برداشتن پینه‌آل از بدن پرنده، مشخص شده است که ملاتونین تأثیر به‌سزایی در سیستم ایمنی دارد (Olanrewaju و همکاران، ۲۰۰۶). برداشتن پینه‌آل در بلدرچین ژاپنی میزان پاسخ ایمنی سلولی و هومورال را کاهش داد درحالی‌که تزریق ملاتونین موجب توسعه ایمنی هومورال شد (Moore، ۲۰۰۰). ملاتونین سبب بهبود ارائه آنتی‌ژن به سلول‌های T توسط ماکروفاژهای طحال و ترمیم سلول‌های T کمک‌کننده که به خاطر سرکوب سیستم ایمنی از بین رفته بودند، شد(Kilger و همکاران، ۲۰۰۰). در سایر آزمایش‌ها، جوجه‌های با ساعات تاریکی بیش‌تر،تولید آنتی‌بادی بیش‌تری علیه آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفندی داشتند. نتایج آزمایشی نشان داد که تیتر ایمنوگلوبولین تام جوجه‌های با خاموشی بیش‌تر،بالاتر از سایر برنامه‌های نوری بود (Najafi و Hosseini Fahreji، ۲۰۱۳).برنامه‌های‌نوری که‌در آن‌ها از ساعات‌خاموشی بیش‌تر استفاده می‌شود باعث بهبود سطح ایمنی جوجه‌ها از نظر مقایسه سطوح آنتی بادی علیه آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفندی شده است. تنها غده متاثر از نور به‌صورت اولیه پینه‌آل و تنها هورمون متاثر از نور به‌صورت اولیه ملاتونین می‌باشد، پس مسیر تقویت ایمنی به‌وسیله نور از ملاتونین خواهد گذشت که در ساعات تاریکی ترشح می‌شود(Kilger و همکاران، ۲۰۰۰). احتمالاً این تاثیر از طریق تغییر در موازنه انرژی در ساعات روشنایی و تاریکی از طریق افزایش ملاتونین در ساعات خاموشی حاصل شده که انرژی در دسترس تاثیر به‌سزایی بر سیستم ایمنی دارد.

وزن نسبی اندام‌های داخلی و لنفاوی: نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج سایر تحقیقات درخصوص اثر محدودیت‌های نوری بر صفات دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی مطابقت دارد (Cave و همکاران، ۱۹۸۵؛ Charles و همکاران، ۱۹۹۲؛ Renden و همکاران، ۱۹۹۳). البته وزن قلب در موردی مشابه بررسی نشده است. نتایج به‌دست آمده در مورد وزن کبد، چینه‌دان، سنگدان، قلب و ژژنوم نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری در تیمارهای مورد آزمایش بود. تیمار سوم که دارای ساعات تاریکی بیش‌تری بود، وزن اندام‌های مذکور در این تیمار از ۲ تیمار دیگر بیش‌تر بوده و وزن این اندام‌ها در تیماردوم نیز از تیمار اول بیش‌تر بود. نتایج حاصله نشانگر اختلاف معنی‌داری (P<۰/۰۱) وزن اندام‌های ذکر شده در تیمارهای بهره‌مند از محدودیت نوری بود. باتوجه به نتایج آزمایش به‌نظر می‌رسد اندام‌هایی که ارتباط بیش‌تری با متابولیسم و تسریع هضم وجذب دارند (Makram و همکاران، ۲۰۱۰؛ Moore، ۲۰۰۰). توسعه بیش‌تری یافته‌اند. طول ژژنوم نیز بر نتایج حاصل از وزن صحه می‌گذارد. چون طول ژژنوم نیز در تیمار سوم که ساعات تاریکی بیش‌تری داشت اختلاف معنی‌داری با تیمار اول و دوم‌داشت و بلندتر بود. هم‌چنین طول ژژنوم در تیمار دوم بیش‌تر از تیمار اول بود.سویه‌های جدید جوجه‌های گوشتی به گونه‌ای متفاوت نسبت به سویه‌های قدیمی‌تر به طول روز، به‌ویژه طول روزهای ۱۲ ساعت و بلندتر پاسخ می‌دهند.پرنده بعد از هفته اول زندگی یاد می‌گیرد ساعت شروع تاریکی را یاد گرفته و قبل از شروع تاریکی میزان خوراک مصرفی را افزایش می‌دهند (Lewis و همکاران، ۲۰۰۹). برنامه نوری با ساعات متناوب روشنایی و تاریکی سبب تحریک تکامل دستگاه گوراش به‌ویژه چینه‌دان درسنین اولیه‌زندگی می‌گردد. این فرضیه با تحقیقات انجام یافته درسال ۱۹۸۵ که به افزایش قابل ملاحظه اندازه چینه‌دان در پرندگانی که هر دو روز یک‌بار تغذیه می‌گردند،حمایت می‌شود. میزان‌مصرف‌خوراک‌درهر ساعت‌در جوجه‌هایی که‌تحت‌برنامه نوردهی

افزایشی پرورش یافتند، در مقایسه با جوجه‌هایی که تحت شرایط نور دائم پرورش یافتند در حدود ۵۰ درصد بیش‌تر گردید. در واقع این پرنده‌ها مجبورند ۸۵ تا ۸۸ درصد ازکل جیره‌ای که در ۲۴ ساعت می‌خورند را درمدت ۱۴ ساعت مصرف نمایند. میزان مصرف خوراک در دو ساعت اول پس از شروع روشنایی در برنامه‌های‌نوردهی افزایشی حدوداً ۲ برابر بیش‌تر از مصرف پرندگان می‌باشد که تحت شرایط نور دائم پرورش می‌یابند این مسئله درهنگام مشاهده رفتار تغذیه جوجه‌ها درموقع شروع روشنایی آشکار می‌شود(Newberry و همکاران، ۱۹۸۵). از نتایج پژوهش انجام‌شده‌می‌توان نتیجه‌گیری‌نمود که افزایش ساعات تاریکی در برنامه‌های نوری می‌تواند دربهبود سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی موثر باشد. جوجه‌ها در این برنامه به‌دلیل حرکت کم‌تری که دارند انرژی بیش‌تری ذخیره می‌کنند و اتلاف انرژی کم‌تری نسبت به زمان‌روشنایی‌دارند.هم‌چنین‌این برنامه‌نوری‌ازنظرهزینه‌های مدیریتی نیز مقرون به‌صرفه می‌باشد. به‌نظر می‌رسد برنامه‌های محدودیت نوری با خاموشی بین ۸ تا ۱۲ ساعت نتایج بسیار خوبی بر عملکرد رشد و ایمونولوژیکی جوجه‌های گوشتی و نیز سلامت پرنده‌دارد.اعمال‌محدودیت نوری علاوه بر این‌که روشی مناسب جهت بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی است‌سبب‌کاهش‌هزینه‌تولید و سود اقتصادی بالاتری می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله محققین برخود لازم می‌دانند تا از مسئولین دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر و اداره دامپزشکی خراسان جنوبی کمال تشکر و قدردانی را بنمایند.

منابع

1. **Abbas, A.O.; Gehad, A.E.; Hendricks, G.L.; Gharib, H.B.A. and Mashaly, M.M., 2007.** The effect of lighting program and melatonin on the alleviation of the negative impact of heat stress on the immune response in broiler chickens. International J Poultry Sci. Vol. 6, pp: 651-660.
2. **Blair, R.; Newberry, R.C. and Gardiner, E.E., 1993.** Effects of lighting pattern and dietary tryptophan supplementation on growth and mortality in broilers. Poultry Science. Vol. 72, pp: 495-502.
3. **Brennan, C.P.; Hendricks, G.L.; El-Sheikh, T.M. and Mashaly, M.M., 2002.** Melatonin and the enhancement of immune responses in immature male chickens. Poultry Science.Vol. 81, pp: 371-375.
4. **Buyse, J.; Kuhn, E.R. and Decuypere, E., 1996.** The use of intermittent lighting for broiler production.1. Effects on male and female broiler performance, and on efficiency of dietary nitrogen retention. Poultry Science.Vol. 75, pp: 589-594.
5. **Calvo, J.R.; El-Idrissi, M.R.; Pozo, D. and Guerrero, J.M., 1995**. Immunomodulatory role of melatonin: specific binding sites in human and rodent lymphoid cells. Pineal Research. Vol. 18, p:119.
6. **Campo, J.L. and Davila, S.G., 2002.** Effect of photoperiod on heterophil to lymphocyte ratio and tonicimmobility duration of chickens. Poultry Science.Vol. 81,pp:1637-1639.
7. **Cave, N.A.G.; Bently, A.H. and Maclean, H., 1985.** The effect of intermittent lighting on growth, feed: gain ratio and abdominal fat contact of broiler chicken of various genotype and sex. Poultry Science. Vol. 64, pp: 447-453.
8. **Charles, R.G.; Robinson, F.E.; Hardin, R.T.; Yu., M.W.; Feedes, J. and Classen, H.L., 1992.** Growth, body composition, and plasma and androgen concentration of male broiler chickens subjected to different regimens of photoperiod and light intensity. Poultry Science. Vol. 71, pp: 1595-1605.
9. **Deep, A.; Schwean-Lardner, K.; Crowe, T.G.; Fancher, B.I. and Classen, H.L., 2010.** Effect of light intensity on broiler production, processing characteristics, and welfare. Poultry Science. Vol. 89, pp: 2326-2333.
10. **Demas, G.E. and Nelson, R.J., 1996.** Photoperiod and temperature interact to affect immune parameters in adult male deer mice. J Biology Rhythms. Vol. 11, pp: 94-102.
11. **Gordon, S.H., 1994**. Effect of day length and increasing day length programs on broiler welfare and performance World's Poultry Science Journal. Vol. 50, pp: 269-282.
12. **Hosseini Fahreji, H. and Najafi, R. 2013**.Effects of lighting programs on immune system and performance of broiler chickens. Veterinary Journal Pajouhesh & Sazandegi. Vol. 101, pp: 13-21.
13. **Kliger, C.A.; Gehad, A.E.; Hulet, R.M.; Roush, W.B.; Lillehoj, H.S. and Mashaly, M.M., 2000**. Effects of photoperiod and melatonin on lymphocyte activities in male broiler chickens. Poultry Science. Vol. 79, pp: 18-25.
14. **Lerner, K.G.; Glick, B. and Mc duffie, F.C., 1971.** Role of the bursa of faricius in IgG and IgM production in the chicken: Evidence for the role of a non Bursa site in the development of Humoral immunity. Journal of Immunology. Vol. 107, pp: 493-530.
15. **Lewis, P.D.; Danisman, R. and Gous, R.M., 2009.** Photoperiodic responses of broilers: I. Growth, feeding behaviour, breast yield, and testicular growth. British Poultry Science. Vol. 50, pp: 657-666.
16. **Makram, A.; Galal, A.; Fathi, M.M. and El-Attar, A.H., 2010.** Carcass Characteristics and immunocompetence Parametrs of Four Cammercial Broiler Strain Chickens under Summer Season of Egypet International Journal of Poultry Science. Vol. 9, No. 2, pp: 171-176.
17. **Moore, C.B. and Siopes, T.D., 2000**. Effects of lighting conditions and melatonin of lighting program and melatonin on the the alleviation of the negative impact of heat stress on the immune response in broiler chickens. Poultry Science. Vol. 6, pp: 651-660.
18. **Newberry, R.C.; Hunt, J.R. and Gardiner, E.E., 1985.** Effect of alternating lights and strain on roaster chicken performance and mortality due to sudden death syndrome. Candian Journal of Animal Science. Vol. 65, pp: 993-999.
19. **Ohtani, S. and Tanaka, K., 1998.** The effects of intermittent lighting on activity of broiler. The Journal of Poultry Science. Vol. 35, pp: 117-124.
20. **Olanrewaju, H.A.; Thaxton, J.P.; Dozier, W.A.; Purswell, J.; Roush, W.B. and Branton, S.L., 2006.**A review of lighting programs for broiler production. International Journal of Poultry Science. Vol. 5, No. 4, pp: 301-308.
21. **Rahmani, M.; Karimi, T.A. and Vaez Tourshizi, R., 2012.** Effect of optical program on cellular and neural immune responses of Arian broiler chicks. Iranian Journal of Animal Science. Vol. 3, No. 3, pp: 220-228.
22. **Renden, J.A.; Bilgili, S.F. and Kincaid, S.A., 1993.** Comparison of restricted and light program for male broiler performance and carcass yield. Poultry Science. Vol. 72, pp: 378-382.
23. **SAS Institute. 1990.** SAS/STAT® User's guide, release 6.03 edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
24. **Shariatmadari, F. and Forever, A.S., 2007.** Effect of food restriction in early ages and light program (intermittentnightly) on the performance of broiler chicks. Journal of Agricultural Sciences and Technology. Vol. 40, No. 2, pp: 363-374.
25. **Van der Zipp, I., 1980.** Genetic Analysis of the humoral immune response of white leghorn chicks. Poultry Science. Vol. 59, pp: 1363-1369.
26. **Zaghari, M. and Taherkhani, R., 2007.** Exposure in the Poultry (Translated) (First Edition). Tehran University Press. 139 p.