دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

اثرات کاهش ثابت یا تدریجی شدت نور محیط بر عملکرد، ویژگی‌های لاشه و شاخص‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی

محمدهادی ذبیح‌الهی[۱]، فرید مسلمی‌پور[۲]، شهریار مقصودلو[۳] و وحید رضایی‌پور[۴]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام، دانشگاه گنبد کاووس، ایران
۲- دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد، ایران، (نویسنده مسوول: farid.moslemipur@gmail.com)
۳- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد، ایران
۴- دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، ایران

تاریخ ارسال: ۹۹/۰۷/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۱۱
صفحه: ۹۶ تا ۱۰۶

چکیده

برای بررسی اثر شدت‌های مختلف نور سالن پرورش بر عملکرد، ویژگی‌های لاشه، فراسنجه‌های خون و ایمنی و شاخص‌های اقتصادی، تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس (هر دو جنس) در سه تیمار با پنج تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی استفاده شدند. تیمارها شامل سه شدت نور سالن بود؛ متعارف (۲۰ لوکس)، کم (۷ لوکس) و کاهشی (به تدریج از ۲۰ به ۷ لوکس) که از سن ۸ تا ٤۲ روزگی به‌صورت مجزا در سه سالن اعمال شد. جوجه‌ها در کل دوره به‌طور یک سان تغذیه شدند. نتایج نشان داد که خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها تحت تاثیر شدت نور محیط قرار نگرفت. وزن اجزای لاشه و وزن نسبی بورس فابریسیوس و طحال جوجه‌ها نیز تحت تاثیر شدت نور سالن قرار نگرفت. تفاوت معنی‌دار در غلظت فراسنجه‌های متابولیکی خون و همچنین فراسنجه‌های خون‌شناسی جوجه‌ها مشاهده نشد. تیتر آنتی‌بادی علیه گامبورو تحت تأثیر شدت نور سالن بود (p<۰/۰۵) به‌طوری که در گروه شدت نور کم به‌طور معنی‌دار از گروه شدت نور متعارف بیشتر بود (۱/۷٤ در مقابل ۱/۳۰ لگاریتم ۲). تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل در گروه شدت نور کم افزایش غیر معنی‌دار نسبت به گروه شدت نور متعارف نشان داد. درصد تلفات در گروه شدت نور کم (۰/۹ درصد) از گروه متعارف (۱/۵ درصد) و کاهشی (۱/٤ درصد) کمتر بود. هزینه برق در دوره پرورش در گروه شدت نور کم و کاهشی به‌ترتیب ٦٤/٧٤ و ۳۳/۳۳ درصد کمتر از گروه متعارف بود. با احتساب هزینه برق، سود مالی حاصل از پرورش هر جوجه در گروه شدت نور کم تقریبا یک درصد بیشتر از سایر گروه‌ها بود. به‌طور کلی، با توجه به عدم تفاوت در عملکرد جوجه‌های پرورش یافته در شدت نورهای مختلف و همچنین کاهش تلفات و هزینه برق مصرفی با کاهش شدت نور، استفاده از شدت نور هفت لوکس در سالن پرورش جوجه‌های گوشتی دارای توجیه اقتصادی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بازده اقتصادی، جوجه گوشتی، شدت نور، فراسنجه‌های خون، عملکرد

مقدمه

نور یکی از مهم‌ترین فاکتورهای محیطی است که عملکرد و فعالیت فیزیکی جوجه‌های گوشتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌طور مرسوم، جوجه‌های گوشتی را با شدت روشنایی بالا پرورش می‌دهند تا با مصرف خوراک بیشتر به حداکثر رشد دست یابند. اما در سیستم مدرن پرورش، برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و بهبود رفاه پرنده، کاهش طول دوره روشنایی و یا کاهش شدت نور حتی تا زیر پنج لوکس مورد توجه قرار گرفته است (۳۲). البته شورای رفاه حیوانات انگلستان همچنان شدت نور حداقل ۲۰ لوکس را برای سالن‌های پرورش توصیه می‌کند (۲۸). برخی برنامه‌های نوری با شدت نور کم باعث کاهش رشد اولیه و در نتیجه کاهش امکان بروز بیماری‌های متابولیک از قبیل سندرم مرگ ناگهانی و دیسکندروپلازی درشت‌نی را دارند (۶).

نور، ترشح چندین هورمون از جمله ملاتونین را کنترل می‌کند که این هورمون‌ها در مجموع بر رشد مؤثر هستند (۲۳). ملاتونین که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی و فصلی و هومئوستازی بسیاری از سیستم‌ها از جمله سیستم ایمنی بدن پرندگان نقش اساسی دارد، اغلب در ساعات تاریکی از غده صنوبری (پینه‌آل) ترشح می‌شود (۱). اثر ملاتونین بر ایمنی ممکن است مستقیماً از طریق گیرنده‌های ملاتونین موجود در بافت‌های ایمنی و گلبول‌های سفید باشد (۱۰) و یا می‌تواند به‌صورت غیرمستقیم از طریق تأثیر بر دیگر هورمون‌های اندوکرین به‌ویژه هورمون تیروئید باشد (۲۲).

مشکلات پا و آسیت از عوارض مهم رشد سریع محسوب می‌شوند. در مطالعات مشخص شد که کنترل رشد اولیه در جوجه‌های جوان، راهبردی مؤثر جهت جلوگیری از مشکلات فوق است. این وضعیت، فرصت مناسبی برای اندام‌هایی مانند قلب، ریه و سیستم اسکلتی است تا قبل از گسترش سریع و حجیم بافت عضلانی، توسعه یابند (۹). افزایش شدت نور سبب کاهش زودهنگام نرخ رشد، افزایش فعالیت، افزایش تولید برخی هورمون‌ها و تغییراتی در متابولیسم یا ترکیبات وابسته به آن‌ها در پرندگان می‌شود (۳۴،۲۰).

جوجه‌های پرورش‌یافته تحت شدت نور کم نسبت به جوجه‌های پرورش‌یافته تحت شدت نور بالا، حرارت کمتری از لحاظ حرارت افزایشی ناشی از مصرف خوراک و تحرک تولید می‌کنند (۱). یکی دیگر از اثرات سودمند شدت نور پایین، تغییر

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

در متابولیسم پرنده است که منجر به بازسازی مجدد بافت‌ها می‌شود (۵). فقدان خواب مکرر سبب مشکلات فیزیکی از جمله ضعف ماهیچه‌ای، جراحات بالشتک پا، کاهش عملکرد پرنده و دامنه وسیعی از بیماری‌های فیزیولوژیکی می‌شود (۳۳).

در یک پژوهش، پرورش جوجه‌ها در شدت نور پایین (۵/۴– ۶/۴۵ لوکس) سبب افزایش وزن بیشتر آن‌ها نسبت به‌شدت نور متعارف شد در حالی که استفاده از شدت نور بالا (۱۰۷/۶–۱۲۴/۷ لوکس) سبب کاهش وزن آنها گردید (۱۹). نتایج یک تحقیق در جوجه‌های گوشتی حاکی از کاهش خطی مصرف خوراک هم‌زمان با افزایش شدت نور سالن بود، به‌طوری که استفاده از شدت نور ۳/۲ لوکس سبب افزایش مصرف خوراک به‌صورت نامرتب نسبت به ۱۶ یا ۵۰ لوکس شده است (۳۹). در پژوهشی دیگر، افزایش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی با کاهش شدت نور سالن از ۲۱/۵ لوکس به ۲/۷ لوکس مشاهده شد (۱۱).

با توجه به اهمیت اقتصادی مصرف برق در واحدهای تولیدی و همچنین، تولید حرارت بیشتر در سالن به‌واسطه مصرف شدت نور بیش از حد نیاز که در پرورش نیز اختلال ایجاد می‌کند، یافتن کمترین شدت نور لازم برای سالن‌های پرورش جوجه‌های گوشتی ضروری است. بنابراین، هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر کاهش شدت نور سالن پرورش جوجه‌های گوشتی بر عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه، فراسنجه‌های ایمنی و خون و همچنین شاخص‌های اقتصادی تولید آن‌ها بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در یک واحد مرغداری واقع در شهرستان بابل و در تیر و مرداد ماه سال ۱۳۹۳ خورشیدی انجام شد. تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ (نر و ماده به تعداد مساوی در هر واحد آزمایشی) در قالب سه گروه تیماری با پنج پن به عنوان تکرار (۲۰ قطعه جوجه در هر پن) استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح شدت نور سالن بود و از روز هشتم پرورش تا پایان دوره (۴۲روزگی) در هر سالن اعمال شد که در جدول ۱ اشاره شده است.

جدول ۱– تیمارهای آزمایشی و نام کوتاه آن‌ها

Table 1. The experimental treatments and their abbreviations

نام کوتاه	شدت نور سالن
متعارف	۲۰ لوکس مداوم
کاهشی	کاهش تدریجی از ۲۰ تا ۷ لوکس
کم	۷ لوکس مداوم

برای تامین نور سالن از لامپ‌های تنگستنت ۱۰۰ واتی و به‌منظور کنترل شدت نور از لوکس‌متر مدل TES 1399 تولید کشور تایوان با دقت ۰/۰۱ لوکس استفاده شد که در ارتفاع سر پرنده قرار می‌گرفت. بر اساس توصیه شرکت مولد جوجه‌ها (کاتالوگ راس ۳۰۸)، شدت نور سالن‌های پرورش در هفته اول ۲۰ لوکس برای همه تیمارها یکسان بود. در هنگام اعمال تیمار از هفته دوم، جوجه‌های دو سالن تا پایان آزمایش به‌ترتیب با شدت‌های ثابت نور ۲۰ و هفت لوکس قرار داشتند و سالن سوم با شدت نور کاهش تدریجی ۲۰ لوکس به هفت لوکس قرار داشت که هر هفته به‌میزان ۲/۶ لوکس از شدت نور کاسته می‌شد. دلیل انتخاب تیمار کاهش تدریجی شدت نور این بود که بررسی‌ها نشان داده که با اعمال شدت نور پایین در چند روز ابتدایی یک کاهش موقتی در مصرف خوراک و رشد جوجه‌های جوان مشاهده می‌شود که در ادامه به‌صورت رشد جبرانی تا حدی جبران می‌گردد (۶،۱۶،۲۸). بنابراین، بررسی امکان عادت‌پذیری جوجه‌ها با کاهش تدریجی شدت نور سالن مورد ارزیابی قرار گرفت. چیدمان لامپ‌ها در سالن به‌صورت فواصل طولی ۲/۵۰ متری، عرضی ۲/۳۰ متری و ارتفاع از بستر ۲/۳۰ متر بود. طول دوره روشنایی ۲۰ ساعت بود.

برنامه واکسیناسیون جوجه‌ها و جیره‌های غذایی آن‌ها بر اساس توصیه شرکت تولید کننده جوجه یک روزه بود. اقلام خوراکی و مواد مغذی جیره‌ها در سه مرحله پرورش در جدول ۲ بیان شد. در کل دوره آزمایش، جوجه‌ها دسترسی آزاد به خوراک و آب داشتند. همچنین، تلاش بر این بود که شرایط پرورشی در سه سالن تا حد امکان مشابه همدیگر باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

جدول ۲- ترکیبات مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آغازین (۱ تا ۱۴روزگی)، رشد (۱۵ تا ۲۸روزگی) و پایانی (۲۹ تا ۴۲روزگی)
Table 2. Ingredients and nutrients of starter (1-14 d), grower (15-28 d) and finisher (29-42 d) diets

اقلام خوراکی جیره (گرم در کیلوگرم)	آغازین	رشد	پایانی
ذرت	۵۷۶/۵	۶۲۵/۰	۶۷۵/۰
کنجاله سویا	۳۸۲	۳۳۰	۲۷۷
اسید چرب	۱۴	۱۸	۲۱
نمک	۲/۵	۲/۰	۲/۰
کنسانتره ۲/۵ درصد*	۲۵	۲۵	۲۵
جمع	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
مواد مغذی محاسبه شده			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم/ کیلوکالری)	۲۹۰۰	۲۹۵۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۸۶	۱۹/۸۱	۱۸/۷۵
لیزین (درصد)	۱/۱۵	۱/۰۱	۰/۹۶
متیونین (درصد)	۰/۴۸	۰/۴۲	۰/۳۶
لینولئیک (درصد)	۲/۲۳	۲/۳۷	۲/۵۰
کلسیم (درصد)	۱/۲۳	۱/۰۴	۰/۸۴
فسفر قابل‌دسترس (درصد)	۰/۵۵	۰/۴۴	۰/۳۲
سدیم (درصد)	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۴
فیبر (درصد)	۳/۵۰	۳/۵۶	۳/۶۲

* هر کیلوگرم از کنسانتره شامل: ویتامین A: ۹۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D_3: ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E: ۱۸۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K_3: ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_1: ۱۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_2: ۶۶۰۰میلی‌گرم، ویتامین B_3: ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_6: ۳۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_9: ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_{12}: ۱۵ میلی‌گرم، بیوتین: ۱۰۰ میلی‌گرم، کولین کلراید: ۵۰۰۰۰۰ میلی‌گرم، اکسید منگنز: ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم، سولفات آهن: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم، سولفات مس: ۱۰۰۰۰میلی‌گرم، سلنیوم: ۲۰۰۰ میلی‌گرم، یدات کلسیم: ۱۰۰۰ میلی‌گرم، اکسید روی: ۹۰۰۰ میلی‌گرم و آنتی‌اکسیدانت ۴۰۰ میلی‌گرم بود.

هزینه انرژی

کل ساعات روشنایی در هر سالن به‌طور جداگانه محاسبه شد (۷۰۰ ساعت برای مدت ۳۵ روز) و هزینه برق مصرفی هر سالن تعیین گردید. جهت محاسبه هزینه کیلووات برق مصرفی به ازای هر قطعه جوجه گوشتی در طول یک دوره پرورش، یک سالن به مساحت ۱۰۰۰ مترمربع با شدت نورهای ۲۰ لوکس، هفت لوکس و کاهشی از ۲۰ به هفت لوکس در هر مترمربع در نظر گرفته شد. همچنین با استفاده از لامپ‌های ۱۰۰ وات تنگستنت، تعداد لامپ مورد نیاز تعیین شد (۷۲ عدد به ازای هر سالن). به‌طور خلاصه، برای تامین نور ثابت ۲۰ لوکس، توان لامپ‌های ۱۰۰ واتی توسط لوکس‌متر به ۱۸/۲ وات کاهش یافت. برای تیمار شدت نور کم، توان لامپ‌ها به‌صورت ثابت به ۶/۴ وات کاهش یافت و برای اعمال تیمار کاهشی، توان لامپ‌ها از ۱۸/۲ به‌صورت هفتگی و تدریجی تا ۶/۴ کاهش یافت. به‌منظور مقایسه اقتصادی شدت‌های نوری مختلف، با فرض یک سالن به ظرفیت ۱۰ هزار قطعه جوجه گوشتی، هزینه حاصل از پرورش هر قطعه مرغ برای هرکدام از شدت‌های نور به‌شرح رابطه ۱ محاسبه شد.

(رابطه ۱): نحوه برآورد هزینه برق مصرفی به ازای هر جوجه در طول دوره پرورش

= هزینه برق مصرفی هر جوجه
÷ ساعات روشنایی × وات لامپ × تعداد لامپ) گوشتی
۱۰۰۰۰ ÷ (هزینه برق × ۱۰۰۰

سود حاصل از پرورش هر قطعه مرغ

با توجه به اینکه هزینه‌ها و درآمدهای مرغداری‌های گوشتی متغیر بوده و بسته به نوع مدیریت و سیستم پرورش متفاوت است، از موارد هزینه‌ای تنها هزینه خوراک و انرژی مصرفی بابت روشنایی و از موارد درآمدی نیز تنها فروش مرغ زنده مورد محاسبه قرار گرفت. سایر اقلام هزینه‌ای مانند استهلاک، کارگر، مالیات، تلفات، آب، سرمایه و درآمد حاصل از فروش کود در پایان دوره جهت سادگی محاسبات در نظر گرفته نشدند. سود حاصل از هر قطعه مرغ بر اساس زمان پژوهش از رابطه زیر محاسبه شد. قیمت هر کیلو مرغ زنده حدود ۴۳۰۰۰ ریال، قیمت هر کیلو خوراک مصرفی ۱۵۸۰۰ ریال و قیمت هر کیلووات برق صنعتی ۲۲۶ ریال در نظر گرفته‌شده است.

(رابطه ۲): معادله برآورد سودآوری پرورش جوجه‌های گوشتی

— (قیمت فروش مرغ زنده × وزن نهایی) = سودآوری
+ (هزینه برق مصرفی هر جوجه گوشتی)}
{(مقدار خوراک مصرفی × هزینه هر کیلو خوراک)

مقدار خوراک مصرفی و وزن بدن جوجه‌ها به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. در پایان ۴۲ روزگی از هر واحد آزمایشی دو قطعه پرنده (مجموعا ۳۰ پرنده) با وزنی نزدیک به میانگین واحد مربوط جهت خون‌گیری و تجزیه لاشه انتخاب و کشتار شدند. جهت تعیین غلظت فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون (گلوکز، پروتئین تام، تری‌گلیسریدها، اوره، کلسترول، لیپوپروتئین با دانسیته خیلی پایین و هموگلوبین) از کیت‌های اسپکتروفوتومتری (شرکت پارس آزمون، ایران) استفاده شد. فراسنجه‌های خون‌شناسی شامل درصد حجم متراکم سلولی (PCV)، میانگین غلظت هموگلوبین سلولی (MCHC)، میانگین هموگلوبین سلولی (MCH)، میانگین حجم سلولی (MCV) و تراکم گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز و پلاکت‌های خون با روش رنگ‌آمیزی و شمارش انجام شد. برای اندازه‌گیری تیتر آنتی‌بادی علیه بیماری‌های گامبورو و نیوکاسل جوجه‌ها از روش ممانعت از هماگلوتیناسیون استفاده گردید. وزن لاشه تهی‌شده، وزن ران‌ها، سینه، چربی حفره شکمی و روده‌ها و وزن نسبی اندام‌های داخلی (نسبت وزن اندام به وزن لاشه

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

تهی‌شده) سنگدان، کبد، طحال، قلب و بورس فابریسیوس و همچنین طول روده‌ها جوجه‌ها پس از کشتار اندازه‌گیری شد.

نتایج تحقیق در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار (سه شدت نور سالن) و ۱۵ واحد آزمایشی (پنج تکرار در هر سالن) توسط رویه ANOVA نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) با مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح معنی‌دار پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

افزایش وزن

میانگین افزایش وزن جوجه‌ها در تیمارهای آزمایشی طی دوره آزمایش (۴۲-۸ روزگی) در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌دار بر افزایش وزن جوجه‌ها در این دوره پرورش نداشت. مقایسه میانگین‌ها تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد ($p>۰/۰۵$). از لحاظ عددی، پرنده‌هایی که با شدت نور کم (هفت لوکس) تغذیه شده بودند، افزایش وزن بیشتری نسبت به دو گروه دیگر داشتند. همچنین، پرنده‌هایی که تیمار کاهشی (از ۲۰ لوکس به هفت لوکس) دریافت کرده بودند نسبت به تیمار شاهد (شدت نور متعارف ۲۰ لوکس) افزایش وزن بیشتری داشتند. نتایج تحقیق حاضر با نتایج سایر مطالعات که بیانگر عدم تاثیرگذاری کاهش شدت نور سالن بر افزایش وزن جوجه‌ها روزانه بود، سازگار است (۶،۱۶،۲۸). نشان داده شده است که استفاده از مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی پرورش‌یافته با شدت کم نور، بهبود می‌یابد (۸). همچنین، بررسی‌ها نشان می‌دهد که اعمال کاهش شدت نور در چند روز ابتدایی پرورش، یک کاهش موقتی در مصرف خوراک و رشد جوجه‌های جوان و کم‌سن مشاهده می‌شود (۶)، اما به‌طور معمول جوجه‌ها به شرایط جدید عادت کرده و کاهش رشد آن‌ها تا حدود زیادی جبران می‌شود. بنابراین، رشد جبرانی سبب می‌شود که وزن نهایی این گروه از جوجه‌ها، در پایان دوره پرورش نسبت به وزن جوجه‌های گروه کنترل با شدت نور ثابت ۲۰ لوکس، برابر و یا نزدیک به آن باشد. با اعمال برنامه نوری متناوب (کاهش شدت نور)، بعضی از هورمون‌های پرنده مانند هورمون رشد، نسبت به گروه کنترل افزایش می‌یابد (۸) که شاید این هورمون بر رشد جوجه موثر باشد. همچنین، در این شرایط، مقدار تستوسترون پلاسمای جوجه‌های گوشتی نر دو برابر پرندگانی بود که در گروه شاهد بودند. بنابراین احتمال دارد که آندروژن‌هایی مانند هورمون رشد و تستوسترون در رشد جبرانی جوجه دخالت داشته باشد (۲۷). شدت نور بالا سبب افزایش کورتیکوسترون پلاسما شده که آن نیز به‌نوبه خود با فعال کردن اینترلوکین ۲ و ۶ و همچنین فاکتور نکروز تومور، سبب تجزیه کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌های بافتی (کاتابولیزم) می‌شوند که در نهایت سبب کاهش رشد می‌شود (۱۷)، ولی جوجه‌های پرورش‌یافته تحت برنامه نوری با شدت نور کم، در دوره روشنایی خوراک را به‌طور کامل مصرف کرده و در دوره تاریکی از یک‌سو با کاهش مصرف خوراک سبب هضم و جذب بهتر مواد خوراکی شده و از سوی دیگر با تحرک کمتر موجب اتلاف انرژی کمتر شده که در نتیجه منجر به افزایش وزن بیشتر می‌شود (۱۵).

خوراک مصرفی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌دار بر خوراک مصرفی جوجه‌ها در کل دوره پرورش نداشت ($p>۰/۰۵$). مقایسه میانگین‌ها تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد (جدول ۳). کمترین مصرف خوراک مربوط به تیمار با نور کم و بیشترین مصرف خوراک مربوط به تیمار کاهشی بود. نتایج مربوط به‌میزان خوراک مصرفی در این تحقیق با مطالعات پیشین موافق بود (۶،۱۶). در مطالعه جالبی با اعمال متناوب شدت نور بالا (۶۰ و ۹۰ لوکس) و پایین (کمتر از ۲ لوکس) تاثیر معنی‌دار بر شاخص‌های عملکردی جوجه‌ها مشاهده نشد (۲۸).

به‌طور کلی از بین عوامل موثر بر نور در پرورش شامل طول موج (شاخص کمی)، شدت (شاخص کیفی) و رژیم نوری، شدت نور سالن بیشتر بر ویژگی‌های رفتاری و رفاه جوجه‌های گوشتی تاثیرگذار باشد. جوجه‌های گوشتی با وجود یک طلوع و غروب، قادر به پیش‌بینی دقیق‌تر پایان روز خواهند بود و این مسأله سبب افزایش تغذیه‌ای جوجه‌ها در دوره قبل از تاریکی می‌شود تا به پر بودن چینه‌دان خود در آغاز تاریکی اطمینان داشته باشند و به‌طور کلی باعث افزایش مصرف در هر وعده خوردن خوراک شود (۱۳،۳۲).

غلظت هورمون تیروکسین خون جوجه‌های گوشتی به‌میزان مصرف خوراک آن‌ها وابسته است. در شدت نور کم با مصرف مناسب خوراک، افزایش هورمون تیروکسین سبب مصرف بهتر اکسیژن به‌ویژه در پرندگان جوان می‌شود (۲). سازوکار اثر شدت نور پایین بر افزایش سطح هورمون تیروکسین جوجه‌ها بدین‌صورت است که در این شرایط، هورمون ملاتونین به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم باعث افزایش ترشح هورمون لپتین می‌شود (۲۴) که لپتین نیز به‌نوبه خود موجب افزایش ترشح هورمون محرک غده تیروئید (تیروتروپین) و به‌دنبال آن افزایش سطح تیروکسین پلاسما می‌شود (۲۱).

ضریب تبدیل غذایی

نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌دار بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در دوره ۴۲-۸ روزگی نداشت ($p>۰/۰۵$). همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، تفاوت آماری معنی‌دار بین میانگین‌ها در گروه‌های تیماری مشاهده نشد. بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار کم‌نور بود. نتایج مشابه‌ای در مطالعات پیشین در جوجه‌های گوشتی مشاهده شده است (۶،۱۶،۲۸). شدت نور پایین سبب بهینه‌سازی ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با شدت‌های بالا می‌شود (۹،۳۲). این موضوع بدان معنا است که تیمار کم‌نور در مقایسه با دو تیمار دیگر با مصرف خوراک کمتر، ضریب تبدیل بهتری داشته است که سبب کاهش هزینه‌های تهیه خوراک خواهد شد. پرندگان پرورش یافته با شدت نور کم تا سن سه‌هفتگی کاهش رشد را نشان می‌دهند ولی از هفته چهارم به بعد رشد جبرانی همراه با کاهش مصرف خوراک، سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی در

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

مقایسه با پرندگان پرورش یافته با شدت نور بالا می‌شود که علت آن احتمالاً کاهش میزان فعالیت در شدت نور پایین است. افزایش فعالیت پرندگان سبب افزایش مصرف انرژی بدون افزایش در خوراک مصرفی و کاهش در افزایش وزن در سرتاسر دوره پرورش می‌شود (۳۱). از طرف دیگر نشان داده شده است که کاهش نور سالن باعث کاهش سطح هورمون کورتیزول خون جوجه‌های گوشتی می‌شود که می‌تواند تاثیر کاتوبولیزمی این هورمون بر بافت‌های ماهیچه‌ای را کاهش دهد (۱۶). البته در پژوهش حاضر این هورمون مورد بررسی قرار نگرفته است.

جدول ۳- میانگین افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی از سن ۸ تا ۴۲روزگی (گرم)
Table 3. Means of weight gain, feed intake and feed conversion ratio of broiler chickens in age 8-42 d (g)

متغیر	تیمار			میانگین خطای استاندارد	P-value
	متعارف	کاهشی	کم		
افزایش وزن	۲۱۸۳/۲۶	۲۱۸۳/۴۴	۲۱۸۴/۱۳	۶۰/۶۲	۰/۹۹۹
خوراک مصرفی	۳۵۳۷/۸۹	۳۵۳۹/۶۱	۳۵۳۱/۶۳	۸۸/۲۹	۰/۹۸۸
ضریب تبدیل غذایی	۱/۶۳	۱/۶۲	۱/۶۰	۰/۰۲	۰/۹۴۲

اجزای لاشه و اندام‌های داخلی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌دار بر وزن سینه، ران‌ها، لاشه تهی‌شده، چربی حفره شکمی، بورس، طحال، قلب، کبد، سنگدان، روده و طول روده‌ی جوجه‌ها در سن ۴۲روزگی نداشت. همان گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود مقایسه میانگین‌های وزن سینه، ران‌ها، لاشه تهی‌شده، چربی حفره شکمی، بورس، طحال، قلب، کبد، سنگدان، روده و طول روده تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد ($p>۰/۰۵$). از لحاظ عددی تیمار کم‌نور باعث بهبود وزن لاشه تهی‌شده، ران‌ها و سینه نسبت به دو گروه دیگر شد که این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. عدم تحت تأثیر قرار گرفتن وزن کبد نشان می‌دهد که هیچ‌گونه هیپرتروفی جبرانی در این اندام‌ها صورت نگرفته است. در بین تیمارهای آزمایشی، تیمار شدت نور متعارف دارای بیشترین و تیمار کاهشی دارای کمترین وزن نسبی طحال بود. همچنین، وزن نسبی غدد بورس فابرسیوس در تیمار شدت نور متعارف بیشترین و در تیمار کاهشی کمترین مقدار بود (جدول ۴). به‌خوبی مشخص شده است که غدد طحال و بورس فابرسیوس به‌عنوان بخش‌های مهم سیستم ایمنی پرندگان عمل می‌کند. این سیستم‌ها با تولید آنتی‌بادی‌های اختصاصی، پرنده را از هجوم میکروارگانیسم‌ها محافظت می‌کند. بنابراین، رشد بیشتر این اندام‌ها به‌عنوان شاخصی برای بررسی میزان فعالیت سیستم ایمنی پرندگان تلقی می‌شود. در صورت سرکوب سیستم ایمنی توسط عامل درونی، فعالیت و به‌تبع آن اندازه و یا وزن این اندام‌ها کاهش می‌یابد (۱۲). به‌نظر می‌رسد که تیمار کم‌نور در این سطح نتوانسته باعث بهبود سیستم ایمنی شود ولی اثر منفی هم بر سیستم ایمنی جوجه‌ها نداشته است. وزن و طول روده‌ها جوجه‌ها در تیمار متعارف، دارای بیشترین مقدار بود.

جدول ۴- میانگین وزن اجزای لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی در ۴۲روزگی
Table 4. Means of carcass parts weights and relative weights of internal organs in broiler chickens at d 42

متغیر	تیمارها			میانگین خطای استاندارد	P-value
	متعارف	کاهشی	کم		
سینه (گرم)	۶۳۰/۲۰	۶۲۴/۷۰	۶۴۴/۱۰	۸۲/۹۹	۰/۸۶۷
ران‌ها (گرم)	۵۲۹/۳۰	۵۱۱/۳۰	۵۳۴/۱۰	۶۳/۷۱	۰/۷۰۳
لاشه تهی شده (گرم)	۱۷۹۵/۹۰	۱۷۳۶/۱۰	۱۸۲۷/۹۰	۱۹/۴۳	۰/۵۷۰
چربی حفره شکمی (گرم)	۲۶/۵۸	۲۶/۶۰	۲۱/۷۱	۳/۷۳	۰/۱۳۰
بورس فابریسیوس (درصد)*	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۰۴	۰/۸۴۵
طحال (درصد)	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۱۹۰
قلب (درصد)	۰/۳۴	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۰۶	۰/۱۶۳
کبد (درصد)	۲/۱۱	۲/۰۸	۲/۱۲	۰/۴۳	۰/۴۰۹
سنگدان (درصد)	۱/۴۳	۱/۳۱	۱/۲۸	۰/۰۹	۰/۴۷۷
روده‌ها (گرم)	۹۷/۱۰	۹۱/۹۰	۸۴/۸۰	۱۰/۳۲	۰/۳۱۸
طول روده (سانتی‌متر)	۲۰۰/۱۰	۱۹۳/۵۰	۱۹۱/۷۰	۱۰/۵۸	۰/۵۶۵

*: بر اساس درصدی از وزن لاشه تهی شده

فراسنجه‌های خون

نتایج تجزیه واریانس مربوط به تراکم سلول‌های خون نشان داد که اثر تیمارهای آزمایشی بر تراکم گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها خون جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود ($p>۰/۰۵$). همچنین، مقایسه میانگین‌ها تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های تیماری در تراکم سلول‌های خون جوجه‌ها نشان نداد (جدول ۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

جدول ۵- میانگین تراکم سلول‌های خونی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲روزگی (سلول در میکرولیتر)
Table 5. Means of blood cells density of broiler chickens at d 42 (cell/µl)

متغیر	تیمارها			میانگین خطای استاندارد	P-value
	متعارف	کاهشی	کم		
پلاکت‌ها	۲/۶۰× ۱۰^۴	۲/۳۰ × ۱۰^۴	۲/۲۰ × ۱۰^۴	۰/۵۴× ۱۰^۴	۰/۷۶۹
گلبول‌های سفید	۲/۰۷ × ۱۰^۴	۲/۰۴ × ۱۰^۴	۲/۰۲ × ۱۰^۴	۰/۱۰ × ۱۰^۴	۰/۸۳۹
گلبول‌های قرمز	۲/۶۷ × ۱۰^۶	۲/۶۱ × ۱۰^۶	۲/۶۶ × ۱۰^۶	۰/۰۹ × ۱۰^۶	۰/۷۱۵

مطالعه‌ای درباره اثر شدت نور سالن پرورش جوجه‌های گوشتی بر تراکم سلول‌های خون انجام نشده است ولی بخشی از این عدم تاثیرگذاری می‌تواند به‌خاطر عدم تفات در شاخص‌های رشدی جوجه‌ها باشد. در واقع، میزان خوراک مصرفی جوجه‌ها و عوامل خونی مانند غلظت هموگلوبین و حجم سلول‌های خون که می‌توانند بر تراکم سلول‌های خون تاثیرگذار باشند، تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند.

نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌دار بر فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی شامل غلظت گلوکز، پروتئین تام، تری‌گلیسریدها، اوره، کلسترول، لیپوپروتئین‌ها با چگالی خیلی پایین، هموگلوبین، درصد حجم متراکم سلولی، میانگین غلظت هموگلوبین سلولی، میانگین هموگلوبین سلولی و میانگین حجم سلولی نداشت (p>۰/۰۵). همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود تفاوت معنی‌دار بین میانگین فراسنجه‌های یاد شده در گروه‌ها تیماری مشاهده نشد به‌جز اینکه میانگین غلظت اوره خون در گروه شدت نور کم به‌صورت معنی‌دار از گروه شدت نور متعارف بیشتر بود (p<۰/۰۵). عدم تفاوت معنی‌دار در میانگین فراسنجه‌های خون جوجه‌ها در گروه‌های تیماری در درجه اول می‌تواند ناشی از عدم تفاوت در مصرف خوراک جوجه‌ها باشد. همچنین اینکه شرایط محیطی در سالن‌های پرورش کاملا یکسان بوده است.

جدول ۶- میانگین غلظت فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲روزگی
Table 6. Means of blood metabolites concentration of broiler chickens at d 42

متغیر	تیمار			میانگین خطای استاندارد	P-value
	متعارف	کاهشی	کم		
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۳۶/۱۸	۱۹۴/۹۳	۱۸۰/۵۶	۵۸/۶۹	۰/۶۷۷
پروتئین تام (گرم در دسی‌لیتر)	۴/۲۹	۴/۴۷	۵/۶۷	۱/۳۱	۰/۷۳۰
تری‌گلیسریدها (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۴۲۳/۷۰	۴۳۶/۹۰	۴۲۶/۶۰	۱۵۸/۹۰	۰/۴۲۶
اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۵/۵۶^b	۵/۹۱^ab	۶/۰۸^a	۰/۱۹	۰/۰۸۳
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۲۷/۲۵	۱۱۵/۰۳	۱۶۵/۱۴	۳۰/۷۹	۰/۳۳۵
لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۸۴/۳۸	۸۷/۳۸	۴۵/۳۱	۳۱/۶۶	۰/۴۲۶
هموگلوبین (گرم در دسی‌لیتر)	۱۰/۳۰	۹/۸۵	۹/۲۱	۱/۰۳	۰/۱۶۳
حجم متراکم سلولی (درصد)	۳۰/۳۰	۳۱/۸۱	۳۰/۱۹	۱/۱۳	۰/۱۷۸
میانگین غلظت هموگلوبین سلول (درصد)	۳۱/۱۶	۳۰/۸۲	۳۱/۳۵	۰/۳۸	۰/۱۶۷
میانگین هموگلوبین سلولی (پیکوگرم)	۳۸/۴۵	۳۷/۷۰	۳۷/۲۹	۰/۷۸	۰/۷۰۶
میانگین حجم سلولی (فمتو لیتر)*	۱۲۳/۴۹	۱۲۲/۴۵	۱۲۲/۷۳	۱/۶۵	۰/۲۰۰

*: واحد سنجش MCV بوده و معادل ۱۰^-۱۵ لیتر است.

اثر تیمارهای آزمایشی بر تیتر آنتی‌بادی علیه گامبورو معنی‌دار بود (p<۰/۰۵) ولی بر تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل تاثیر معنی‌دار نداشت. همان‌طور که در جدول ۷ دیده می‌شود تیتر آنتی‌بادی علیه گامبورو در تیمار با شدت نور کم به طور معنی‌دار از تیمار شدت نور متعارف بیشتر بود (p<۰/۰۵). همچنین، تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل در تیمار با شدت نور کم از لحاظ عددی نسبت به تیمار شدت نور متعارف بیشتر بود، هرچند که این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نشد. تاثیر مثبت شدت نور کم بر تیتر آنتی‌بادی‌ها می‌تواند به‌علت پاسخ بهتر پرنده در تولید آنتی‌بادی در شدت نور پایین پس از دریافت واکسن مذکور باشد. با انجام آزمایش‌های کالبدگشایی، آزمایش‌های سلولی و آزمایش‌های بیماری‌زایی در آزمایشگاه و همچنین با بررسی رنگ و وزن بورس فابرسیوس، نتایج حاصله نشان می‌دهد که هیچ یک از گروه‌های تیماری مورد آزمایش با بیماری گامبورو درگیر نبوده‌اند. همچنین با انجام آزمایش‌های سرمی و آزمایش‌های بیماری‌زایی در آزمایشگاه نتایج حاصله نشان می‌دهد که هیچ یک از گروه‌های تیماری مورد آزمایش با بیماری نیوکاسل درگیر نبوده‌اند.

به‌خوبی مشخص شده است که گیرنده‌های نوری در سلول‌های گانگلیون ناحیه رتینای چشم پرندگان مستقیما با ناحیه سوپراکیاسماتیک هیپوتالاموس در ارتباط است، جایی که مسوول کنترل ریتم زیستی روزانه آن‌ها می‌باشد (۱۳). به‌نظر می‌رسد افزایش ترشح ملاتونین در طول تاریکی، همزمان با کاهش فعالیت فیزیکی پرنده موجب کاهش انرژی نگهداری پرنده می‌شود (۱،۳). تحرک کافی پرنده برای استحکام پاها مفید است اما تحرک بیش از اندازه موجب به هدر رفتن انرژی می‌گردد و ممکن است منجر به افت کیفیت لاشه در حمل و کشتار شود. در شدت نور کم، تحرک پرنده تا حد زیادی مهار می‌شود به‌طوری که میزان گرمای تولید شده توسط پرنده،

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

حدود ۳۱/۶ درصد کمتر از شدت نور بالا است (۳). آنچه مسلم است این که شدت نور کم سبب افزایش ترشح ملاتونین می‌گردد (۲۰). ملاتونین با افزایش سنتز و آزادسازی اینترلوکین ۲، اینترلوکین ۶ و اینترفرون گاما موجب افزایش سطح ایمنی می‌شود (۳،۱۸). اینترلیوکین ۲ باعث افزایش سرعت تکثیر لنفوسیت‌های B و به‌تبع آن سبب افزایش سطح ایمنی هومورال می‌گردد (۲۰). اینترلوکین ۶ از مهم‌ترین سیتوکین‌ها است که هم در ایمنی ذاتی و هم در ایمنی اکتسابی (مجموع ایمنی سلولی و ایمنی خونی) نقش اساسی دارد. در جریان التهاب، میانجی‌های مختلفی توسط سلول‌های سیستم ایمنی ترشح می‌شود که از مهم‌ترین آن‌ها، سایتوکین‌های پیش‌التهابی مانند اینترلوکین ۶ می‌باشند که باعث تشدید پاسخ ایمنی می‌شود. همچنین، اینترلوکین ۶ به‌همراه پروتئین فعال C (CRP: C-Reactive Protein) که از سلول‌های کبدی ترشح می‌شوند به‌عنوان مولکول‌های پیش‌التهابی و ضدالتهابی می‌باشند (۲۹،۳۰). اینترفرون گاما نیز موجب تخریب دیواره سلول‌های آلوده به ویروس توسط لنفوسیت‌های T کشنده می‌شود. در سلول‌هایی که هنوز به ویروس آلوده نشده‌اند نیز با روش‌هایی از جمله تولید آنزیم‌هایی که رونویسی ویروس را مهار می‌کنند، از شیوع ویروس در بدن جلوگیری می‌کند (۲۰). به‌نظر می‌رسد رابط اصلی تأثیر نور بر ایمنی، وجود گیرنده‌های ملاتونین روی سلول‌های طحال، تیموس و بورس است (۳۷). احتمالاً گیرنده‌های مذکور روی لنفوسیت‌ها نیز وجود دارند چون ملاتونین تولید سایتوکین‌ها را توسط لنفوسیت‌ها افزایش می‌دهد. شدت نور کم در پرورش جوجه‌های گوشتی سبب ترشح ملاتونین می‌شود و این هورمون از ترشح هورمون‌های کورتیکوستروئیدی که در شرایط استرس ترشح می‌شوند و سرکوب‌گر سیستم ایمنی هستند جلوگیری می‌کند (۲۵). شدت نور بالا موجب افزایش سطح کورتیکوسترون پلاسما شده که آن نیز به نوبه خود سبب مرگ لنفوسیت‌ها و متلاشی‌شدن DNA سلولی و در نهایت مرگ سلول می‌شود (۷). افزایش سطح کورتیکوسترون به‌همراه تولید حرارت بیشتر موجب کاهش معنی‌دار در پارامترهایی چون لنفوسیت‌های CD3، CD4 و CD8 در خون می‌شود (۳۸).

مطالعات نشان داده که ملاتونین موجب افزایش سلول‌های B و T می‌شود که افزایش سلول‌های B می‌تواند دلیلی برای افزایش سطح ایمنوگلوبولین‌های سرم باشد و افزایش سلول‌های B و T مجموعاً می‌توانند با تحریک واسطه‌های سیستم کمپلمان موجب افزایش سطح پروتئین‌های کمپلمان شوند (۱۸).

جدول ۷- میانگین تیترآنتی بادی خون جوجه‌های گوشتی علیه بیماری‌های نیوکاسل و گامبرو در ۴۲روزگی (بر حسب لگاریتم ۲)
Table 7. Means of antibody titer against Newcastle and Gumboro diseases in broiler chickens at d 42 (log 2)

متغیر	تیمار			خطای معیار میانگین	P-value
	متعارف	کاهشی	کم		
تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل	۱/۳۷	۱/۵۰	۱/۵۶	۰/۱۸	۰/۳۸۰
تیتر آنتی‌بادی علیه گامبورو	۱/۳۰[b]	۱/۵۴[ab]	۱/۷۴[a]	۰/۱۹	۰/۰۰۷

تلفات

درصد تلفات جوجه‌ها در تیمارهای آزمایشی طی دوره آزمایش (۴۲-۸ روزگی) در جدول ۸ نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، درصد تلفات در تیمار با شدت نور کم از نظر عددی کمتر از دو گروه دیگر بود که با نتایج پژوهشی مشابه سازگار است (۲۶). نور با شدت بیشتر سبب تشویق فعالیت‌های حرکتی می‌شود و میزان تلفات را افزایش می‌دهد (۲۶). علت این امر ممکن است این باشد که در شدت نور کم، میزان رشد در طول دوره پرورش آهسته‌تر است در نتیجه، وقوع سندرم مرگ ناگهانی نیز کمتر خواهد بود. دادن شدت نور کم سبب بهبود سیستم ایمنی به‌واسطه افزایش پاسخ‌های ایمنی سلولی و هومورال می‌شود که این‌ها نیز فاکتورهای اصلی در کاهش میزان مرگ و میر هستند (۳۵).

جدول ۸- درصد تلفات جوجه‌های گوشتی طی ۸ الی ۴۲روزگی در گروه‌های تیماری
Table 8. Mortality percentage of broiler chickens during d 8-42 in treatment groups

متغیر	تیمارها		
	متعارف	کاهشی	کم
تلفات (جوجه)	۱/۵	۱/۴	۰/۹

ارزیابی اقتصادی شدت‌های نوری

هزینه برق مصرفی به ازای هر جوجه گوشتی و سود حاصل از پرورش هر قطعه مرغ در تیمارهای آزمایشی طی دوره آزمایش (۴۲-۸ روزگی) در جدول ۹ نشان داده شده است. هزینه برق مصرفی به ازای هر جوجه در گروه شدت نور کم و گروه کاهشی به‌ترتیب ۶۴/۷۳ و ۳۳/۳۳ کمتر از گروه شدت نور متعارف بود. در اثر تغییر ولتاژ اعمال شده به لامپ، مقاومت رشته، جریان لامپ، توان لامپ، درجه حرارت رشته، نور خروجی، بهره نوری و بالاخره عمر لامپ تغییر می‌کند (۱۴). در نتیجه با کاهش ولتاژ، کاهش در مقاومت رشته، جریان لامپ، توان لامپ، درجه حرارت رشته و نور خروجی و افزایش بهره‌وری و عمر لامپ را خواهیم داشت. با توجه به هزینه‌های برق مصرفی در تیمارهای آزمایشی در کل دوره، چنین استنباط می‌شود که کاهش شدت نور در سطح هفت لوکس سبب کاهش هزینه‌های برق مصرفی تا حدود ۶۵ درصد می‌شود. با توجه به این مطلب که یک لامپ ۱۰۰ واتی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

با ولتاژ ۲۲۰ ولت، دارای حدود ۱۰۰۰ ساعت عمر اسمی است، در نتیجه با کاهش ولتاژ ۶۷ درصدی (۲۰ لوکس در برابر ۷ لوکس) می‌توان عمر اسمی یک لامپ ۱۰۰ واتی را تا حدود ۳۰۰۰ ساعت اسمی افزایش داد که این امر نیز به‌نوبه خود سبب کاهش هزینه‌های خرید لامپ جهت تعویض با لامپ‌های سوخته تا حدود ۶۷ درصد می شود.

با اعمال کاهش شدت نور، کاهش در تولید حرارت توسط لامپ را خواهیم داشت که آن نیز به‌نوبه خود سبب کاهش هزینه، جهت دفع حرارت تولیدی توسط تهویه هوا و همچنین سبب کاهش تصعید گازهای سمی مانند آمونیاک از بستر می‌شود. با در نظر گرفتن این موضوع که هزینه‌های مصرف برق در بخش کشاورزی به‌صورت یارانه‌ای است و تامین آن شامل هزینه‌های بسیار بالایی برای وزارت نیرو است، در نتیجه با اعمال کاهش شدت نور می‌توان هزینه‌های زیاد تولید برق توسط نیروگاه‌ها را کاهش داد.

جدول ۹- ارزیابی اقتصادی گروه‌های تیماری با شدت‌های نوری مختلف در بازه ۴۲-۸روزگی (ریال)
Table 9. Economic assessment of treatment groups with different light intensity during d 8-42 (IRR)

متغیر	تیمارها		
	متعارف	کاهشی	کم
هزینه برق مصرفی هر قطعه جوجه گوشتی	۲۰۷	۱۳۸	۷۳
سود حاصل از پرورش هر قطعه مرغ	۳۷۷۷۴	۳۷۸۲۴	۳۸۱۴۵

در پژوهش حاضر، با توجه به اینکه کاهش شدت نور سالن پرورش تاثیر معنی‌دار بر شاخص‌های عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی نداشت و حتی توانست سطح آنتی‌بادی خون جوجه‌ها را نسبت به‌شدت نور متعارف افزایش دهد و از سوی دیگر با در نظر گرفتن کاهش هزینه برق مصرفی و استهلاک لوازم روشنایی سالن، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از شدت نور کم (هفت لوکس) در سالن پرورش جوجه‌های گوشتی به‌علت نداشتن اثر منفی بر عملکرد رشد و سلامت پرنده و همچنین بهبود صرفه اقتصادی و بازده ناخالص تولید قابل توصیه می‌باشد.

منابع

1. Apeldoorn, E.J., J.W. Schrama, M.M. Mashaly and H.K. Parmentier. 1999. Effect of melatonin and lighting schedule on energy metabolism in broiler chickens. Poultry Science, 78: 223-229.
2. Bobek, S., M. Jastrzebski and M. Pietras. 1977. Age-related changes in oxygen consumption and plasma thyroid hormone concentration in the young chicken. General and Comparative Endocrinology, 31: 169-174.
3. Brennan, C.P., G.L. Hendricks, T.M. El-Sheikh and M.M. Mashaly. 2002. Melatonin and the enhancement of immune responses in immature male chickens. Poultry Science, 81: 371-375.
4. Beker, A., S.L. Vanhooser and R.G. Teeter. 2003. Lighting effects on broiler feed conversion and metabolic factors associated with energetic efficiency. Cobb-Vantress publication, available at: www. Cobb-vantress.com.
5. Brickett, K.E., J.P. Dahiya, H.L. Classen, C.B. Annett and S. Gomis. 2007. The impact of nutrient density, feed form and photoperiod on the walking ability and skeletal quality of broiler chickens. Poultry Science, 86: 2117-2125.
6. Bayram, A. and S. Ozkan. 2010. Effects of a 16-hour light, 8-hour dark lighting schedule on behavioral traits and performance in male broiler chickens. Journal of Applied Poultry Research, 19: 263- 273.
7. Cohen, J.J. and R.C. Duke. 1984. Glucocorticoid activation of a calcium dependent endonuclease in thymocyte nuclei leads to cell death. Journal of Immunology, 132: 38-42.
8. Classen, H.L. and C. Riddell. 1989. Photoperiod effects on performance and leg abnormalities in broiler chickens. Poultry Science, 68: 873-879.
9. Charles, R.G., F.E. Robinson, R.T. Hardin, M.W. Yu, J. Feddes and H.L. Classen. 1992. Growth, body composition, and plasma androgen concentration of male broiler chickens subjected to different regimens of photoperiod and light intensity. Poultry Science, 71: 1595-1605.
10. Calvo, J.R., M.R. El-Idrissi, D. Pozo and J.M. Guerrero. 1995. Immunomodulatory role of melatonin: specific binding sites in human and rodent lymphoid cells. Journal of Pineal Research, 18: 119-126.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

11. Downs, K.M., R.J. Lien, J.B. Hess, S.F. Bilgili and W.A. Dozier. 2006. The effects of photoperiod length, light intensity, and feed energy on growth responses and meat yield of broilers. Journal Applied Poultry Research, 15: 406-415.
12. Glick, B. and I. Olah. 1981. Gut-associated lymphoid tissue of the chicken. International Journal of Scanning Electron Microscopy, Chicago, SEM, Inc., 99 pp.
13. Golombek, D.A. and R.E. Rosenstein. 2010. Physiology of circadian entrainment. Physiological review, 90: 1063-1102.
14. Henderson, S.T. and A.M. Marsden. 1972. Lamps and lighting. Edward Arnold Publication, London, UK, P. 602.
15. Ingram, D.R. and L.F. Hatten. 2000. Effects of light restriction on broiler performance and specific body weight structure measurements. Journal of Applied Poultry Research, 9: 501-504.
16. Jalili Kolavani, M., A. Mohit, M. Hassanzadeh, N. Miraalami and R. Shabazi Beni. 2015. Effects of tryptophan, melatonin and dark period on performance and blood parameters of broiler chickens in heat stress condition. Research on Animal Production, 6 (12): 70-78 (In Persian).
17. Johnson, R.W. 1997. Inhibition of growth by proinflammatory cytokines: an integrated view. Journal Animal Science, 75: 1244-1255.
18. Kliger, C.A., A.E. Gehad, R.M. Hulet, W.B. Roush, H.S. Lillehoj and M.M. Mashaly. 2000. Effects of photoperiod and melatonin on lymphocyte activities in male broiler chickens. Poultry Science, 79: 18-25.
19. Kristensen, H.H., J.M. Perry, N.B. Prescott, J. Ladewing, A.K. Ersboll and C.M. Wathes. 2006. Leg health and performance of broiler chickens reared in different light environments. Poultry Science, 101: 125-143.
20. Karaca, T., H. Ari, M. Yoruk, and S. Cinaroglu. 2010. Effects of photoperiod on number of mast cell in lymphoid organs of the Japanese quail. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9: 751-755.
21. Legradi, G., C.H. Emerson, R.S. Ahima, J.S. Filer and R.M. Lechan. 1997. Leptin prevents fasting-induced suppression of prothyrotropin-releasing hormone messenger ribonucleic acid in neurons of the hypothalamic paraventricular nucleus. Endocrinology, 138: 2569-2576.
22. Lewis, P.D. and R.M. Gous. 2007. Broilers perform better on short or step-up photoperiods. South African Journal of Animal Science, 37: 90-96.
23. Lewis, P.D., R. Danisman and R.M. Gous. 2009. Photoperiodic responses of broilers: 1. Growth, feeding behaviour, breast yield and testicular growth. British Poultry Science, 50: 657-666.
24. Mustonen, A.M., P. Nieminen, H. Hyvarinen and J. Asikainen. 2000. Exogenous melatonin elevates the plasma leptin and thyroxine concentrations of the mink (Mustela vison). Z. Naturforsch, 55: 806-813.
25. Moore, C.B. and T.D. Siopes. 2000. Effects of lighting conditions and melatonin supplementation on the cellular and humoral immune responses in Japanese quail. General and Comparative Endocrinology, 119: 95-104.
26. Newberry, R.C., J.R. Hunt and E.E. Gardiner. 1988. Influence of light intensity on behavior and performance of broiler chickens. Poultry Science, 67: 1020-1025.
27. Ohtani, S. and S. Lessont. 2000. The effect of intermittent lighting on metabolizable energy intake and heat production of male broilers. Poultry Science, 79: 167-171.
28. Pan, J., M. Lu, W. Lin, Z. Lu, Y. Yu, Y. Yue, M. Zhang and Y. Ying. 2014. The behavioral preferences and performance of female broilers under unevenly distributed yellow LED lights with various intensities. Transactions of the ASABE, 57 (4): 1245-1254.
29. Penkowa, M., C. Keller, P. Keller, S. Jauffred, B.K. Pederson. 2003. Immuno-histochemical detection of interleukin-6 human skeletal muscle fibers following exercise. Journal FASEB, 17: 2166-2168.
30. Pedersen, B.K. 1998. The cytokine responses to strenuous exercise. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 79: 505-510.
31. Plavnik, I. and S. Hurwitz. 1991. Response of broiler chickens and turkey poults to food restriction of varied severity during early life. British Poultry Science, 32: 343-352.
32. Prescott, N.B., C.M. Wathes and J.R. Jarvis. 2013. Light, vision and the welfare of poultry. Animal welfare, 12 (2): 269-288.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

33. Rechtschaffen, A., M.A. Gilliland, B.M. Bergmann and J.B. Winter. 1983. Physiological correlates of prolonged sleep deprivation in rats. Science, 221: 182-184.
34. Robinson, F.E., H.L. Classen, J.A. Hanson and D.K. Onderka. 1992. Growth performance, feed efficiency and the incidence of skeletal and metabolic disease in full-fed and feed restricted broiler and roaster chickens. Journal of Applied Poultry Research, 1: 33-41.
35. Rozenboim, I., B. Robinzon and A. Rosenstraugh. 1999. Effect of light source and regimen on growing broiler. British Poultry Science, 40: 452-457.
36. Savory, C.J. 1976. Broiler growth and feeding behavior in three different lighting regimes. British Poultry Science, 17: 557-560.
37. Skwarlo-Sonta, K. 1999. Reciprocal interdependence between pineal gland and avian immune system. Neuroendocrinology letter, 20: 151-156.
38. Trout, J.M., M.M. Mashsly and H.S. Siegel. 1996. Changes in blood and spleen lymphocyte populations following antigen challenge in immature male chickens. British Poultry Science, 37: 819-827.
39. Wathes, C.M., H.H. Spechter and T.S. Bray. 1982. The effects of light illuminance and wave length on the growth of broiler chickens. Journal of Agricultural Science, 98: 195-201.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]

Effect of Constant or Gradual Reducing of Light Intensity of Ambient on Performance, Carcass Characteristics and Immune Parameters in Broiler Chickens

MohammadHadi Zabihollahi[1], Farid Moslemipur[2], Shahriar Maghsoudlou[3] and Vahid Rezaeipour[4]

1- Graduated M.Sc. Student, Department of Animal Science, University of Gonbad Kavoos, Iran
2- Associate Professor, Department of Animal Science, University of Gonbad Kavoos, Iran,
(Corresponding author: farid.moslemipur@gmail.com)
3- Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Gonbad Kavoos, Iran
4- Associate Professor, Department of Animal Science, Islamic Azad University, Ghaemshar branch, Iran
Received: October 12, 2020 Accepted: March 1, 2021

Abstract

The light intensity of saloon may affect on production, immunity and economic indices of broiler chickens production that was not enough studied. In the present study the effect of different light intensities of ambient on growth performance, carcass characteristics, blood biochemical and immune parameters as well as economic indices were studied in broiler chickens. Three hundred one-day-old Ross broiler chicks (both sexes) were randomly divided into three treatment groups having five pens as replicates (20 birds in each) in a completely randomized design. Treatments were three light intensities in rearing saloon; conventional (20 lux), low (7 lux) and decreasing (gradually from 20 to 7 lux) that discretely offered in three saloons offered from d 8 to d 42. Chickens were fed with the same starter, grower and finisher diets over the study. Feed intake and body weight gain of chickens were measured weekly. After the end of study, 10 chickens from each treatment group were slaughtered for carcass analysis and blood sampling. Results showed that feed intake, body weight gain and feed conversion ratio of chickens over the study were not affected by ambient light intensity. Carcass parts weights and relative weights of bursa of fabricius and spleen of the chickens were not significantly different among the groups. There were no significant differences in blood biochemical metabolites and hematological parameters of the chicken reared under different ambient light densities. Antibody titer against Gumboro in broiler chickens were affected by light density ($p<0.05$), where in low-density group it was significantly greater than the conventional group (1.74 vs 1.30 log 2). Antibody titer against Newcastle in low-density group non-significantly tended to be greater than the conventional group. The mortality percentages of broiler chickens in the conventional, decreasing and low light intensity were 1.4, 1.5 and 0.9 percent, respectively. The electricity cost for rearing the broiler chickens in low-density and decreasing groups was as 64.74 and 33.33 percent less than the conventional group. By inclusion of electricity cost, the monetary benefit of production per chicken was approximately 1% more than other groups. Generally, due to the absence of significant differences in the growth performance and carcass characteristics of chickens treated with different ambient light densities and in the other hand, lower mortality percentage and electricity cost in low-density group, using constant 7 lux light intensity for broilers saloon has an economic advantage.

Keywords: Blood parameters, Broiler chicken, Economic efficiency, Light density, Performance

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.10.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.96]