

اثرات استفاده از دو نوع برنامه محدودیت غذایی با و بدون مکمل پروبیوتیک بر عملکرد و صفات کیفی تخم در بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی

- تورج غلامی
دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه
- علی نوبخت (نویسنده مسئول)
دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۳۲۰۶۶۰۷

Email: anobakht20@ Yahoo.com

چکیده

هدف از این آزمایش، بررسی اثرات استفاده از دو نوع برنامه محدودیت غذایی با و بدون پروبیوتیک بر عملکرد، صفات کیفی تخم و هزینه تولید در بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی در اوایل تخم‌گذاری بود. تعداد ۲۸۸ قطعه بلدرچین از سن ۶ تا ۱۴ هفتگی در ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه در هر تکرار به صورت فاکتوریل (۳×۲) شامل ۳ نوع جیره (جیره بر اساس توصیه NRC سال ۱۹۹۴، جیره با محدودیت زمانی ۷ ساعت تغذیه و ۱ ساعت عدم تغذیه، جیره با ۵ درصد مواد مغذی کمتر از توصیه NRC سال ۱۹۹۴) و دو سطح از پروبیوتیک پروتکسین (صفر و ۰/۰۰۵ درصد در هر کیلوگرم) در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد استفاده قرار گرفتند. اعمال محدودیت زمانی موجب افزایش میانگین وزن تخم شد ($P < 0/05$). ولی اعمال محدودیت مواد مغذی موجب کاهش درصد تولید، تولید توده‌ای، بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی و افزایش هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم از تولید تخم شده و ضخامت پوسته تخم نیز کاهش یافت ($P < 0/01$) لیکن شاخص رنگ زرده و درصد پوسته افزایش یافت ($P < 0/05$). پروبیوتیک موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی شد ($P < 0/05$). کاهش ۵ درصدی مواد مغذی در جیره‌های حاوی پروبیوتیک موجب کاهش ضخامت پوسته تخم‌ها شد ($P < 0/05$) و استفاده از پروبیوتیک نتوانست از این کاهش جلوگیری نماید. به طور کلی در بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی کاهش ۵ درصدی مواد مغذی جیره نسبت به پیشنهاد NRC سال ۱۹۹۴، موجب کاهش عملکرد شده و قابل توصیه نیست، ولی با اعمال ۷ ساعت تغذیه و یک ساعت محدودیت تغذیه‌ای، بدون کاهش سطح مواد مغذی جیره، وزن تخم‌ها افزایش می‌یابد. اضافه نمودن پروبیوتیک به جیره‌ها به دلیل عدم بهبود عملکرد و صفات کیفی تخم، توصیه نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین تخم‌گذار، پروبیوتیک، عملکرد، محدودیت غذایی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 118 pp: 185-194

The effects of two feed restriction programs with and without probiotic on performance, egg traits and production cost in Laying Japanese QuailsBy: Toraj Gholami¹ and Ali Nobakht^{*2}

1: Graduated Student in Department of Animal Science of Maragheh Islamic Azad University

2: Associate Professor of Animal Science - Maragheh Islamic Azad University

Received: March 2017**Accepted: September 2017**

This experiment was carried out to evaluate the effect of two feed restriction program with and without probiotic on performance and egg traits of Japanese laying Quails. In the current study 288 quails were used from 6 to 14 weeks in 6 treatments, 4 replicates and 12 Quails in each replicate as a (3*2) factorial test include 3 diets (diet as NRC 1994 nutrient recommendation), diet with 7 hours feeding and 1 hour feed withdrawal and diet with 5% low nutrients than NRC 1994 nutrient recommendation and two levels of protexin probiotic (0 and 0.005%) in a completely randomized design. The results showed that time feed restriction caused the egg weight increased ($P<0.05$). Whereas the nutrient restriction significantly reduced the values of egg percentage and egg mass, and increased the feed conversion ratio, feed price for egg production and reduced the egg shell thickness ($P<0.01$). However yolk color index and eggshell percentage increased in this group ($P<0.05$). Reduction 5% nutrients than NRC 1994 recommendation, caused the eggshell thickness reduce ($P<0.05$), and using probiotic could not prevent from this reduction. The overall results indicated that in laying Japanese Quails 5% nutrient reduction in contrast to NRC 1994 nutrient recommendation cause the performance reduction and not recommended, but with 7 hours feeding and 1 hour feed withdrawal program, the egg weight increase. As adding probiotic could not improve the performance and egg traits of Japanese Quails, so not recommended.

Key words: Feed restriction, Laying quails, Performance, Protexin**مقدمه**

به آن می‌شود که جیره‌ها حاوی سطوح بالاتری از اسیدهای آمینه نسبت به احتیاجات واقعی پرندگان باشند. از سوی دیگر، اسیدهای آمینه مازاد بر نیاز پرنده به صورت اوریک اسید دفع می‌شوند (Abdel-Mageed و همکاران، ۲۰۰۹). طیور، نیتروژن مصرفی را با بازده ۴۵ درصد به پروتئین حیوانی تبدیل می‌کنند؛ بنابراین، ۵۵ درصد نیتروژن مصرفی توسط مواد دفعی پرنده دفع می‌شود (Summers، ۱۹۹۳، Nahm، ۲۰۰۳). مشخص شده است که کاهش پروتئین جیره مرغ‌های تخم‌گذار سبب کاهش میزان نیتروژن فضولات می‌شود (Summers، ۱۹۹۳، Navak و همکاران، ۲۰۰۸)، لذا کاهش تغذیه مازاد پروتئین خام جیره، علاوه بر کاهش هزینه خوراک (Summers، ۱۹۹۳، Navak،

در رابطه با تغذیه طیور، کشور با چالش جدی مواجه است. از جمله از عوامل تهدید کننده می‌توان به نوسانات قیمت نهاده‌ها و تولیدات موجود در بازار، واردات مواد خوراکی و مدیریت تغذیه اشاره کرد (شاه‌نظری و همکاران، ۱۳۸۳). مدیریت تغذیه از بین عوامل ذکر شده می‌تواند از جنبه‌های اقتصادی و نیز زیست محیطی دارای اهمیت باشد (نوبخت و مظلوم، ۱۳۸۸). هزینه خوراک حدود ۶۵ تا ۷۰ درصد کل هزینه پرورش طیور را تشکیل می‌دهد (Abaza و همکاران، ۲۰۰۹). در این راستا، پروتئین گران‌ترین بخش ترکیب جیره را تشکیل می‌دهد (آزاد وطن و نوبخت، ۱۳۹۵). از آنجا که هنوز هم در اغلب موارد جیره نویسی طیور بر اساس پروتئین خام صورت می‌گیرد، این امر منجر

نداشته اما ضریب تبدیل غذایی را بهبود می‌بخشد (Mohan و همکاران، ۱۹۹۵؛ Haddadin و همکاران، ۱۹۹۶؛ Chen و همکاران، ۲۰۰۵). در خصوص اثر پروبیوتیک‌ها بر صفات کیفی تخم‌مرغ گزارش‌ها حاکی است که پروبیوتیک‌ها اثراتی بر وزن مخصوص، وزن پوسته، واحد هاو و ضخامت پوسته ندارند (Haddadin و همکاران، ۱۹۹۶؛ Chen و همکاران، ۲۰۰۵). در رابطه با اثرات استفاده از پروبیوتیک در جیره‌های کم پروتئین گزارش شده است که در مرغ‌های تخم‌گذار کاهش ۱۰ درصدی پروتئین خام جیره موجب کاهش عملکرد شد و استفاده از پروبیوتیک پروتکسین نتوانست از این کاهش جلوگیری نماید، لیکن مکمل پروبیوتیک پروتکسین مقدار خوراک مصرفی مرغ‌ها را کاهش داد (محسن زاده و همکاران، ۱۳۹۳). در بلدرچین‌های مادر تخم‌گذار استفاده از پروبیوتیک و پری بیوتیک اثرات مثبتی بر عملکرد تولید و ضخامت پوسته تخم داشت (GÜÇLÜ، ۲۰۱۱).

نظر بر اینکه بیش از دو دهه از تدوین احتیاجات غذایی بلدرچین‌ها توسط NRC می‌گذرد و در طی این مدت تحولات شگرفی در خصوص اصلاح نژاد و افزایش بازده حیوانات مزرعه‌ای و مواد خوراکی روی داده است، لذا تصور می‌شود، حیوانات با مقادیر مواد مغذی کمتری نسبت به توصیه مواد مغذی NRC سال ۱۹۹۴ قادر به عملکرد ایده‌آل خواهند بود. کاهش هزینه خوراک و نیز عدم ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی از جمله دلایل دیگر جهت توجیه کاهش مواد مغذی جیره‌های طیور هستند. از طرف دیگر پروبیوتیک‌ها نیز اثرات مفیدی که در افزایش جذب و استفاده بهینه از مواد مغذی جیره‌ها دارند. بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر ارزیابی اثر محدودیت کمی و کیفی خوراک مصرفی و مکمل پروبیوتیک بر عملکرد و صفات کیفی تخم در بلدرچین تخم‌گذار بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۲۸۸ قطعه بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار از سن ۶ تا ۱۴ هفتگی در ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه بلدرچین در هر تکرار به صورت فاکتوریل (۳×۲) شامل ۳ نوع جیره (جیره بر اساس توصیه NRC سال ۱۹۹۴، جیره با محدودیت زمانی ۷ ساعت تغذیه و ۱ ساعت عدم تغذیه، جیره با ۵ درصد مواد مغذی کمتر از توصیه NRC

۲۰۰۸؛ Abd El-Maksoud و همکاران، ۲۰۱۱)، موجب کاهش دفع ازت از طریق مدفوع و کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود (Summers، ۱۹۹۳، Navak و همکاران، ۲۰۰۸)؛ بنابراین، استفاده از جیره‌های کم پروتئین می‌تواند به عنوان یکی از راهکارهای مدیریت تغذیه جهت افزایش بازده پروتئین خوراک و صرفه‌جویی اقتصادی به کار رود (Dastar و همکاران، ۲۰۰۶). بنابراین، هر اقدامی که در راستای کاهش دفع مواد مغذی از طریق فضولات حیوانی انجام شود، می‌تواند در بازده استفاده از مواد مغذی، کاهش هزینه تغذیه و نیز کاهش آلودگی‌های زیست محیطی مؤثر باشد. در مرغ‌های تخم‌گذار استفاده از جیره‌های با پروتئین کم اثرات منفی بر کیفیت داخلی تخم‌مرغ نداشت (Navak و همکاران، ۲۰۰۴). گزارش شده است که می‌توان با کاهش میزان پروتئین و متیونین جیره از مقادیر توصیه شده NRC سال ۱۹۹۴ به ۱۳ و ۲۵/۰ درصد با حفظ بازارپسندی اندازه تخم‌مرغ، کیفیت پوسته را به طور معنی‌داری بهبود بخشید و از شکستگی آخر دوره تخم‌مرغ‌ها تا حدود زیادی جلوگیری نمود (ساک، ۱۳۹۱). محققان زیادی گزارش کرده‌اند که کاهش سطح پروتئین خام جیره، موجب افزایش ضریب تبدیل خوراک می‌شود (Keshavarse and Austic، ۲۰۰۴؛ Valkonen و همکاران، ۲۰۰۶؛ آزاد وطن و نوبخت، ۱۳۹۵). در بلدرچین‌های تخم‌گذار نژاد زرد کاهش سطح پروتئین جیره به ۲۰ درصد اثرات سوئی بر عملکرد و صفات کیفی تخم نداشت (Wang و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین با مکمل نمودن ایزولوسین به جیره، این کاهش در پروتئین خام جیره تا ۱۶ درصد نیز مقدور است (Santos و همکاران، ۲۰۱۶).

پروبیوتیک‌ها با سازوکارهای مختلفی از قبیل کاهش جمعیت میکروبی مضر، افزایش جمعیت میکروبی مفید و تعدیل pH دستگاه گوارش، کاهش تجزیه پروتئین در روده به افزایش هضم و جذب و کاهش دفع آن کمک نموده و بازده استفاده از محتوی پروتئینی جیره‌ها را بهبود می‌بخشد (نوبخت، ۱۳۹۲). استفاده از سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین در جیره مرغ‌های تخم‌گذار اثرات معنی‌داری بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ‌ها نداشت (صفا مهر و نوبخت، ۱۳۸۷). در حالی که گزارش‌های متعدد دیگری نشان دادند که پروبیوتیک‌ها تأثیری بر وزن تخم‌مرغ

بلدچین‌ها انجام گرفت و برای تنظیم جیره از بسته نرم‌افزاری UFFDA استفاده گردید. اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی مورد استفاده در جریان آزمایش در جدول ۱ گزارش شده است.

سال ۱۹۹۴) و دو سطح از پروبیوتیک پروتکسین (صفر و ۰/۰۰۵ درصد در هر کیلوگرم) در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد استفاده قرار گرفتند. تنظیم جیره‌های غذایی بر اساس سطوح مواد مغذی توصیه شده توسط NRC سال ۱۹۹۴ و ۵ درصد کمتر از آن برای

جدول ۱: اجزا و ترکیبات شیمیایی جیره‌های غذایی مورد استفاده در تغذیه بلدچین‌های تخم‌گذار ژاپنی از سن ۶ تا ۱۴ هفتگی

اجزای جیره (درصد)	مواد مغذی توصیه NRC سال ۱۹۹۴	۵ درصد مواد مغذی کمتر از توصیه NRC سال ۱۹۹۴
دانه ذرت	۵۰/۵۳	۵۵/۰۰
کنجاله سویا	۳۶/۶۵	۳۳/۳۳
روغن کلزا	۴/۴۶	۳/۷۰
پودر برگ یونجه	۰/۵۰	۰/۵۰
پوسته صدف	۳/۷۸	۳/۶۲
پودر استخوان	۳/۱۶	۲/۹۵
نمک طعام	۰/۳	۰/۲۸
مکمل معدنی [*]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی ^{**}	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال - متیونین	۰/۱۲	۰/۱۲
میزان مواد مغذی محاسبه شده جیره		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰	۱۹/۰۰
کلسیم (درصد)	۲/۵۰	۲/۳۷
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۵۵	۰/۵۲
سدیم (درصد)	۰/۱۵	۰/۱۴
لیزین (درصد)	۱/۲۰	۱/۱۰
متیونین - سیستین (درصد)	۰/۷۶	۰/۷۰
ترئونین (درصد)	۰/۸۵	۰/۸۰
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۹	۰/۲۵

هر کیلوگرم از مکمل مواد معدنی دارای ۷۴/۴۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۷۵/۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۶۴/۶۷۵ میلی‌گرم روی، ۶/۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۸۶۷ میلی‌گرم ید و ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم می‌باشد.

^{*} هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی دارای ۸/۵۰۰/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲/۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۱۱/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲/۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۱/۴۷۷ میلی‌گرم ویتامین B₁، ۴/۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۷/۸۴۰ میلی‌گرم ویتامین B₃، ۳۴/۶۵۰ میلی‌گرم ویتامین B₅، ۲/۴۶۴ میلی‌گرم ویتامین B₆، ۰/۱۱۰ میلی‌گرم ویتامین B₉، ۰/۱ میلی‌گرم ویتامین B₁₂، ۴۰۰/۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید می‌باشد.

رنگ‌ها، نمرات اختصاصی به آن‌ها نیز اضافه می‌شد، استفاده می‌شود. بعداً واحد هاو در سفیده غلیظ آن‌ها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری واحد هاو از فرمول زیر استفاده شد (Wu و همکاران، ۲۰۰۵):

$$\text{Log}(H + 7/57 - 1/7 W^{0.37}) = 10 \cdot \text{Log}(H + 7/57 - 1/7 W^{0.37})$$

H ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی‌متر و W وزن تخم بر حسب گرم هستند. برای اندازه‌گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد استفاده شد. برای تعیین وزن پوسته تخم‌ها، پوسته‌ها بعد از تخلیه محتویاتشان به مدت ۴۸ ساعت در دمای اطاق نگهداری و بعداً با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شده و درصد پوسته نسبت به وزن کل تخم‌ها محاسبه شد. ضخامت پوسته‌ها نیز با استفاده از ریزسنج با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر تعیین شد (Wu و همکاران، ۲۰۰۵).

در پایان داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون توکی در سطح ۵ درصد استفاده شد.

نتایج

اثرات استفاده از برنامه‌های مختلف غذایی و پروبیوتیک بر عملکرد بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی در جدول ۲ ارائه شده است. استفاده از برنامه محدودیت ۵ درصدی مواد مغذی جیره نسبت به توصیه NRC سال ۱۹۹۴، بدون اینکه مقدار خوراک مصرفی بلدرچین‌ها را کاهش دهد، موجب کاهش وزن تخم، درصد تولید و تولید توده‌ای و افزایش ضریب تبدیل خوراک و به دنبال آن هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم تولیدی بلدرچین‌ها شد ($P < 0/05$). در حالی که محدودیت زمانی، نه تنها نسبت به جیره شاهد اثرات منفی بر عملکرد بلدرچین‌ها نداشت، بلکه وزن تخم‌ها را نیز افزایش داد ($P < 0/05$). استفاده از پروبیوتیک بدون تأثیر بر عملکرد تولیدی بلدرچین‌ها، مقدار خوراک مصرفی آن‌ها را کاهش داد ($P < 0/05$). اثرات متقابل بین نوع جیره و پروبیوتیک وجود نداشت ($P > 0/05$).

در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری شامل ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. درجه حرارت محیط کنترل شده و در محدوده ۲۲-۱۶ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد. تمامی بلدرچین‌ها در گروه‌های دارای جیره بر اساس توصیه NRC سال ۱۹۹۴ و جیره با ۵ درصد مواد مغذی کمتر از توصیه NRC سال ۱۹۹۴ به صورت آزاد به غذا و آب آشامیدنی دسترسی داشتند. در حالی که در گروه دارای جیره با ۵ درصد مواد مغذی کمتر از توصیه NRC سال ۱۹۹۴، بلدرچین‌ها ۷ ساعت تغذیه شده و ۱ ساعت به غذا دسترسی نداشتند. پروتکسین یک فرآورده پروبیوتیکی تولیدی شرکت اینترنشنال انگلستان بوده و دارای ۷ گونه از باکتری‌های مفید دستگاه گوارش شامل (لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس سرانوسوس، لاکتوباسیلوس پلاتناریوم، بیفیدوباکتریوم بیفیدوم، اینترکوکوس فاسیوم، استرپتوکوکوس ترموفیلوس) و سویه‌های قارچی شامل (آسپرژیلوس اوریزا و کاندیدا پنتولوپسی) می‌باشند که به میزان ۰/۰۰۵ درصد در کیلوگرم خوراک مورد استفاده قرار گرفت. واکسیناسیون و سایر عملیات بهداشتی نیز به صورت معمول در منطقه اعمال گردید. خوراک مصرفی و مقدار تولید در پایان دوره آزمایش با تعیین روز مرغ و با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه گردید و بر اساس درصد تولید و وزن تخم‌ها، تولید توده‌ای تخم محاسبه شده و با در نظر گرفتن مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی تعیین گردید. با ضرب نمودن ضریب تبدیل غذایی در گروه‌های مختلف به قیمت هر کیلوگرم خوراک آن گروه‌ها، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم تولیدی به دست آمد و در تجزیه واریانس نتایج مورد استفاده قرار گرفت.

در پایان آزمایش، تعداد ۶ عدد تخم از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، شاخص رنگ زرده مشخص گردید. برای مشخص کردن رنگ زرده از واحد رش استفاده شد. در این روش از صفحه‌ای با نوارهای رنگی مختلف که به ترتیب با افزایش

جدول ۲: اثرات انواع برنامه‌های غذایی مختلف بر عملکرد بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی از سن ۶ تا ۱۴ هفتگی

تیمار	وزن تخم (گرم)	درصد تولید	تولید توده‌ای (گرم/پرنده/روز)	خوراک مصرفی (گرم/پرنده/روز)	ضریب تبدیل خوراک	هزینه خوراک/کیلوگرم تخم
نوع جیره و برنامه زمانی تغذیه‌ای						
جیره معمول	۱۱/۸۴ ^b	۸۷/۳۹ ^a	۱۰/۳۸ ^a	۲۸/۷۰	۲/۷۷ ^b	۳۹۱۰/۶۷ ^b
محدودیت زمانی	۱۲/۲۷ ^a	۸۴/۴۳ ^a	۱۰/۲۴ ^a	۲۹/۰۶	۲/۸۵ ^b	۴۰۱۴/۵۰ ^{ab}
محدودیت ۵ درصدی مواد مغذی	۱۱/۹۱ ^b	۷۹/۰۳ ^b	۹/۳۸ ^b	۲۸/۹۰	۳/۰۹ ^a	۴۱۸۵/۸۳ ^a
P value	۰/۰۳۱۷	۰/۰۰۷۹	۰/۰۱۹۶	۰/۹۰۰۷	۰/۰۰۱۲	۰/۰۳۴۶
SEM	۰/۱۱	۱/۵۵	۰/۲۳	۰/۵۶	۰/۰۵	۶۵/۴۳
سطح پروبیوتیک						
صفر	۱۲/۰۹	۸۳/۳۰	۱۰/۰۷	۲۹/۶۰ ^a	۲/۹۵	۴۰۸۶/۱۱
۰/۰۰۵	۱۱/۹۳	۸۳/۸۶	۹/۸۲	۲۸/۱۸ ^b	۲/۸۶	۳۹۸۷/۸۹
P value	۰/۲۰۶۴	۰/۷۵۹۸	۰/۵۷۰۹	۰/۰۴۶۰	۰/۱۲۶۳	۰/۲۱۸۰
SEM	۰/۰۹	۱/۲۷	۰/۱۹	۰/۴۵	۰/۰۴	۵۳/۴۲
نوع جیره و برنامه زمانی تغذیه‌ای × سطح پروبیوتیک						
معمول بدون پروبیوتیک	۱۱/۹۷	۸۴/۷۹	۱۰/۱۸	۲۹/۱۸	۲/۸۸	۴۰۴۲/۶۷
معمول با پروبیوتیک	۱۱/۷۱	۹۰/۰۱	۱۰/۵۸	۲۸/۲۳	۲/۶۷	۳۷۷۸/۶۷
۱ ساعت محدودیت بدون پروبیوتیک	۱۲/۲۶	۸۴/۴۵	۱۰/۳۵	۳۰/۱۴	۲/۹۲	۴۱۰۴/۰۰
۱ ساعت محدودیت با پروبیوتیک	۱۲/۲۸	۸۴/۲۰	۱۰/۱۲	۲۷/۹۹	۲/۷۷	۳۹۲۵/۰۰
۵ درصد محدودیت بدون پروبیوتیک	۱۲/۰۴	۸۰/۶۸	۹/۷۵	۲۹/۵۰	۳/۰۵	۴۱۱۱/۶۷
۵ درصد محدودیت با پروبیوتیک	۱۱/۷۹	۷۷/۳۹	۹/۰۵	۲۸/۳۱	۳/۱۳	۴۲۶۰/۰۰
P value	۰/۶۰۵۹	۰/۱۸۷۰	۰/۲۹۶۹	۰/۷۲۸۷	۰/۱۰۵۱	۰/۱۰۲۷
SEM	۰/۱۵	۲/۱۹	۰/۳۲	۰/۷۹	۰/۰۷	۹۲/۵۳

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

معنی داری بر صفات کیفی تخم بلدرچین‌ها نداشت ($P > 0.05$). در اثرات متقابل نوع برنامه غذایی و پروبیوتیک نیز، کمترین ضخامت پوسته تخم‌ها در جیره‌های با ۵ درصد مواد مغذی کمتر از توصیه NRC سال ۱۹۹۴ مشاهده شد ($P < 0.01$) و استفاده از پروبیوتیک نیز نتوانست این نقص را برطرف کند. استفاده از پروبیوتیک اثرات معنی داری بر صفات کیفی تخم بلدرچین‌ها نداشت ($P > 0.05$).

اثرات استفاده از برنامه‌های زمانی تغذیه‌ای بر صفات کیفی تخم بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی در جدول ۳ ارائه شده است. کاهش ۵ درصدی مواد مغذی جیره نسبت به توصیه NRC سال ۱۹۹۴، موجب افزایش شاخص رنگ زرده و درصد پوسته شده در حالی که ضخامت پوسته تخم‌ها را کاهش داده است ($P < 0.05$). در صورتی که محدودیت زمانی دسترسی به خوراک توسط بلدرچین‌ها در مقایسه با توصیه NRC سال ۱۹۹۴ اثرات

جدول ۳: اثرات انواع برنامه‌های غذایی بر صفات کیفی تخم بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی از سن ۶ تا ۱۴ هفتگی

تیمار	شاخص رنگ زرده	درصد پوسته	درصد سفیده	درصد زرده	عدد هاو	ضخامت پوسته (میلی‌متر)
نوع جیره و برنامه زمانی تغذیه‌ای						
جیره معمول	۲/۸۲ ^b	۸/۴۳ ^b	۵۹/۲۹	۳۲/۲۲	۸۲/۹۶	۰/۲۸۳ ^a
محدودیت زمانی	۲/۸۰ ^b	۸/۳۹ ^b	۵۹/۳۱	۳۲/۲۵	۸۴/۲۰	۰/۲۳۷ ^{ab}
محدودیت ۵ درصدی مواد مغذی	۳/۲۱ ^a	۹/۰۹ ^a	۵۹/۰۳	۳۱/۸۶	۸۲/۵۱	۰/۲۲۵ ^b
P value	۰/۰۰۴۶	۰/۰۱۴۴	۰/۹۱۱۲	۰/۸۱۸۶	۰/۱۸۱۲	۰/۰۱۷۲
SEM	۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۵۲	۰/۴۸	۰/۶۲	۰/۰۱
سطح پروبیوتیک						
صفر	۲/۹۲	۸/۷۲	۵۸/۹۸	۳۲/۲۴	۸۳/۵۹	۰/۲۳۸
۰/۰۰۵	۲/۹۷	۸/۵۵	۵۹/۴۵	۳۱/۹۸	۸۲/۸۶	۰/۲۳۲
P value	۰/۵۶۲۳	۰/۳۶۴۶	۰/۴۴۳۴	۰/۶۴۱۴	۰/۳۳۴۴	۰/۲۱۷۳
SEM	۰/۰۶	۰/۱۳	۰/۴۲	۰/۳۹	۰/۵۱	۰/۰۱
نوع جیره و برنامه زمانی تغذیه‌ای × سطح پروبیوتیک						
معمول بدون پروبیوتیک	۲/۷۲	۸/۵۲	۵۹/۰۴	۳۲/۳۷	۸۲/۷۳	۰/۲۵۷ ^a
معمول با پروبیوتیک	۲/۹۲	۸/۳۵	۵۹/۵۵	۳۲/۰۸	۸۳/۲۰	۰/۲۳۰ ^c
۱ ساعت محدودیت بدون پروبیوتیک	۲/۸۱	۸/۴۱	۵۹/۳۲	۳۲/۱۸	۸۴/۴۹	۰/۲۳۰ ^c
۱ ساعت محدودیت با پروبیوتیک	۲/۸۰	۸/۳۶	۵۹/۳۰	۳۲/۳۱	۸۳/۹۲	۰/۲۴۴ ^b
۵ درصد محدودیت بدون پروبیوتیک	۳/۲۲	۹/۲۴	۵۸/۵۷	۳۲/۱۸	۸۳/۵۵	۰/۲۲۸ ^{cd}
۵ درصد محدودیت با پروبیوتیک	۳/۱۹	۸/۹۴	۵۹/۵۰	۳۱/۵۴	۸۱/۴۸	۰/۲۲۳ ^d
P value	۰/۵۵۴۷	۰/۸۶۰۷	۰/۸۱۰۷	۰/۸۵۵۰	۰/۳۸۱۶	۰/۰۰۸۲
SEM	۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۷۳	۰/۶۸	۰/۸۸	۰/۰۱

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ($P < 0.05$)

بحث

در حالت کلی، اثرات اصلی اعمال محدودیت زمانی یک ساعته در این آزمایش موجب افزایش معنی دار وزن تخم بلدرچین نسبت به گروه شاهد شده است، ولی در بقیه موارد اختلاف معنی داری با گروه شاهد نداشت. اعمال محدودیت زمانی در خوراک دهی موجب ماندگاری بیشتر مواد غذایی در دستگاه گوارش پرنده شده و این ماندگاری بیشتر موجب هضم و جذب بهتر مواد می شود. در نتیجه ممکن است میزان انرژی ذخیره شده افزایش یافته و زرده تخم بلدرچین بزرگ تر شود که رابطه مستقیمی با وزن کلی تخم دارد (نویخت و مظلوم، ۱۳۸۸). عدم تغییر سایر صفات تولیدی به غیر از وزن تخم احتمالاً ناشی از مدت زمان کمتر محدودیت تغذیه ای بوده است. از طرف دیگر، محدودیت مواد مغذی به صورت معنی داری موجب کاهش درصد تولید تخم و تولید توده ای تخم در مقایسه با گروه شاهد شده و ضریب تبدیل خوراک را به طور معنی داری افزایش داده است. موافق با نتایج این آزمایش، مطالعات متعددی وجود دارند که نشان می دهند با کاهش سطح پروتئین جیره، مقدار تولید تخم حتی در صورت تأمین مقادیر کافی از اسیدهای آمینه کاهش می یابد. این مشاهده با گزارش محققان زیادی مطابقت دارد (Novak و همکاران، ۲۰۰۸؛ Abde-Mageed و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین با کاهش درصد پروتئین خام جیره، وزن توده تخم تولیدی نیز کاهش می یابد (Novak و همکاران، ۲۰۰۸؛ Gunawaqrdana و همکاران، ۲۰۰۹). گزارش شده است که مصرف خوراک روزانه با کاهش سطح پروتئین جیره مرغ های تخم گذار افزایش می یابد (Abde-Mageed و همکاران، ۲۰۰۹؛ Latshaw and Zhao، ۲۰۱۱). در حالی که در آزمایش حاضر، کاهش سطح پروتئین خام جیره اثرات افزایشی بر مصرف خوراک نداشته است که می تواند ناشی از سطح پروتئین کاهش یافته، سطح تولید، نوع طیور و اقلام غذایی به کار برده شده در جیره بلدرچین ها باشد. با بررسی سطوح ۱۴، ۱۶ و ۱۸ درصد پروتئین در مرغ های مروارید گزارش شده است که با کاهش سطح پروتئین جیره، ضریب تبدیل خوراک افزایش می یابد (Nahashon و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین این محققین همبستگی مثبت و بالایی میان مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک را گزارش کردند. بر طبق گزارشی می توان با کاهش میزان پروتئین و متیونین جیره از مقادیر توصیه شده NRC سال ۱۹۹۴ به ۱۳ و ۰/۲۵ درصد با حفظ

بازارپسندی اندازه تخم مرغ، کیفیت پوسته را به طور معنی داری بهبود بخشید و از شکستگی آخر دوره تخم مرغ ها تا حدود زیادی جلوگیری نمود (ساکي، ۱۳۹۱) که با یافته های آزمایش حاضر هم خوانی دارد. افزایش شاخص زرده و نیز درصد پوسته با کاهش ۵ درصدی مواد مغذی در آزمایش حاضر می تواند با کاهش تولید تخم مرتبط باشد، چرا که با کاهش تولید، مقادیر بیشتر از رنگدانه و کلسیم مصرفی توسط بلدرچین ها به ازای هر تخم تولیدی می تواند اختصاص یافته و کیفیت رنگ و درصد پوسته را (با توجه به کاهش اندازه تخم) افزایش دهد. در حالی که در خصوص ضخامت پوسته با توجه به کاهش کلسیم و سایر مواد مغذی جیره، این موضوع نمی تواند صادق باشد. در مقابل، گزارشی مبنی بر عدم تأثیر سطح پروتئین جیره بر تولید تخم، مرغ های تخم گذار وجود دارد (Keshavarz and Austic، ۲۰۰۴؛ Khajali و همکاران، ۲۰۰۸). گزارش شده است که سطوح ۱۸ و ۲۴ درصد پروتئین خام در بلدرچین های ژاپنی تأثیر معنی داری بر تولید تخم ندارد (Latshaw and Zhao، ۲۰۱۱). بر اساس گزارشی وقتی پروتئین خام جیره بین ۱۲ تا ۱۹ درصد متغیر بود، وزن تخم مرغ بین ۲ تا ۴ گرم تغییر می کند (Keshavarz and Jackson، ۱۹۹۲). مطالعه ای دیگر نیز نشان داد که تغذیه با سطح ۱۴ درصد پروتئین نسبت به دو سطح ۱۶ و ۱۸ درصد در دوره انتقال و اوایل دوره تولید به کاهش معنی دار وزن تخم مرغ تا سن ۳۰ هفتگی منجر و اثرات آن تا هفته های بعد از اوج تولید ادامه یافت (Joseph و همکاران، ۲۰۰۰). در حالت کلی اثرات اصلی استفاده از پروبیوتیک موجب کاهش معنی دار مصرف خوراک نسبت به گروه شاهد شده و تأثیری بر بقیه موارد نداشت که مطابق گزارش محسن زاده و همکاران (۱۳۹۳) می باشد که در آن استفاده از پروبیوتیک در جیره مرغ های تخم گذار بدون اینکه اثرات معنی داری بر صفات تولیدی و کیفی تخم داشته باشد، موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی مرغ ها شد و نتوانست کاهش تولید ناشی از کاهش پروتئین خام جیره را نیز برطرف نماید. در حالی که بر اساس گزارش صفامهر و نویخت (۱۳۸۷) استفاده از سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین اثرات معنی داری بر عملکرد (شامل خوراک مصرفی) و صفات کیفی تخم در مرغ های تخم گذار نداشت. هر چند گزارش دیگری حاکی است که استفاده از افزودنی های پروبیوتیکی و پری بیوتیکی در جیره

(بیوبلاس) بر عملکرد و فراسنجه‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار. مجله پژوهش‌های بالینی دامپزشکی. ۴ (۴): ۲۴۸-۲۳۷. نویخت، ع؛ و مظلوم، ف. (۱۳۸۸). ارزیابی تأثیر سطوح مواد مغذی جیره بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار در اواخر مرحله تخم‌گذاری. مجله علم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۶ (۲): ۵-۱.

Abaza, I.M., Ezzat, W., Shoeib, M.S., El-Zaiat, A.A. and Hassan, I.I. (2009). Effects of copper sulfate on productive, reproductive performance and blood constituents of laying Japanese quail fed optimal and sub-optimal protein. *International Journal of Poultry Science*. 8: 80-89.

Abd El-Maksoud, A., Salama, A.A., El-Sheikh, S.E.M. and Khidr, R.E. (2011). Effects of different levels of crude protein and dried yeast (*Sacchromyces cerevisiae*) on performance of local laying hens. *Egyptain Poultry Science Journal*. 31: 259-273.

Abdel-Mageed, M.A.A., Shabaan, S.A.M., Nadia, M. and El-Bahy, A. (2009). Effect of threonine supplementation on Jappanes quail fed various levels of protein and sulfur amino acids. 2. Laying period. *Egyptain Poultry Science Journal*. 29: 805-819.

Chen, Y.C., Nakthong, C. and Chen, T.C. (2005). Improvement of laying hen performance by dietary prebiotic chicory oligofructose and inulin. *International Journal of Poultry Science*. 4: 103-108.

Cross, D.E., Mcdevitt, R.M., Hillman, K. and Acamovic, T. (2007). The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. *British Poultry Science*. 48: 496-506.

GÜÇLÜ, B.K.A. (2011). Effects of probiotic and prebiotic (mannanoligosaccharide) supplementation on performance, egg quality and hatchability in quail breeders. *Ankara University Veteriner Facultesi*. 58: 27-32.

Dastar, B., Golian, A., Danesh Mesgaran, M., Efftekhari Shahroudi, F. and Kermanshahi, H. (2006). Effect of reducing dietary protein level in starter diet on the broilers performance, efficiency of energy and protein utilization. *Journal of Agricultural Science*. 16:207-217.

مرغ‌های تخم‌گذار سبب افزایش تولید تخم‌مرغ می‌شود (Chen و همکاران، ۲۰۰۵). علت اختلافات مشاهده شده می‌تواند مربوط به نوع و سطح سویه‌های به کار رفته در پروبیوتیک‌ها، مقدار استفاده شده از پروبیوتیک و نیز نوع طیور و زمان تولید آن‌ها باشد. به طور کلی با توجه به نتایج آزمایش حاضر می‌توان اظهار داشت که در بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی در اوایل دوره تخم‌گذاری کاهش ۵ درصدی مواد مغذی نسبت به توصیه NRC سال ۱۳۹۴ موجب کاهش عملکرد و افزایش هزینه تولید می‌شود، در حالی که با اعمال یک ساعت محدودیت غذایی می‌توان وزن تخم‌های تولیدی را افزایش داد.

منابع

آزاد وطن، ی؛ و نویخت، ع. (۱۳۹۵). اثرات سطوح مختلف گیاه پونه و پروتئین خام جیره بر عملکرد و متابولیت‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). ۱۱۲: ۳۲-۲۱.

ساک، ع. ا. (۱۳۹۱). تأثیر سطوح مختلف متیونین و پروتئین جیره بر تولید و خصوصیات تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار در اواخر دوره تخم‌گذاری. مجله پژوهش‌های تولیدات دامی. ۵ (۱۰): ۲۵-۱۷.

شاه‌نظری، م؛ شیوازاد، م؛ محمود، کامیاب، ع. ر و نیکخواه، ع. (۱۳۸۳). اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره بر عملکرد مرغان تخم‌گذار. مجله علوم کشاورزی. ۳۵ (۲): ۵۰۹-۴۹۹.

صفامهر، ع. ر.؛ و نویخت، ع. (۱۳۸۷). اثر پروبیوتیک (پروتکسین) روی عملکرد، فراسنجه‌های سرم و کیفیت تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار. مجله دانش نوین کشاورزی. ۴ (۱۳): ۷۱-۶۱.

کفیل‌زاده، ف؛ و صفری‌پرور، م. ر. (۱۳۸۱). اثر تغذیه سطوح مختلف پروبیوتیک تجاری ایمونوباک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۹ (۴): ۱۸۳-۱۷۳.

محسن‌زاده، م؛ نویخت، ع؛ و صفامهر، ع. ر. (۱۳۹۳). مقایسه‌ار سطوح مختلف پروتئین خام و پروبیوتیک (پروتکسین) بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). ۱۰۳: ۱۴۴-۱۳۳.

نویخت، ع. (۱۳۹۲). اثر سطوح افزایشی پروبیوتیک تک سویه

- Gunawaqrdana, P., Wu, G., Kun, Y., Brayant, M.M. and Roland, S. (2009). Effect of dietary protein and peptide in corn-soy diets on hen performance, egg solids, egg composition and egg quality of Hy-Line W-36 hens during second cycle phase there. *International Journal of Poultry Science*. 8: 317-322.
- Joseph, N.S., Robinson, F.E., Korver, D.R. and Renema, R.A. (2000). Effect of dietary protein intake during the pullet-to-breeder transition period on early egg weight and production in broiler breeders. *Poultry Science*. 59: 2355-2360.
- Keshavarz, K. and Austic, R.E. (2004). The use of low-protein, low-phosphorus, amino acid and phytase-supplemented diets on laying hen performance and nitrogen and phosphorus excretion. *Poultry Science*. 83: 75-83.
- Keshavarz, K. and Jackson, M.E. (1992). Performance of growing pullets and laying hens fed low protein and amino acid supplemented diets. *Poultry Science*. 71: 905-918.
- Latshaw, J.D. and Zhao, L. (2011). Dietary protein effects on hen performance and nitrogen excretion. *Poultry Science*. 90: 99-106.
- Haddadin, M.S.Y., Abdulrahim, S.M., Hashlamoun, E.A.R. and Robinson, R.K. (1996). The effects of *Lactobacillus acidophilus* on the production and chemical composition of hens eggs. *Poultry science*. 75: 491-494.
- Mohan, B., Kadirvel, R., Bhaskaran, M. and Notarajan, A. (1995). Effect of probiotic supplementation on serum/yolk cholesterol and on egg shell thickness in layers. *British Poultry Science*. 36: 799-803.
- Nahashon, S.N., Adefope, N.A., Amenyenu, A. and Wright, D. (2007). Effect of varying concentration of dietary crude protein and metabolizable energy on laying performance of peral grey guinea fowl hens. *Poultry Science*. 86: 1793-1799.
- Nahm, K.H. (2003). Evaluation of the nitrogen content in poultry manure. *World's Poultry Science Journal*. 59: 77-88.
- National Research Council, NRC. (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.
- Novak, C., Yakout, H.M. and Remus, J. (2008). Response to varying dietary energy and protein with or without enzyme supplementation on leghorn performance and economics. 2. Laying Period. *Journal of Applied Poultry Research*. 17: 17-33.
- Novak, C.L., Yakout, H and Scheideler, S. (2004). The combined effects of dietary lysine and total sulfur amino acid level on egg production parameters and egg component in Dekalb Delta laying hens. *Poultry Science*. 83: 977-984.
- SAS Institute. (2005). SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Santos, G.C.D., Garcia, E.A., Vieira Filho, J.A., Molino, A.B., Pelicia, K. and Berto, D.A. (2016). Performance of Japanese quails fed diets with low protein and isoleucine. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 38 (2): 219-225.
- Valkonen, E., Venalainen, E., Rossow, L. and Valaja, J. (2006). Effects of dietary protein on egg production of laying hens housed in furnished or conventional cages. *Acta Agricultural Scand Section*. PP: 33-41.
- Wang, Y.Z., Pang, J.X. Guo, T. J. and LI, W.Q. (2011). The effect of crude protein level in diets on laying performance, nutrient digestibility of yellow quails. *International Journal of Poultry Science*. 10 (2): 110-112.
- Wu, G., Bryant, M.M., Voitle, R.A. and Roland Sr, D.A. (2005). Performance comparison and nutritional requirement of five commercial layer strain in phase four. *International Journal of Poultry Science*. 4: 182-186.

♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦