



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد سوم، شماره دوم، ۱۳۹۴

<http://ejrr.gau.ac.ir>

اثرات شیر حاوی تخم مرغ و بیوتین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، فریتین، ایمونوگلوبولین G و قابلیت هضم گوساله‌های هلشتاین

راضیه ملک^۱، *تقی قورچی^۲، بهروز دستار^۲ و آشور محمد قره‌باش^۳

^۱دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد و ^۲استاد گروه تغذیه دام و طیور دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

گرگان، آستادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۲/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۲۶

چکیده

به منظور تعیین ارزش غذایی تخم مرغ و امکان استفاده از ضایعات تخم مرغ و پودر تخم مرغ، به عنوان یک منبع پروتئینی جدید در گوساله‌های شیرخوار، آزمایشی با ۲۰ راس گوساله نر و ماده هلشتاین انجام شد. تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل؛ شیر فاقد تخم مرغ (شاهد)، شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام، شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام به همراه بیوتین (یک میلی گرم در کیلوگرم) و شیر حاوی ۷/۵ درصد پودر تخم مرغ کامل بودند که به مدت ۵۷ روز تغذیه شدند. نتایج نشان داد که بین تیمارها از لحاظ وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. قابلیت هضم ماده خشک مصرفی در گروه شاهد و تیمار شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام همراه با بیوتین بیشتر بود. در غلظت‌های کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی کم و لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم خون (میلی گرم در دسی لیتر) اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد وجود نداشت، اما غلظت فریتین خون در تیمار شیر حاوی ۷/۵ درصد پودر تخم مرغ نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود. همچنین در دو دوره مختلف خون‌گیری بین تیمارها اختلاف معنی‌داری از نظر ایمونوگلوبولین نوع جی و پروتئین کل خون گوساله دیده نشد. نتایج این پژوهش نشان داد که می‌توان از تخم مرغ تا سطح ۷/۵ درصد در تغذیه گوساله‌های شیرخوار استفاده کرد، بدون این‌که اثر منفی بر عملکرد و فراسنجه‌های خون گوساله‌های شیرخوار داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بیوتین، تخم مرغ، شیر، گوساله هلشتاین

*نویسنده مسئول: ghoorchit@yahoo.com

مقدمه

شناسایی منابع خوراکی جدید برای استفاده در تغذیه دام و طیور و تعیین ارزش غذایی همراه با نحوه استفاده از آن‌ها می‌تواند موضوع پژوهش‌های مناسب کاربردی و اقتصادی برای کشور باشد. با توجه به این‌که تعداد قابل توجهی تخم‌مرغ طی حمل و نقل، نگهداری در انبار و موقع فروش شکسته می‌شوند و قابل مصرف برای انسان نمی‌باشند، تصور می‌شود که تخم‌مرغ‌های شکسته غیرقابل فروش به‌عنوان یک ماده خوراکی با کیفیت بالا می‌توانند در تغذیه حیوانات استفاده شوند، که مطالعات کمی در این رابطه انجام شده است. اخیراً تخم‌مرغ، این منبع عالی از پروتئین و چربی، مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته و تحقیقاتی در رابطه با استفاده از آن به‌عنوان یک منبع پروتئین ارزان و متنوع، به‌صورت کاربردی در تغذیه حیوانات انجام شده است (هیل و همکاران، ۲۰۰۱، کلاگ و همکاران، ۲۰۰۰ و اسکات و همکاران، ۱۹۹۹).

تخم‌مرغ غذای کاملی است و اکثر مواد ضروری مورد نیاز بدن را دارد. کلسترول زرده تخم‌مرغ یکی از عناصر با اهمیت غذایی می‌باشد. هر تخم‌مرغ حاوی حدود ۷۶ کیلوکالری انرژی، ۶ گرم پروتئین و ۳/۸ واحد بین‌المللی رتینول می‌باشد. تخم‌مرغ یک منبع غنی از اسیدهای چرب غیراشباع، اسیدهای آمینه ضروری، اسیدفولیک، کولین (مایوراساکورن و همکاران، ۲۰۰۸) و سیانوکوبالامین^۱ و آرژنین می‌باشد (کوبینک و همکاران، ۲۰۰۴). هم‌چنین زرده تخم‌مرغ غنی از آهن بوده و مصرف آن، با توجه به کمبود آهن در شیر، در جلوگیری از کمبود آهن نقش مهمی را ایفا می‌کند (مکریدس و همکاران، ۲۰۰۲). زرده تخم‌مرغ یکی از معدود غذاهایی است که به‌طور طبیعی حاوی کوله‌کلسی‌فرول می‌باشد. سفیده تخم‌مرغ منبع ایده‌آل پروتئین است، زیرا حاوی تمامی اسیدهای آمینه ضروری در نسبت‌های بهینه می‌باشد (حسن‌نیا و همکاران، ۲۰۰۶).

بیوتین جزو ویتامین‌های گروه ب می‌باشد که در بسیاری از غذاها از جمله شیر، دانه‌های روغنی، سبزیجات و تخم‌مرغ یافت می‌شود. دادن آویدین به حیوانات باعث بروز کمبود بیوتین می‌شود. پروتئین آویدین در سفیده تخم‌مرغ وجود داشته و در صورت ترکیب با ویتامین از جذب آن جلوگیری می‌کند (مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱). افزودن بیوتین به‌مقداری که بیش از توانایی ترکیب آویدین با بیوتین باشد، از ظهور علائم کمبود جلوگیری کرده و ضایعات بهبود می‌یابند. آویدین در اثر حرارت

مرطوب از بین می‌رود. بنابراین هنگامی که سفیده تخم‌مرغ به‌صورت پخته شده مصرف شود، کمبود بیوتین به‌وجود نمی‌آید (لیسون و سامرز، ۲۰۱۱).

ایمونوگلوبین‌های زرده تخم‌مرغ کاربرد زیادی از لحاظ درمانی و ایمنی‌شناسی دارند. اخیراً پرورش‌دهندگان از تخم‌مرغ به‌صورت کاربردی در حیوانات بیمار برای تقویت سیستم ایمنی‌شان استفاده می‌کنند. آنتی‌بادی‌های لازم برای ایمن‌سازی غیرفعال در گوساله را می‌توان از منابع مختلفی تأمین کرد. یکی از این منابع آنتی‌بادی‌های زرده تخم‌مرغ است که از جهات زیادی نسبت به سایر منابع برتری دارد. زمانی که آنتی‌بادی‌های زرده تخم‌مرغ به‌صورت خوراکی تجویز می‌شوند، می‌توانند برای ایمنی غیرفعال علیه بیماری‌های عفونی اسهالی حیوانات استفاده شوند (کولمن، ۲۰۰۰).

سانتورو و همکاران (۲۰۰۳) با مطالعه‌ای که روی گوساله‌های نر هلشتاین انجام دادند، گزارش کردند که وقتی گوساله‌ها از جایگزین شیری تغذیه کردند که ۵۰ درصد پروتئین آن از تخم‌مرغ تهیه شده بود، پس از شیرگیری، ماده خشک و خوراک استارتر بیشتری را مصرف کردند، هم‌چنین افزایش وزن بدن بیش‌تری در مقایسه با گوساله‌های تغذیه شده با آغوز و جایگزین شیر بدون تخم‌مرغ داشتند. کلاگ و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند زمانی که گوساله‌ها با جایگزین شیر حاوی ۳۰ درصد تخم‌مرغ تغذیه شدند، مصرف خوراک و افزایش وزن بدن قابل قبولی داشتند. در مطالعه‌ای که توسط توچت و همکاران (۲۰۰۲) در تغذیه گوساله با ۴ سطح صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد تخم‌مرغ به‌عنوان یک منبع پروتئینی در شیر جانشین انجام گرفت، افزایش وزن گوساله‌های تغذیه شده با سطح ۵ درصد تخم‌مرغ نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با تیمار شاهد بیش‌تر بود.

از این‌رو، هدف از انجام این پژوهش تعیین ارزش غذایی تخم‌مرغ و استفاده از ضایعات تخم‌مرغ و پودر تخم‌مرغ به‌عنوان یک منبع بسیار عالی از پروتئین و چربی در تغذیه گوساله‌های شیرخوار بود.

مواد و روش‌ها

در قفس‌های انفرادی، ۲۰ رأس گوساله نر و ماده نژاد هلشتاین با متوسط وزن زنده $2 \pm 35/6$ کیلوگرم در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار قرار داده شدند. قبل از شروع تحقیق، ۲ هفته دوره عادت‌پذیری در نظر گرفته شد. تخم‌مرغ خام مورد نیاز از تخم‌مرغ‌های شکسته و غیرقابل استفاده برای مصرف انسانی شرکت مرغ کلاجان در شهرستان گرگان و پودر تخم‌مرغ از شرکت گل پودر گلستان و بیوتین از شرکت کیمیا رشد واقع در شهرک صنعتی آق‌قلا در استان گلستان تهیه شدند.

تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: (۱) شیر فاقد تخم مرغ (شاهد) و (۲) شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام (۳) شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام به همراه بیوتین (یک میلی گرم در کیلوگرم) و (۴) شیر حاوی ۷/۵ درصد پودر تخم مرغ کامل. گوساله‌ها در تیمار شاهد با ۴ کیلوگرم شیر در روز و گوساله‌ها در سایر تیمارها با ۳/۷۰۰ کیلوگرم شیر و ۲ عدد تخم مرغ در روز تغذیه شدند.

گوساله‌ها تا ۷۲ ساعت پس از تولد با آغوز و شیر انتقالی به میزان ۱۰ درصد وزن هنگام تولد تغذیه شدند و سپس تا زمان از شیرگیری با شیر تازه گاو، دو وعده در روز، در ساعت‌های ۶ صبح و ۱۷ به میزان ۱۰ درصد وزن هنگام تولد تغذیه شدند. آب، ساعتی پس از مصرف شیر در اختیار گوساله‌ها قرار می‌گرفت. گوساله‌ها پس از این که سه روز متوالی به میزان بیشتر از ۹۰۰ گرم در روز از کنسانتره شروع‌کننده مصرف کردند، از شیر گرفته شدند. جیره آغازین پس از سه روزگی در اختیار گوساله‌ها قرار داده شد (جدول ۱). خوراک مصرفی بر اساس نیاز گوساله، روزانه در دو نوبت صبح و عصر به صورت انفرادی، در اختیار دام‌ها قرار گرفته و باقی‌مانده خوراک، هر روز صبح جمع‌آوری و توزین می‌شد. هم‌چنین مصرف خوراک در طول آزمایش روزانه اندازه‌گیری شد. توزین دام‌ها هر چهار هفته یکبار در ساعت ۱۰ صبح صورت گرفت. پس از پایان مدت آزمایش، میانگین صفات وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل غذایی برای گروه‌های مختلف آزمایشی محاسبه و از نظر آماری با هم مقایسه گردید.

جهت ارزیابی فراسنجه‌های خونی، راس ساعت ۱۰ صبح روزهای ۲۸ و ۵۶ پرورش، نمونه خون و داج از گردن ۳ گوساله در هر تیمار، برای تعیین ایمونوگلوبین نوع جی، فریتین، پروتئین کل و پارامترهای چربی خون گرفته شد. در پایان آزمایش نیز از همان ۳ گوساله‌ای که در ابتدای آزمایش خون‌گیری شده بود، عمل خون‌گیری انجام گرفت. نمونه‌های خون بلافاصله به آزمایشگاه دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان منتقل و سانتریفوژ شدند (۳۳۰۰ دور در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه). پلاسما حاصل در ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. ایمونوگلوبین نوع جی و فریتین در آزمایشگاه لاندا در شهر گرگان اندازه‌گیری شدند. پروتئین کل و پارامترهای چربی با استفاده از کیت پارس‌آزمون در آزمایشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اندازه‌گیری شدند. برای تعیین قابلیت هضم مواد مغذی حد فاصل روزهای ۵۰ تا ۵۷ به مدت ۷ روز نمونه‌گیری از خوراک و مدفوع انجام شد. نمونه‌های مدفوع هر روز صبح از طریق تحریک مقعد گوساله‌ها بدون مخلوط شدن با ادرار برداشته می‌شدند. نمونه‌های خوراک و مدفوع تا زمان تجزیه شیمیایی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

طرح آماری: داده‌های عملکرد با استفاده از آزمایش فاکتوریل 2×4 (۲ سطح جنس و ۴ سطح تیمار) در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از رویه مدل خطی تعمیم یافته^۱ در نرم‌افزار سامانه تحلیل آماری^۲ (۲۰۰۳) نسخه ویرایش شده ۹,۲ تجزیه واریانس شدند.

داده‌های پروتئین کل، فریتین و ایمونوگلوبین نوع جی، فاکتورهای چربی (کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی کم و لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم خون) با استفاده از آزمایش فاکتوریل $2 \times 2 \times 4$ (۲ سطح زمان، ۲ سطح جنس و ۴ سطح تیمار) در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از رویه مدل خطی تعمیم یافته سامانه تحلیل آماری (۲۰۰۳) نسخه ویرایش شده ۹,۲ در نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۳) نسخه ویرایش شده ۹,۲ مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = هر مشاهده از فراسنجه‌های مورد اندازه‌گیری، μ = میانگین کل، A_i = اثر فاکتور اول (زمان)، B_j = اثر فاکتور دوم (جنس)، C_k = اثر فاکتور سوم (تیمار)، $(AB)_{ij}$ = اثر متقابل زمان در جنس، $(AC)_{ik}$ = اثر متقابل زمان در تیمار، $(BC)_{jk}$ = اثر متقابل جنس در تیمار، $(ABC)_{ijk}$ = اثر متقابل زمان و جنس در تیمار و e_{ijkl} = خطای آزمایشی

تحلیل آماری داده‌های قابلیت هضم با استفاده از طرح کاملاً تصادفی و رویه مدل خطی تعمیم یافته، در نرم‌افزار سامانه تحلیل آماری (۲۰۰۳) نسخه ویرایش شده ۹/۲ صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد.

1- GLM
2- SAS

جدول ۱- نسبت اقلام خوراکی استفاده شده در کنسانتره شروع کننده.

اجزاء جیره	درصد	مواد مغذی
آرد ذرت	۳۰	انرژی متابولیسمی (مگا کالری بر کیلوگرم)
آرد جو	۲۰	پروتئین خام (درصد)
کنجاله سویا	۳۴	
سبوس	۸/۲	
تفاله چغندر	۵	
نمک	۰/۲	
پودر صدف	۱	
دی کلسیم فسفات	۰/۵	
مکمل	۰/۵	
جوش شیرین	۰/۵	
مکمل ویتامینی و معدنی	۰/۱	

ترکیب مکمل ویتامینی و معدنی: ۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی در کیلوگرم رتینول، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی در کیلوگرم کوله کلسی فرول، ۱۰۰ واحد بین المللی در کیلوگرم ویتامین توکوفرول، ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم آنتی اکسیدان، ۱۹۶۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم کلسیم، ۹۶۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم فسفر، ۷۱۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم سدیم، ۱۹۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم منیزیم، ۳۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم آهن، ۳۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم روی، ۲۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم منگنز، ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم مس، ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ید، ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم کبالت و ۱ میلی گرم در کیلوگرم سلنیوم.

نتایج و بحث

وزن زنده گوساله‌ها: اثر استفاده از تخم مرغ خام و پودر کامل تخم مرغ در شیر بر وزن گوساله‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج آزمایش نشان داد وزن گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف (کیلوگرم) در روز اول، روز ۲۹ و روز ۵۷ تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند ($P > 0.05$). از نظر عددی بیشترین وزن در روز ۲۹ و روز ۵۷، به ترتیب با میانگین ۵۵/۷ و ۷۸/۸ کیلوگرم، مربوط به تیمار شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام بود و کمترین وزن در روز ۲۹ و روز ۵۷، به ترتیب با میانگین ۵۴/۰ و ۷۴/۹ کیلوگرم، مربوط به تیمار شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام به همراه بیوتین بود، ولی این تفاوت‌ها معنی دار نبود ($p > 0.05$). در مطالعه کواگلی (۲۰۰۲)، گوساله‌های تغذیه شده با جایگزین شیر محتوی ۱۰ و ۲۰ درصد پودر تخم مرغ، به ترتیب ۴/۵ و ۷/۱ کیلوگرم از گروه شاهد سبک‌تر بودند و گوساله‌هایی که با بیشترین سطح پودر تخم مرغ (۳۰ درصد) تغذیه شدند ۱۱ کیلوگرم وزن کمتری نسبت به گروه شاهد داشتند که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت ندارد.

افزایش وزن گوساله‌ها: اثر استفاده از تخم‌مرغ خام و پودر تخم‌مرغ کامل در شیر گوساله بر افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. تجزیه آماری داده‌های افزایش وزن روزانه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف (گرم در روز) در ۲۹-۱ روزگی، ۵۷-۳۰ روزگی و ۵۷-۱ روزگی نشان داد که تیمارها بر اضافه وزن روزانه گوساله‌ها مؤثر نبوده و گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف دارای اضافه وزن‌های مشابهی بودند ($P > 0.05$). از نظر عددی گوساله‌هایی که از تخم‌مرغ خام استفاده کردند، افزایش وزن بهتری نسبت به تیمار شاهد و دو تیمار دیگر داشتند. گوروکی و همکاران (۱۹۹۴) نشان دادند که گوساله‌های تغذیه شده با پودر تخم‌مرغ، در مقایسه با تیمار شاهد افزایش وزن بیشتری داشتند. در مطالعه کواگلی (۲۰۰۲) افزایش وزن روزانه بدن در ۲۸-۱ روزگی، ۵۶-۲۹ روزگی و ۵۶-۱ روزگی با افزایش مقدار پودر تخم‌مرغ در جایگزین شیر به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. افزایش وزن روزانه در گوساله‌های تغذیه شده با ۱۰ و ۲۰ درصد پودر تخم‌مرغ ۲۴ و ۳۸ درصد به‌ترتیب کاهش پیدا کرد که این کاهش عملکرد را به حضور عوامل ضد تغذیه‌ای در تخم‌مرغ، عدم توازن مواد مغذی و بیماری‌ها نسبت دادند (کواگلی، ۲۰۰۲). در مطالعه اسکات و همکاران (۱۹۹۹) گوساله‌های تغذیه شده با صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد پودر تخم‌مرغ، روزانه به‌ترتیب ۳۲۰، ۲۲۰ و ۱۹۰ گرم افزایش وزن، در طول ۵۶ روز مطالعه داشتند. نتایج ما مشابه گزارش توچت و همکاران (۲۰۰۲) و هیل و همکاران (۲۰۰۱) بود که نشان دادند گوساله‌هایی که از ۱۰ درصد تخم‌مرغ در جیره استفاده کردند، رشد مشابهی با تیمار شاهد داشتند. کواگلی (۲۰۰۰) و اسکات و همکاران (۱۹۹۹) نتایج متفاوتی را گزارش کردند گوساله‌های تغذیه شده با ۱۰ درصد تخم‌مرغ به‌طور معنی‌داری کاهش رشد را نشان دادند. در این دو تحقیق گوساله‌ها تا روز ۲۹ استارتر دریافت نکرده بودند. در حالی که در مطالعه حاضر و همچنین توچت و همکاران (۲۰۰۲) و هیل و همکاران (۲۰۰۱) گوساله‌ها از انتهای هفته اول استارتر را دریافت کردند. کلاگ و همکاران (۲۰۰۰) نیز گزارش کردند که افزودن ۳۰ درصد پروتئین تخم‌مرغ در جایگزین شیر گوساله، سبب شد تا گوساله‌ها افزایش وزن روزانه مشابهی با تیمار شاهد داشته باشند.

جدول ۲- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد گوساله‌ها (بر حسب کیلوگرم).

صفات مورد مطالعه	تیمار آزمایشی					
	شیر فاقد تخم‌مرغ	شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم‌مرغ خام	شیر حاوی ۷/۵ درصد پودر تخم‌مرغ	خطای استاندارد میانگین	سطح معنی‌داری	
روز اول	۳۴/۶۰	۳۶/۲۰	۳۴/۹۰	۱/۹۰	۰/۸۲	
روز ۲۹	۵۴/۸۰	۵۴/۰۰	۵۴/۴	۱/۵۰	۰/۸۶	
روز ۵۷	۷۸/۴۰	۷۴/۹۰	۷۴/۹۰	۳/۱۵	۰/۷۲	
افزایش وزن روزانه (گرم در روز)						
۱-۲۹ روزگی	۶۸۰/۳۰	۶۷۲/۴۰	۶۰۴/۹۰	۵۲/۹۰	۰/۶۶	
۳۰-۵۷ روزگی	۷۹۳	۶۷۹/۴۰	۸۰۷/۷۰	۱۰۹/۳۰	۰/۷۵	
۱-۵۷ روزگی	۷۲۵/۶۰	۷۷۲/۴۰	۶۵۷/۰۰	۵۷/۳۰	۰/۶۱	
ماده خشک مصرفی (گرم در روز)						
۱-۲۹ روزگی	۶۶۲/۰۰	۶۹۳/۵۰	۵۹۱/۱۰	۴۰/۷۵	۰/۲۶	
۳۰-۵۷ روزگی	۱۱۵۴/۵۰	۱۱۰۹/۲۰	۱۱۰۵/۱۰	۲۰/۶۰	۰/۰۳	
۱-۵۷ روزگی	۹۱۸/۷۰	۸۹۰/۶۰	۸۵۱/۱۰	۲۸/۰۰	۰/۰۱	
ضریب تبدیل غذایی						
۱-۲۹ روزگی	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۲۰	۰/۱۰	۰/۹۳	
۳۰-۵۷ روزگی	۱/۲۰	۱/۵۰	۱/۸۰	۰/۲۰	۰/۵۵	
۱-۵۷ روزگی	۱/۳۰	۱/۲۰	۱/۴۰	۰/۱۰	۰/۵۴	
قابلیت هضم ماده خشک	۵۹/۹۰ ^a	۵۱/۴۰ ^b	۵۵/۷۰ ^a	۵۰/۲۰ ^b	۲/۷۵	۰/۰۶

میانگین‌ها در هر ردیف با حروف متفاوت نماینده اختلاف معنی‌دار و با حروف مشابه نماینده عدم وجود اختلاف معنی‌دار ($P > 0.05$) هستند.

ماده خشک مصرفی و قابلیت هضم: نتایج تجزیه آماری داده‌های صفت ماده خشک مصرفی گوساله‌ها نشان داد که برای ماده خشک مصرفی ۳۰-۵۷ روزگی، اثر سن اولیه ($P = 0.005$) و اثر وزن اولیه نیز ($P = 0.019$) معنی‌دار بود. همچنین برای ماده خشک مصرفی ۱-۵۷ روزگی، اثر سن اولیه ($P = 0.064$) و اثر وزن اولیه ($P = 0.032$) معنی‌دار بود (جدول ۲).

اثر استفاده از تخم‌مرغ خام و پودر تخم‌مرغ کامل در شیر گوساله بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک در جدول ۲ نشان داده شده است. مقایسه میانگین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک نشان داد که تیمارهای مختلف بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک تأثیر داشته به طوری که در تیمار شاهد و

تیمار شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام همراه با بیوتین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک بیش تر بود ($P < 0/05$).

در مطالعه کواگلی (۲۰۰۲)، گوساله‌های تیمار شاهد ماده خشک بیش تری را نسبت به جایگزین شیر محتوی ۱۰ و ۲۰ درصد پودر تخم مرغ مصرف کردند و با افزایش پودر تخم مرغ ماده خشک مصرفی کاهش پیدا کرده بود که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد. در مطالعه‌ای که توسط توچت و همکاران (۲۰۰۲) روی تخم مرغ به عنوان یک منبع پروتئینی در شیر جانشین با ۴ سطح صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد تخم مرغ انجام گرفت، میانگین مصرف خوراک روزانه گوساله‌ها تیمارهای آزمایشی تفاوتی با همدیگر نداشتند.

ضریب تبدیل غذایی: اثر استفاده از تخم مرغ خام و پودر تخم مرغ کامل در شیر گوساله بر ضریب تبدیل غذایی در جدول ۲ نشان داده شده است. تجزیه داده‌های مربوط به ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در ۲۹-۱ روزگی، ۵۷-۳۰ روزگی و ۵۷-۱ روزگی نشان داد که تیمارها بر ضریب تبدیل غذایی گوساله‌ها مؤثر نبوده و گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف ضریب تبدیل غذایی مشابهی داشتند ($P > 0/05$) و استفاده از تخم مرغ خام و پودر تخم مرغ کامل در شیر نتوانست سبب تفاوت در ضریب تبدیل غذایی گوساله‌ها شود. در مطالعه کواگلی (۲۰۰۲) که از جایگزین شیر محتوی صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد پودر تخم مرغ مصرف کردند بازده استفاده از خوراک به طور قابل توجهی کاهش یافته بود. در مطالعه اسکات و همکاران (۱۹۹۹) نیز بازده استفاده از خوراک در گوساله‌های تغذیه شده با ۲۵ و ۵۰ درصد پودر تخم مرغ، به ترتیب ۲۹ و ۳۸ درصد کاهش یافته بود، که با نتایج ما مشابه نبود.

اثر تیمارها بر متابولیت‌های خونی: اثر استفاده از تخم مرغ خام و پودر تخم مرغ کامل در شیر گوساله بر غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید خون در جدول ۳ نشان داده شده است. تیمارهای مختلف بر غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید خون تأثیر نداشتند ($P > 0/05$). استفاده از تخم مرغ خام و پودر تخم مرغ کامل در شیر نتوانست سبب تفاوت در کلسترول خون و تری‌گلیسرید خون گوساله‌ها شود.

مقایسه میانگین غلظت، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی کم و لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم خون در گوساله‌های تغذیه شده با تیمارهای مختلف نشان داد که استفاده از تخم مرغ خام و پودر تخم مرغ کامل در شیر نتوانست سبب تفاوت شود (جدول ۳). طبق جدول ۳ با افزایش سن گوساله‌ها مقدار کلسترول، تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی کم و لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم خون افزایش یافت.

راضیه ملک و همکاران

جدول ۳- میزان کلاسترویل، تری گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی کم و لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم خون در گوساله‌های تغذیه شده با تیمارهای مختلف (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

تیمار	کلاسترویل	تری گلیسرید	لیپوپروتئین با چگالی بالا	لیپوپروتئین با چگالی کم	لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم
شیر فاقد تخم‌مرغ	۸۱۲/۷۰	۲۶/۰۰	۶۲/۹۰	۷۴۴/۶۰	۵/۲۰
شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم‌مرغ خام	۶۸۳/۶۰	۶۶/۴۰	۸۶/۱۰	۵۸۴/۲۰	۱۳/۳۰
شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم‌مرغ خام به‌همراه بیوتین	۸۳۶/۹۰	۳۳/۱۰	۸۰/۷۰	۷۴۹/۶۰	۶/۶۰
شیر حاوی ۷/۵ درصد پودر تخم‌مرغ	۷۰۰/۱۰	۳۵/۶۰	۶۹/۷۰	۶۲۳/۳۰	۷/۱۰
خطای استاندارد میانگین	۹۲/۹۵	۱۳/۹۵	۱۴/۵۰	۹۱/۰۵	۲/۸۰
سطح احتمال	۰/۱۳	۰/۸۴	۰/۸۹	۰/۱۰	۰/۸۴
زمان نمونه‌گیری					
روز ۲۸ پرورش	۶۶۶/۲۰	۳۳/۹۰	۷۰/۸۰	۵۸۸/۶۰	۶/۸۰
روز ۵۶ پرورش	۸۵۰/۵۰	۴۶/۷۰	۷۸/۹۰	۷۶۲/۲۰	۹/۳۰
خطای استاندارد میانگین	۶۱/۶۰	۱۱/۶۵	۱۰/۳۵	۶۲/۱۵	۲/۳۰
سطح احتمال	۰/۰۸	۰/۶۸	۰/۵۲	۰/۱۱	۰/۶۸
جنس					
نر	۷۴۶/۵۰	۴۴/۲۰	۸۷/۸۰	۶۴۹/۸۰	۸/۸
ماده	۷۷۴/۹۰	۳۴/۸۰	۵۶/۷۰	۷۱۱/۲۰	۷/۰۰
خطای استاندارد میانگین	۶۹/۵۵	۱۰/۵۵	۸/۵۵	۶۸/۸۰	۲/۱۰
سطح احتمال	۰/۴۰	۰/۷۲	۰/۰۶	۰/۱۹	۰/۷۲

میانگین‌ها در هر ردیف با حروف متفاوت نماینده اختلاف معنی‌دار و با حروف مشابه نماینده عدم وجود اختلاف معنی‌دار ($P > 0.05$) هستند.

روسندو و همکاران (۲۰۰۴) عنوان کردند که استفاده از مکمل بیوتین غلظت اسیدهای چرب غیر استریفیه پلاسما و تری آسیل گلیسرول کبد را کاهش و غلظت گلوکز پلاسما، تولید شیر و غلظت پروتئین آن را افزایش داد. اولویو و همکاران (۲۰۰۳) ابراز داشتند که اضافه کردن مکمل بیوتین به جیره سطوح گلوکز، اسیدهای چرب فرار و لیپیدها را افزایش داده است. اطلاعات بسیار محدودی در رابطه با تأثیر تغذیه تخم‌مرغ و بیوتین در کلاسترویل و تری گلیسرید در گوساله‌های نوزاد موجود می‌باشد. در سال‌های قبل این‌گونه تصور می‌شد که تخم‌مرغ کلاسترویل خون را افزایش می‌دهد، اما تنها

نوع چربی‌های اشباع شده باعث افزایش کلسترول و در نتیجه میزان لیپوپروتئین با چگالی کم می‌باشند. لازم به ذکر است که تخم‌مرغ دارای چربی‌های اشباع نشده می‌باشد که می‌تواند میزان کلسترول بد خون را کاهش دهد. ناتولی و همکاران (۲۰۰۷) اظهار داشتند مصرف سه تا چهار تخم‌مرغ در هفته در انسان منجر به افزایش لیپوپروتئین با چگالی کم خون تقریباً به میزان ۰/۰۵ میلی‌مول بر لیتر می‌شود. بارونا و همکاران (۲۰۱۲) گزارش نمودند افزایش کلسترول جیره باعث افزایش لیپوپروتئین با چگالی کم می‌شود. مدل‌های رگرسیونی مبین ارتباط خطی بین کلسترول جیره و کلسترول سرم می‌باشند.

ایمونوگلوبین نوع جی خون: یافته‌های مربوط به غلظت ایمونوگلوبین جی گوساله‌ها در نمونه‌های گرفته شده (جدول ۴) نشان داد که بین تیمارهای مختلف از نظر میزان ایمونوگلوبین جی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P > 0/05$). به‌طور کلی استفاده از تخم‌مرغ خام و پودر تخم‌مرغ کامل در شیر نتوانست سبب تفاوت در ایمونوگلوبین جی خون گوساله‌ها شود ($P > 0/05$). اثر زمان نیز بر غلظت ایمونوگلوبین جی خون معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). همسو با نتایج پژوهش حاضر، در مطالعه کواگلی (۲۰۰۲) با تغذیه جایگزین شیر محتوی سطوح صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد پودر تخم‌مرغ در جایگزین شیر، میزان ایمونوگلوبین جی پلاسمای خون تیمارها معنی‌دار نبود. هم‌چنین، در مطالعه توچت و همکاران (۲۰۰۲) نیز با جایگزین شیری که حاوی سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد تخم‌مرغ بود، میزان ایمونوگلوبین جی بین تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

فریتین خون: سلول‌های مخاط روده و مخاط معده آهن را جذب و آن را تبدیل به فریتین می‌کنند. پس از این‌که سلول‌های مزبور از لحاظ فیزیولوژیکی از فریتین اشباع شدند، عمل جذب متوقف گردیده و تنها بعد از آزاد شدن آهن از فریتین و انتقال آن به داخل پلاسمای خون مجدداً از سر گرفته می‌شد (مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱).

اثر استفاده از تخم‌مرغ خام و پودر تخم‌مرغ کامل در شیر گوساله بر غلظت فریتین خون در جدول ۴ نشان داده شده است. مقایسه میانگین غلظت فریتین خون در گوساله‌های تغذیه شده با تیمارهای مختلف به ترتیب برابر با ۳/۲، ۲/۰، ۳/۰ و ۵/۹ (نانوگرم در میلی‌لیتر) بود که اختلاف آماری معنی‌داری بین میانگین کل در تیمارها مشاهده شد ($P < 0/01$). استفاده از پودر تخم‌مرغ کامل در شیر توانست سبب تفاوت در فریتین خون گوساله‌ها شود. بیش‌ترین میانگین فریتین خون مربوط به تیمار شیر

حاوی ۷/۵ درصد پودر تخم مرغ با میانگین ۵/۹ بود. اطلاعات بسیار محدودی در رابطه با نقش بیوتین و تخم مرغ در متابولیسم آهن در گوساله‌های نوزاد موجود می‌باشد. مهری و همکاران (۲۰۰۲) مقدار آهن، ظرفیت تام اتصال آهن، اشباع ترانسفرین و فریتین سرم خون گوساله‌های نوزاد را اندازه‌گیری کردند. میزان فریتین سرم خون در پایان هفته چهارم به‌طور معنی‌دار در گروه آزمایش بالاتر از گروه شاهد بود. این محققین مقدار فریتین در سرم خون در چهار هفته را در گستره ۱/۵ تا ۳/۷۵ نانوگرم بر میلی‌لیتر گزارش کردند.

پروتئین کل خون: اثر استفاده از تخم مرغ خام و پودر تخم مرغ کامل در شیر گوساله بر غلظت پروتئین کل خون در جدول ۴ نشان داده شده است. میانگین مقدار کل پروتئین سرم خون در گوساله‌های تغذیه شده با تیمارهای مختلف به ترتیب برابر با ۶/۱، ۵/۸، ۶/۴ و ۶/۰ گرم در لیتر بود. تیمارهای مختلف بر غلظت پروتئین کل خون تأثیر نداشته و گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف پروتئین کل خون مشابهی داشتند ($P > 0.05$). استفاده از تخم مرغ خام و پودر تخم مرغ کامل در شیر نتوانست سبب تفاوت در پروتئین کل خون گوساله‌ها شود. اثر زمان نیز بر میزان پروتئین کل خون معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). در مطالعه کواکلی (۲۰۰۲) با تغذیه جایگزین شیر محتوی صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد پودر تخم مرغ در جایگزین شیر، میزان پروتئین کل پلاسمای خون در تیمار شاهد بیش‌تر بود، ولی این اختلاف معنی‌دار نبود، که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت داشت.

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان (۳)، شماره (۲) ۱۳۹۴

جدول ۴- میانگین ایمونوگلوبین نوع جی در گوساله‌های تغذیه شده با تیمارهای مختلف (گرم در لیتر).

تیمار	پروتئین کل (گرم در لیتر)	فریتین (نانوگرم در میلی لیتر)	ایمونوگلوبین G (گرم در لیتر)
شیر فاقد تخم مرغ (شاهد)	۶/۰۰	۳/۲۰ ^b	۱/۵۰
شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام	۵/۸۰	۲/۰۰ ^b	۱/۵۰
شیر حاوی ۷/۵ درصد تخم مرغ خام به همراه بیوتین	۶/۴۰	۳/۰۰ ^b	۱/۵۰
شیر حاوی ۷/۵ درصد پودر تخم مرغ	۶/۰۰	۵/۹۰ ^a	۱/۴۰
خطای استاندارد میانگین	۰/۲۰	۰/۸۳	۰/۱۰
سطح احتمال	۰/۴۴	۰/۰۵	۰/۵۷
زمان نمونه گیری			
روز ۲۸ پرورش	۶/۰۰	۲/۵۰ ^b	۱/۴۰
روز ۵۶ پرورش	۶/۱۰	۴/۵۰ ^a	۱/۶۰
خطای استاندارد میانگین	۰/۱۵	۰/۶۰	۰/۱۰
سطح احتمال	۰/۹۰	۰/۰۳	۰/۱۳
جنس			
نر	۶/۰۰	۳/۵۰	۱/۵۰ □
ماده	۶/۱۰	۳/۵۰	۱/۵۰
خطای استاندارد میانگین	۰/۱۰	۰/۹۰	۰/۱۰
سطح احتمال	۰/۵۶	۰/۵۱	۰/۹

میانگین‌ها در هر ستون با حروف متفاوت نماینده اختلاف معنی دار و با حروف مشابه نماینده عدم معنی داری هستند (P<۰/۰۵).

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج این آزمایش، می توان گفت که استفاده از تخم مرغ بر عملکرد گوساله تأثیر معنی داری نداشت. غلظت تری گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی کم و لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم خون با مصرف تخم مرغ تغییری نکرد، اما از نظر عددی سطح کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی کم خون در تیمار تخم مرغ خام نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت. هر چند این کاهش معنی دار نبود. غلظتص ایمونوگلوبین نوع جی و پروتئین کل خون نیز تغییری پیدا نکرد. از طرفی به علت نبودن پاسخ، با اضافه کردن یک میلی گرم در کیلوگرم مکمل بیوتین نشان دهنده

این است که کاهش بیوتین به علت پیوند یافتن با آویدین موجود در تخم مرغ، منجر به کاهش عملکرد در این مطالعه نشده است. قابلیت هضم ظاهری ماده خشک در تیمار شاهد و تیمار تخم مرغ خام همراه با بیوتین به طور معنی داری بیش تر بود. غلظت فریتین خون به طور معنی داری با استفاده از پودر تخم مرغ، نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از تخم مرغ تا سطح ۷/۵ درصد روی عملکرد و فاکتورهای خون گوساله های شیرخوار تأثیری نداشته است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از جناب آقای دکتر مبصری مدیر شرکت کیمیا رشد، مدیر عامل شرکت گل پودر گلستان و همچنین شرکت مرغ کلاجان به دلیل تأمین مواد اولیه مورد نیاز پژوهش همچنین از مدیریت واحد گاوداری شرکت نصر اخوت به علت فراهم کردن شرایط انجام تحقیق تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

- Barona, J. and Fernandez, M.L. 2012. Dietary cholesterol affects plasma lipid levels, the intravascular processing of lipoproteins and reverse cholesterol transport without increasing the risk for heart disease. *Nutrients*. 4: 1015-1025.
- Coleman, M. 2000. Using Egg Antibodies to Treat Diseases, Egg Nutrition and Biotechnology, CAB International ISBN: 978-983.
- Hasannia, M.R., Gharanjik., B.M. and Dadghani, A.A. 2006. Effects of marine algae on egg cholesterol. *IJFST*. 4: 10-19. (In Persian)
- Hill, T.M., Aldrich, J.M., Proeschel, A.J. and Schlotterbeck, R.L. 2001. feeding neonatal calves milk replacers containing egg proteins. *J. Dairy Sci.* 84: 265-266.
- Jefarnejad, M. and kazemi, T. 2006. Effect of consumption of two additional eggs every day on blood cholesterol of healthy normolipidemic people, a clinical trial. *Arya J.* 2: 89-91.
- Kellogg, D.W., Johnson, Z.B., Lesmeister, K.E. and Anschutz, K.S. 2000. Growth of calves fed milk replacer containing dried egg product. *Arkansas Agric. Exp. Stn. Res. Ser.* 478: 149-154.
- Koebnic, C., Hoffman, I. and Dagnele, P.C. 2004. Long-term ovo-lacto vegetarian diet impairs vitamin B₁₂ status in pregnant women. *J. Nutr.* 134: 1319-1326.
- Kuroki, M., Ikemori, Y., Yokoyama, H., Peralta, R.C. Icatlo, F.C. and Kodama, Y. 1994. Passive protection against bovine rotavirus-induced diarrhea in murine

- model by specific immunoglobulins from chicken egg yolk. *Vet Microbiol.* 37: 135–146.
- Lesson, S. and Summers, J.D. 2011. *Scott's Nutrition of the Chicken*. University Books Ltd. Ontario, Canada.
- Makrides, M., Hawkes, J.S., Neumann, M.A. and Robert, A. 2002. Nutritional effect of including egg yolk in the weaning diet of breast-fed and formula-feed infants. *Am. J. Nutr.* 75: 1084–1092.
- Mayurasakorn, K., Srisura, W., Sitphahul, P. and Hongto, P.O. 2008. High-density lipoprotein cholesterol changes after continuous egg consumption in healthy adults. *J. Med Assoc Thai.* 91: 400–406.
- McDonald, P., Edwards, R.A., J.F.D, Morganan, C.A. and Sinclair, L.A. 2011. *Animal Nutrition*. 7 ed. 714p.
- Mohri, M., Seifi, H.A. and Sanchooli, H. 2002. Effects of vitamin C administration on serum levels of iron, total iron binding capacity (TIBC), transferrin saturation and ferritin in neonatal dairy calves. *Pajouhesh and Sazandegi*, 57: 58-60. (In Persian)
- Natoli, S., Markovic, T., Lim, D., Noakes, M., and Kostner, K. 2007. Unscrambling the research: eggs, serum cholesterol and coronary heart disease. *Nutrition and dietetics*, 64: 105-111.
- Oloyo, R.A. 2003. Studies on the biotin requirement of broilers fed sunflower seed meal based diets. *J. Anim. Nut.* 45: 345-353.
- Quigley, J.D. 2002. Effect of spray-dried whole egg and biotin in calf milk replacer. *J. Dairy Sci.* 85: 198–203.
- Rosendo, O., Staples, C.R., McDowell, L.R., McMahon, R., Badinga, L., Martin, F.G., Shearer, J.F., Seymour, W.M. and Wilkinson, N.S. 2004. Effects of biotin supplementation on peripartum performance and metabolites of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 87: 2535–2545.
- Santoro, H.M., Erickson, P.S., Whitehouse, N.L., McLaughlin, A.M., Schwab, C.G. and Quigley, C.G. 2003. Evaluation of a colostrum supplement, with or without trypsin Inhibitor, and an egg protein milk replacer for dairy calves. *J. Dairy Sci.* 87: 1739–1746.
- Scott, T.A., Tomkins, T., Vermeire, D. and Keith, N.K. 1999. Evaluation of alternative protein milk replacers on growth and health of Holstein heifer calves. *J. Dairy Sci.* 82: 46–47.
- Touchette, K.J., O'Brien, M.L. and Coalson, J.A. 2002. Liquid egg as an alternative protein source in calf milk replacers. *J. Dairy Sci.* 86: 2622-2628.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Ruminant Research, Vol. 3(2), 2015
<http://ejrr.gau.ac.ir>

Effects of milk containing egg and biotin on performance, blood parameters, ferritin, IgG and digestibility of Holstein calves

R. Malek¹, *T. Ghoorchi², B. Dastar² and A.M. Gharehbash³

¹M.Sc. Graduate and ²Prof., Dept. of Animal and poultry Nutrition, Faculty of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.

³Assistant Prof., Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Iran

Received: 05/04/2014; Accepted: 09/17/2015

Abstract

To investigate the nutritive value of egg and the possible use of waste eggs and spray-dried whole egg, as alternative protein source in neonatal calves, an experiment was done using twenty female and male Holstein calves. The treatments were: 1) milk without egg (control), 2) milk contain 7.5% raw egg, 3) milk containhng 7.5% raw egg and biotin (1 mg/kg), 4) milk contain, 7.5% spray-dried whole egg powder, in a 57/d feeding trial. Data were analyzed in a completely randomized design (CRD). The results showed that there were no significant differences between treatments on body weight (BW), average daily gains (ADG), dry mater (DM) intakes and feed conversion ratio (FCR) of calves. Digestibility of dry matter in control and milk containing 7.5% raw egg and biotin increased significantly. The concentration of cholesterol, triglycerides, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL) and very low density lipoprotein (VLDL) were not significant difference versus treatment control. The Concentration of blood ferritin significantly increased by egg powder. There were no significant differences between treatments on IgG and total protein of blood calves. Results of experiment showed that feeding of calves with milk contain 7.5% egg, without negative effets on performance and blood parameters of calves.

Keywords: Biotin, Egg, Holstein calves, Milk

*Corresponding author; ghoorchit@yahoo.com