نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰، ص. ۲۱۹-۲۱۱

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 3, No. 3, Fall 2011, p. 211-219

ارزیابی اثر پروتئین خام و متیونین جیره بر تولید و کیفیت تخم مرغ مرغها در فاز دوم تخمگذاری

حسن محمدی عمارت[1*]- ابوالقاسم گلیان[2]- عبدالمنصور طهماسبی[3]- حسن کرمانشاهی[4]

تاریخ دریافت:۸۹/۲/۱۴
تاریخ پذیرش:۸۹/۱۲/۱

چکیده

برای بررسی اثر سطوح مختلف پروتئین خام و متیونین جیره بر شاخص های تولیدی تخم مرغ، ۴۲۰ قطعه مرغ تخمگذار های لاین (Hy-line W-36) به ۶۰ گروه ۷ قطعه ای و هر چهار گروه (تکرار) بطور تصادفی به یکی از ۱۵ تیمار غذایی اختصاص یافتند. سه سطح پروتئین (۱۳، ۱۴ و ۱۵ درصد) و پنج سطح متیونین (۰/۲۵، ۰/۲۸، ۰/۳۱، ۰/۳۴ و ۰/۳۷ درصد) به روش فاکتوریل ۵×۳ اعمال شدند. مرغها به مدت سه دوره ۲۸ روزه از سن ۵۰ تا ۶۲ هفتگی تغذیه شدند تعداد تخم مرغ و تلفات روزانه ثبت و مصرف خوراک در پایان هر دوره اندازه گیری شد. با افزایش سطح پروتئین جیره از ۱۳ به ۱۵ درصد، تولید تخم مرغ به طور معنی داری از ۵۴ به ۵۹/۴ درصد در کل دوره افزایش یافت. وزن تخم مرغ، گرم تخم مرغ تولیدی روزانه و مصرف خوراک نیز با افزایش سطح پروتئین جیره به ترتیب ۱/۷ گرم، ۳/۴ گرم و ۲/۸ گرم افزایش پیدا کرد. افزایش سطح پروتئین جیره، ضریب تبدیل غذا و درصد محتویات و آلبومین تخم مرغ را به صورت معنی دار بهبود داد. در حالیکه درصد تخم مرغهای شکسته، درصد پوسته و وزن مخصوص تخم مرغ با افزایش درصد پروتئین جیره به طور معنی دار کاهش پیدا کردند. درصد زرده تخم مرغ تحت تاثیر تغییر سطح پروتئین جیره قرار نگرفت. با افزایش سطح متیونین جیره (از ۰/۲۵ به ۰/۳۷ درصد)، تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، گرم تخم مرغ تولیدی روزانه، مصرف خوراک و کل محتویات تخم مرغ در کل دوره آزمایش به ترتیب حدود ۸/۲ درصد، ۴ گرم، ۶/۶ گرم، ۸/۷ گرم و ۰/۶ گرم بهبود یافت. تغییر سطح متیونین جیره تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک، وزن مخصوص تخم مرغ، درصد تخم مرغهای شکسته، پوسته، زرده و آلبومین تخم مرغ نداشت.

واژه های کلیدی: پروتئین، متیونین، تولید تخم مرغ، کیفیت تخم مرغ، مرغهای تخمگذار

مقدمه

اثرات سطوح مختلف پروتئین در دوره تخمگذاری بر عملکرد مرغ های تخمگذار بوسیله محققین زیادی بررسی شده است، به طوریکه در تحقیقات لیسون و همکاران (۱۲)، افزایش پروتئین دریافتی از ۱۳/۱ به ۲۰/۷ گرم به ازاء هر مرغ در روز، اندازه و وزن تخم مرغ افزایش یافت. اگر چه ممکن است افزایش سطح پروتئین جیره اثر معنی داری بر تعداد و وزن تخم مرغ، گرم تخم مرغ تولیدی روزانه، مصرف خوراک و وزن مخصوص داشته باشد اما این نوع جیره ها علاوه بر اینکه بر قیمت تمام شده تخم مرغ و سوددهی آن اثر می گذارند (۴)، سبب افزایش نیتروژن دفعی نیز می گردند (۱۳). منطقی است با کاهش سطح پروتئین جیره و استفاده از مکمل اسیدهای آمینه علاوه بر حفظ تولید، میزان نیتروژن دفعی را نیزکاهش داد (۱۶). متیونین علاوه بر ساخت پروتئین در واکنشهای شیمیایی نیز نقش داشته و اولین اسید آمینه محدود کننده در جیره ذرت – کنجاله سویای مرغهای تخمگذار است (۱۵). علاوه بر نتایج متناقض در تعیین نیاز مرغهای تخمگذار به متیونین و کل اسیدهای آمینه گوگرد دار، در پارامترهای مختلف تولیدی نیز اختلافاتی در تخمین میزان کل اسیدهای آمینه گوگرد دار وجود دارد (۱۵ و ۱۹). به طوریکه محققین سطح کل اسیدهای آمینه گوگرد دار جیره را برای حداکثر تولید تخم مرغ ۸۱۱ میلی گرم برای هر مرغ در روز و برای ضریب تبدیل غذا ۶۹۹ میلی گرم گزارش کردند. نواک و همکاران (۱۵)، و برگندال و همکاران (۳)، نیز برای تولید حداکثر گرم تخم مرغ تولیدی روزانه، نیاز روزانه مرغ به اسیدآمینه متیونین با قابلیت هضم واقعی را ۲۵۳ میلی گرم وکل اسیدهای آمینه گوگرد دار را ۵۰۶ میلی گرم تعیین نمود. از طرفی گزارش شده که افزایش سطح متیونین و یا پروتئین جیره تاثیری بر اندازه تخم مرغ ندارد و سطوح بالای پروتئین جیره، منجر

۱،۲،۳و۴- به ترتیب دانشجوی دکتری، استاد، دانشیار و استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: hasansmohammadi@yahoo.com)

به افزایش جزئی تولید و وزن تخم مرغ می شود (۱). پیشرفت تکنولوژی در زمینه ژنتیک، مدیریت، سلامتی و رفتار حیوان باعث شده تا مرغ های تخمگذار ضریب تبدیل غذا، اندازه تخم مرغ و دوره پیک تخمگذاری بهتری داشته باشند. بنابراین لازم است تحقیقاتی درباره تعیین نیازهای غذایی مرغها در فاز دوم تخمگذاری و استفاده بهینه از مواد مغذی انجام شود به طوریکه با تغذیه مرغهای تخمگذار از جیره کم پروتئین همراه با مکمل اسیدهای آمینه گوگرددار حداکثر تولید حاصل گردد (۱۶ و ۱۹). هدف از این آزمایش، بررسی اثر پروتئین خام و متیونین جیره بر عملکرد و کیفیت تخم مرغ در مرغهای تخمگذار بود.

مواد و روش ها

انتخاب مرغها و سالن

تعداد ۴۲۰ قطعه مرغ تخمگذار های- لاین (Hy-line W-36) در سن ۴۷ هفتگی انتخاب شدند و بر اساس تولید روزانه تخم مرغ در دوره پیش آزمایش گروه بندی و سپس با جیره های آزمایشی از سن۵۰ تا ۶۲ هفتگی تغذیه شدند. از هر تیمار یک تکرار بطور تصادفی در هر ردیف (بلوک) از قفسهای پلکانی دو طبقه ای قرار گرفت تا اثر سطح قفس به حداقل برسد. شرایط محیطی داخل سالن کاملا تحت کنترل بوده و دمای سالن در حدود ۲۲-۱۸ درجه سانتی گراد حفظ شد. به طور مرتب عمل تهویه انجام می شد و ۱۶ ساعت نور ثابت روزانه اعمال گردید.

جیره های آزمایشی

پانزده جیره آزمایشی به روش فاکتوریل ۳×۵ و به صورت بلوکهای کامل تصادفی با سه سطح پروتئین (۱۳، ۱۴ و ۱۵ درصد) و پنج سطح متیونین (۰/۲۵، ۰/۲۸، ۰/۳۱، ۰/۳۴ و ۰/۳۷ درصد) تهیه و هر جیره به چهار گروه از مرغها جهت تغذیه اختصاص یافت. هر دو قفس مجاور با ۷ قطعه مرغ یک تکرار را تشکیل دادند. جیره ها بر پایه ذرت زرد و کنجاله سویا تهیه و خوراک مصرفی هرچهار هفته یکبار اندازه گیری شد. مواد مغذی بر اساس مصرف ۱۰۰ گرم خوراک در روز و مطابق با نیازهای توصیه شده Hy-Line فرموله شدند. به جز پروتئین و متیونین (متیونین+سیستین) سایر مواد مغذی و انرژی جیره ها درسطح توصیه شده تامین شدند. جیره های پایه حاوی ۱۳، ۱۴ و ۱۵ درصد پروتئین طوری فرموله شدند که میزان متیونین آنها برابر ۰/۲۵ درصد بود. مقادیر صفر، ۰/۰۳، ۰/۰۶، ۰/۰۹ و ۰/۱۲ درصد متیونین جایگزین ذرت در جیره پایه شدند تا تیمار های غذایی برای هر سطح پروتئین با میزان ۰/۲۵، ۰/۲۸، ۰/۳۱، ۰/۳۴ و ۰/۳۷ درصد متیونین تهیه شوند. ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. آب و دان در کل دوره آزمایش بطور آزاد در اختیار مرغها بود.

جمع آوری داده ها

تمام تخم مرغ های تولیدی هر تکرار و تعداد تخم مرغ های شکسته بطور روزانه شمارش و ثبت گردیدند. وزن همه تخم مرغ های جمع آوری شده در سه روز متوالی پایان هر دوره (۴ هفته) تعیین شد. برای تعیین گرم تخم مرغ تولیدی روزانه، درصد تخم مرغ های تولیدی هر دوره در میانگین وزن تخم مرغ های تولیدی سه روز پایانی هر دوره ضرب و بر تعداد مرغهای موجود در هر تکرار و عدد ۲۸ (تعداد روز هر دوره) تقسیم گردید. برای اندازه گیری وزن مخصوص، تمام تخم مرغ های تولیدی سالم سه روز متوالی هر تکرار در پایان هر دوره جمع آوری شد. پس از اندازه گیری وزن تخم مرغها در هوا و آب، وزن مخصوص از طریق فرمول (وزن در هوا – وزن در آب/ وزن در هوا) محاسبه گردید. وزن محتویات تخم مرغ از مابه التفاوت وزن کامل تخم مرغ و وزن پوسته آن از تخم مرغ های هر تکرار در سه روز پایانی هر دوره بدست آمد. برای تعیین اجزای تخم مرغ از روش توصیفی شیفر و همکاران (۱۸)، استفاده شد. وزن زرده پس از شکستن تخم مرغ و جدا شدن از سفیده اندازه گیری شد. برای اینکار زرده و سفیده توسط قاشقک مختص زرده از هم جدا شده و با استفاده از حوله کاغذی، آلبومین اضافی از سطح زرده گرفته شد. از مابه التفاوت وزن کل تخم مرغ و مجموع وزن زرده و پوسته وزن آلبومین تعیین گردید. پس از جمع آوری سه عدد تخم مرغ از هر تکرار در ساعت ۱۴ در همان روز کل محتویات، زرده و سفیده اندازه گیری شدند. درپایان هردوره (چهار هفته) خوراک مصرفی از مابه التفاوت خوراک داده و مانده اندازه گیری شد. تعداد تلفات و وزن آنها روزانه ثبت و بر اساس آن ضریب تبدیل خوراک به صورت گرم غذای مصرفی به ازای گرم تخم مرغ تولیدی در هر دوره برای هر تکرار تصحیح و محاسبه گردید.

آنالیز داده ها

داده های بدست آمده از هر آزمایش بوسیله نرم افزار Excell وارد کامپیوتر شده و به روش آماری SAS و با استفاده از آنالیز واریانس (ANOVA) آنالیز شدند. اختلاف بین گروهها به روش دانکن تعیین و تفاوت آماری بر اساس $P< ۰/۰۵$ بیان شد. آزمایش به روش فاکتوریل ۳×۵ (سه سطح پروتئین و پنج سطح متیونین) و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام گردید. اما بدلیل معنی دار نبودن اثر بلوک، داده ها بصورت کامل تصادفی آنالیز شده است. بنابراین مدل آماری به شرح زیر بوده است.

$$Y_{ijk}= \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ij}: مقدار مشاهده، μ: میانگین، A_i: اثر i امین سطح پروتئین، B_j: اثر

$_j$ امین سطح متیونین AB_{ij} : اثر متقابل پروتئین و متیونین، e_{ijk}: اثر خطای آزمایش

جدول۱- ترکیب و میزان مواد مغذی سه جیره پایه مرغ ها در فاز دوم تخمگذاری

	پروتئین جیره های پایه (٪) [1]		
ماده خوراکی (٪)	**۱۳**	**۱٤**	**۱۵**
ذرت	۶۹/۸	۶۶/۳۷	۶۳/۲۵
کنجاله سویا	۱۴/۷	۱۷/۷	۲۰/۵
کنجاله آفتاب گردان	۲ /	۲ /	۲ /
پودر استخوان	۲/۲	۲/۱	۲/۱
روغن سویا	۰/۲۶	۰/۸	۱/۳۲
سنگ آهک	۱۰/۳	۱۰/۴	۱۰/۳۱
سدیم	۰/۴	۰/۴	۰/۴
متیونین	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰
لیزین	۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۰۳
پیش مخلوط ویتامین[2]	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
پیش مخلوط مینرال [2]	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
انرژی قابل سوخت و ساز کیلو کالری/ کیلوگرم	۲۷۲۰	۲۷۲۱	۲۷۲۶
پروتیین خام	۱۳	۱۴	۱۵
کلسیم	۴/۰۱	۴/۰۲	۴
فسفر قابل دسترس	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
متیونین	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین+سیستئین	۰/۴۹	۰/۵	۰/۵۱

۱- جیره های پایه حاوی ۱۳، ۱۴ و ۱۵ درصد پروتئین طوری فرموله شدند که میزان متیونین آنها برابر ۰/۲۵ درصد بود. سپس هر جیره پایه به ۵ قسمت مساوی تقسیم و به ترتیب به هر قسمت مقادیر صفر، ۰/۰۳، ۰/۰۶، ۰/۰۹ و ۰/۱۲ درصد متیونین اضافه شد تا تیمار های غذایی دارای سطوح ۰/۲۵، ۰/۲۸، ۰/۳۱، ۰/۳۴ و ۰/۳۷ درصد متیونین تهیه شوند

۲- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره، ویتامین A: ۱۰۰۰۰ واحدبین المللی، کوله کلسیفرول: ۹۷۹۰ واحدبین المللی، ویتامین E : ۱۲۱ واحد بین المللی: ویتامین B_{12}:۰/۰۲ میلی گرم: تیامین: ۴ میلی گرم، ریبوفلاوین: ۰/۰۰۴۴ میلی گرم، نیاسین: ۲۲ میلی گرم، اسید فولیک: ۱ میلی گرم، بیوتین: ۰/۰۳ میلی گرم، پیرودوکسین: ۴ میلی گرم، پنتوتنات کلسیم: ۴۰ میلی گرم، کولین کلراید: ۸۴۰ میلی گرم، اتوکسی کوئین: ۰/۱۲۵، سولفات منگنز: ۱۰۰ میلی گرم، سلنیوم : ۰/۲ میلی گرم، ید: ۱ میلی گرم، سولفات مس: ۱۰۰ میلی گرم، آهن: ۵۰ میلی گرم

نتایج و بحث

مصرف خوراک

میانگین مصرف روزانه خوراک مرغ های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پروتئین و متیونین در جدول ۲ نشان داده شده است. اثر اصلی پروتئین جیره بر مصرف خوراک مرغ در کل دوره معنی دار بود (P<۰/۰۵). بیشترین مصرف روزانه خوراک (۸۷ گرم) در سطح ۱۵ درصد پروتئین جیره مشاهده شد که مشابه با نتایج تحقیقات نواک و همکاران (۱۵)، و گوانبینگ و همکاران (۴)، بود که گزارش نمودند افزایش سطح پروتئین (۱۲/۷ تا ۱۶ درصد) جیره، مصرف روزانه خوراک را افزایش می دهد. اما میانگ و سپیرس (۱۴)، و گوانبینگ و همکاران (۵)، اثر پروتئین (۱۲ تا ۱۷/۴ درصد) جیره را بر مصرف خوراک معنی دار نیافتند. در این تحقیق کاهش مصرف پروتئین جیره از ۱۵ به ۱۳ درصد، مصرف دان را حدود ۳ گرم کاهش داد. نتیجه گیری می شود مرغها با مصرف دان بیشتر پروتئین زیادتری دریافت نموده و به تبع آن تعداد و وزن تخم مرغ بیشتری تولید کردند.

اثر اصلی متیونین جیره بر مصرف خوراک در همه دوره ها و کل دوره معنی دار بود (P<۰/۰۱). افزایش سطح متیونین جیره از ۰/۲۵ به ۰/۲۸ درصد سبب افزایش مصرف خوراک گردید اما تفاوت سطح ۰/۲۸ درصد با سطوح بالاتر معنی دار نشد. کارلسکی و سواتیواز (۱۱)، هارمز و راسل (۶)، و شیفر و همکاران (۱۸)، نیز گزارش نمودندکه سطح متیونین (۰/۲۵ تا ۰/۶۸۴ درصد) جیره تاثیر معنی داری بر خوراک مصرفی دارد. در حالیکه نواک و همکاران (۱۵)، افزایش سطح متیونین (۰/۲۹ تا ۰/۵۶ درصد) جیره را بر مصرف خوراک بی تاثیر یافتند. اثرات متقابل پروتئین و متیونین جیره بر مصرف خوراک مرغها معنی دار نبود.

جدول۲ – اثر سطوح مختلف پروتئین و متیونین جیره بر مصرف خوراک (گرم در روز) مرغها در سنین۶۲-۵۰ هفتگی

	سن (هفته)			
اثرات اصلی	**۵۴-۵۰**	**۵۸-۵۴**	**۶۲-۵۸**	**۶۲-۵۰**
پروتئین (٪)				
۱۳	۱۰۰/۳	۸۵/۰	۶۶/۷^{b}	۸۴/۱^{b}
۱۴	۹۹/۹	۸۵/۶	۷۱/۰^{a}	۸۴/۷^{ab}
۱۵	۱۰۱/۹	۸۷/۳	۷۲/۳^{a}	۸۶/۹^{a}
SEM	۰/۶	۱/۳	۰/۸	۰/۸
متیونین(٪)				
۰/۲۵	۹۸/۸^{b}	۷۹/۱^{b}	۶۷/۵^{b}	۸۰/۳^{b}
۰/۲۸	۱۰۲/۱^{a}	۸۶/۹^{a}	۷۰/۳^{ab}	۸۵/۸^{a}
۰/۳۱	۱۰۱/۸^{a}	۸۶/۲^{a}	۶۹/۴^{ab}	۸۵/۴^{a}
۰/۳۴	۱۰۰/۱^{ab}	۸۶/۹^{a}	۷۰/۲^{ab}	۸۵/۷^{a}
۰/۳۷	۱۰۰/۷^{ab}	۹۰/۸^{a}	۷۲/۷^{a}	۸۹^{a}
SEM	۰/۷	۱/۷	۱/۰	۱/۰
	P-value			
پروتئین	۰/۰۵۱	۰/۴۴۳	۰/۰۰۱	۰/۰۳۲
متیونین	۰/۰۱۹	۰/۰۰۱	۰/۰۲۰	۰/۰۰۱
پروتئین×متیونین	۰/۳۸۹	۰/۳۲۷	۰/۰۷۶	۰/۴۷۹

a,b – میانگین‌های هر ستون باحرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند

تولید تخم مرغ

میانگین درصد تولید تخم مرغ های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پروتئین و متیونین در جدول ۳ نشان داده شده است. اثر سطح پروتئین جیره بر درصد تولید تخم مرغ در تمام دوره ها معنی دار بود (P< ۰/۰۱). با افزایش سطح پروتئین جیره، درصد تولید تخم مرغ از۵۴ به ۵۹/۴ درصد افزایش یافت. مشابه با تحقیق موجود محققین دیگری نیز سطح پروتئین (۱۲ تا ۱۶ درصد) جیره را بر تولید تخم مرغ معنی دار گزارش کردند (۱۴،۶ و ۱۶). در حالیکه کوئل کبک و همکاران (۱۰)، اثر پروتئین (۱۵ تا ۱۷/۴ درصد) جیره را بر تولید تخم مرغ معنی دار نیافتند. کاهش مصرف پروتئین یا اسید های آمینه (به واسطه کاهش پروتئین جیره یا کاهش مصرف خوراک) ممکن است روی تولید تخم مرغ اثر منفی بگذارد، یا ممکن است به خاطر احتمال مصرف زیاد اسیدهای آمینه ضروری در جیره کم پروتئین تداخلی بین اسیدهای آمینه به وجود آید، و یا ممکن است به دلیل تبدیل اسیدهای آمینه ضروری به غیر ضروری در جیره کم پروتئین یک عامل محدود کننده در تولید تخم مرغ باشد. با توجه به اینکه در این آزمایش و تحقیقات دیگران، افزایش سطح پروتئین جیره سبب بهبود تولید تخم مرغ گردید می توان نتیجه گرفت که جیره مرغها در فاز دوم تخمگذاری باید حاوی حداقل ۱۵ درصد پروتئین باشد.

اثر اصلی متیونین جیره بر درصد تولید تخم مرغ در همه دوره ها و کل دوره معنی دار بود (P< ۰/۰۱). با افزایش سطح متیونین (۰/۲۵ تا۰/۳۷ درصد) جیره، تولید تخم مرغ نیز به صورت خطی افزایش یافت (۵۲/۹ تا ۶۱/۳ درصد). در این رابطه بعضی از پژوهشگران نیز اثر متیونین (۰/۲۵تا ۰/۷۳ درصد) جیره را بر تولید تخم مرغ معنی دار نشان دادند (۱۱،۷ و ۱۹)، در حالیکه برخی از پژوهشگران دیگر افزایش سطح متیونین (۰/۳۲ تا ۰/۵۶ درصد) جیره را بر تولید تخم مرغ موثر ندانستند (۱۵،۱ و ۱۸). با توجه به نتایج حاصله به نظر می رسد میزان متیونین جیره برای حداکثر تولید تخم مرغ در فاز دوم تخمگذاری باید در محدوده ۰/۳۷ درصد باشد و برای اینکه مرغها حد اکثر تولید داشته باشند لازم است روزانه ۳۲۹ میلی گرم متیونین یا ۵۴۳ میلی گرم TSAA در روز به ازای هر مرغ مصرف کنند. اثر متقابل پروتئین و متیونین جیره بر درصد تولید تخم مرغ معنی دار نبود.

وزن تخم مرغ

میانگین وزن تخم مرغ های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پروتئین و متیونین در جدول ۴ نشان داده شده است. اثر اصلی پروتئین جیره بر وزن تخم مرغ در همه دوره ها (به جز ۶۲-۵۸ هفتگی) معنی دار شد (P<۰/۰۵)، به طوریکه بیشترین وزن در سطح ۱۵ درصد پروتئین مشاهده گردید و روند افزایش وزن تخم مرغ به صورت خطی بود. لیسون و همکاران (۱۲)، نیز گزارش کردند با افزایش سطح پروتئین جیره از ۱۳/۱ به ۲۰/۷ درصد، وزن تخم مرغ افزایش می یابد. اما بعضی از پژوهشگران وزن تخم مرغ را تحت تاثیر سطح پروتئین (۱۲/۷، ۱۴، ۱۶ و ۱۸ درصد) جیره ندانستند (۱۴ و ۱۶). گرچه پرندگانی که از جیره حاوی ۱۵ درصد پروتئین تغذیه می کردند نسبت به جیره ۱۴ درصد تمایل به تولید بالایی داشتند اما اختلاف معنی دار نشد. بدین سبب سطح ۱۴ درصد پروتئین جیره برای تولید تخم مرغهایی با وزن بالا در فاز دوم تخمگذاری توصیه می شود.

جدول۳ – اثر سطوح مختلف پروتئین و متیونین جیره بر درصد تولید تخم مرغ مرغها در سنین ۶۲- ۵۰ هفتگی

اثرات اصلی	سن (هفته) ۵۴-۵۰	۵۸-۵۴	۶۲-۵۸	۶۲-۵۰
پروتئین (٪)				
۱۳	۷۱/۱^{b}	۵۲/۳^{b}	۳۵/۹^{b}	۵۴/۰ ^{b}
۱۴	۷۲/۳^{ab}	۵۶/۲^{ab}	۴۳/۷^{ab}	۵۷/۴ ^{b}
۱۵	۷۳/۹^{a}	۶۰/۶^{a}	۴۶/۶^{a}	۵۹/۴^{a}
SEM	۰/۸	۱/۳	۱/۴	۰/۹
متیونین(٪)				
۰/۲۵	۷۰/۱^{b}	۵۰/۹^{c}	۳۷/۸^{b}	۵۲/۹^{b}
۰/۲۸	۷۱/۳^{ab}	۵۷/۸^{ab}	۴۳/۳^{ab}	۵۷/۵^{ab}
۰/۳۱	۷۲/۰^{ab}	۵۵/۳^{bc}	۴۲/۳^{ab}	۵۶/۵^{ab}
۰/۳۴	۷۴/۶^{a}	۵۴/۵^{bc}	۴۰/۹^{ab}	۵۶/۸^{ab}
۰/۳۷	۷۴/۳^{a}	۶۳/۱^{a}	۴۶/۱^{a}	۶۱/۱ ^{a}
SEM	۱/۰	۱/۷	۱/۸	۱/۲
	P-value			
پروتئین	۰/۰۴۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
متیونین	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۲۷	۰/۰۰۱
پروتئین×متیونین	۰/۱۳۹	۰/۳۸۸	۰/۰۴۸	۰/۲۷۹

a، b، c – میانگین‌های هر ستون با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

اثر اصلی متیونین جیره بر وزن تخم مرغ درهمه دوره ها و کل دوره معنی دار بود (P<۰/۰۱). با افزایش سطح متیونین جیره، وزن تخم مرغ نیز به صورت خطی افزایش یافت به طوریکه در سطح ۰/۳۷ درصد، بیشترین وزن (۶۱/۷ گرم) و در سطح ۰/۲۵ درصد، کمترین وزن تخم مرغ (۵۷/۹ گرم) مشاهده شد. پژوهشگران دیگری نیز افزایش سطح متیونین (۰/۲۷ تا ۰/۶۸۴ درصد) جیره را بر وزن تخم مرغ معنی دار گزارش کردند (۱۱،۶،۱ و ۱۹). همچنین شیفر و همکاران (۱۸)، نشان دادند که جیره حاوی بالاترین سطح متیونین

(۰/۳۸، ۰/۴۶ و ۰/۵۳ درصد)، دارای وزن تخم مرغ بالاتری است. در حالیکه آمیفول و همکاران (۲)، گزارش کردند که افزودن ۰/۱ درصد مکمل متیونین به جیره دارای ۱۶/۱ درصد پروتئین خام تاثیری بروزن تخم مرغ ندارد. آزمایش ما نشان داد که میزان متیونین جیره به شدت بر وزن تخم مرغها در فاز دوم تخمگذاری موثر است. بنابر این حداقل سطح ۰/۳۷ درصد متیونین جیره یا مصرف روزانه ۳۲۹ میلی گرم متیونین و یا ۵۴۳ میلی گرم TSAA در روز به ازای هر مرغ توصیه می شود. اثر متقابل پروتئین و متیونین جیره (به جز ۵۸-۵۴ هفتگی) بر وزن تخم مرغ معنی دار نبود.

جدول٤- اثر سطوح مختلف پروتئین و متیونین جیره بر وزن تخم مرغ (گرم) مرغها در سنین٦٢-٥٠ هفتگی

	سن (هفته)			
اثرات اصلی	٥٠-٥٤	٥٤-٥٨	٥٨-٦٢	٥٠-٦٢
پروتئین (٪)				
۱۳	۵۷/۸^{b}	۵۸/۸^{b}	۶۰/۷	۵۹/۲ ^{b}
۱۴	۶۰/۱^{a}	۵۹/۹^{a}	۶۰/۳	۶۰/۱^{a}
۱۵	۶۰/۶^{a}	۶۱^{a}	۶۱/۳	۶۰/۹^{a}
SEM	۰/۵	۰/۴	۰/۵	۰/۵
متیونین(٪)				
۰/۲۵	۵۶/۵^{c}	۵۷/۷^{c}	۵۹/۰^{b}	۵۷/۹^{c}
۰/۲۸	۵۷/۹^{bc}	۵۹/۵^{bc}	۶۰/۹^{ab}	۵۹/۴^{bc}
۰/۳۱	۶۰/۳^{ab}	۶۰/۵^{ab}	۶۰/۱^{ab}	۶۰/۴ ^{ab}
۰/۳۴	۶۱/۲^{ab}	۵۹/۵^{bc}	۶۱/۴^{ab}	۶۰/۸ ^{ab}
۰/۳۷	۶۱/۵^{a}	۵۹/۹^{abc}	۶۲/۵^{a}	۶۱/۹ ^{a}
SEM	۰/۷	۰/۶	۰/۷	۰/۶
	P-value			
پروتئین	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۴۳۰	۰/۰۴۷
متیونین	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱
پروتئین×متیونین	۰/۰۸۳	۰/۰۰۸	۰/۹۰۳	۰/۷۹۷

a، b، c – میانگین‌های هر ستون با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

گرم تخم مرغ تولیدی روزانه

میانگین گرم تخم مرغ تولیدی روزانه مرغ های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پروتئین و متیونین در جدول ۵ نشان داده شده است. گرم تخم مرغ تولیدی روزانه تحت تاثیر معنی دار سطح پروتئین جیره قرار گرفت (P<۰/۰۵). با اینکه اختلاف گرم تخم مرغ تولیدی روزانه بین دو جیره حاوی سطوح ۱۴ و ۱۵ درصد پروتئین معنی دار نبود اما با افزایش سطح پروتئین جیره از ۱۴ به ۱۵ درصد، گرم تخم مرغ تولیدی روزانه از ۳۳/۶ به ۳۶ گرم افزایش یافت. نواک و همکاران (۱۶)، نیز گزارش نمودندکه با افزایش سطح پروتئین (۱۳، ۱۴/۵ و ۱۶ درصد) جیره، گرم تخم مرغ تولیدی روزانه به صورت معنی دار افزایش می یابد.

اثر اصلی متیونین جیره بر گرم تخم مرغ تولیدی روزانه مرغهای تخمگذار درهمه دوره ها و کل دوره معنی دار بود (P<۰/۰۱). روند افزایش گرم تخم مرغ تولیدی روزانه با افزایش سطح متیونین جیره به صورت خطی مشاهده گردید. پژوهشگران دیگر نیز سطح متیونین (۰/۲۹ تا ۰/۶۵ درصد) جیره را بر گرم تخم مرغ تولیدی روزانه معنی دار نشان دادند (۱۶،۱۱ و ۱۹). میانگین گرم تخم مرغ تولیدی روزانه مرغهای تغذیه شده با سطوح ۰/۲۵ و ۰/۳۷ درصد متیونین به ترتیب ۳۰/۹ و ۳۷/۵ گرم دردوره ۵۰ تا ۶۲ هفتگی تخمگذاری بود که قابل ملاحظه است. به عبارت دیگر وزن تخم مرغهای تولیدی روزانه مرغهایی که ۳۲۹ میلی گرم متیونین در مقایسه با ۲۲۳ میلی گرم در روز دریافت نمودند به میزان ۲۱/۴ درصد افزایش نشان داد. نتایج حاصله نشان می دهد برای حداکثر گرم تخم مرغ تولیدی در روز، بایستی مرغها ۳۲۹ میلی گرم متیونین یا ۵۴۳ میلی گرم TSAA در روز به ازای هر مرغ مصرف کنند. اثرات متقابل پروتئین و متیونین جیره برگرم تخم مرغ تولیدی روزانه (به جز۶۲-۵۸ هفتگی) معنی دار نبود.

جدول٥ – اثر سطوح مختلف پروتئین و متیونین جیره برگرم تخم مرغ تولیدی روزانه مرغها در سنین٦٢ -٥٠ هفتگی

	سن (هفته)			
اثرات اصلی	٥٠-٥٤	٥٤-٥٨	٥٨-٦٢	٥٠-٦٢
پروتئین (٪)				
۱۳	۴۳/۷	۳۲/۰^{b}	۲۲/۴ ^{b}	۳۲/۶^{b}
۱۴	۴۳/۰	۳۳/۷^{ab}	۲۵/۹ ^{b}	۳۳/۶^{a}
۱۵	۴۴/۱	۳۵/۷^{a}	۲۷/۸ ^{a}	۳۶/۰^{a}
SEM	۰/۵	۰/۹	۰/۷	۰/۶
۰/۲۵	۴۱/۲ ^{b}	۲۹/۳^{c}	۲۲/۵^{b}	۳۰/۹^{c}
۰/۲۸	۴۳/۴ ^{a}	۳۴/۴^{b}	۲۵/۹^{ab}	۳۴/۸^{a}
۰/۳۱	۴۳/۹ ^{a}	۳۳/۴^{bc}	۲۴/۵^{b}	۳۳/۶^{bc}
۰/۳۴	۴۳/۸^{ab}	۳۳/۴^{bc}	۲۵/۰^{b}	۳۳/۷^{bc}
۰/۳۷	۴۵/۸^{a}	۳۸/۵^{a}	۲۸/۹^{a}	۳۷/۵ ^{a}
SEM	۰/۷	۱/۲	۰/۰۹	۰/۷
	P-value			
پروتئین	۰/۳۲۸	۰/۰۲۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
متیونین	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
پروتئین×متیونین	۰/۱۲۱	۰/۳۰۴	۰/۰۴۶	۰/۴۱۰

a، b، c – میانگین‌های هر ستون با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

ضریب تبدیل خوراک

میانگین ضریب تبدیل خوراک مرغ های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پروتئین و متیونین در جدول ۶ نشان داده شده

است. اثر اصلی پروتئین جیره بر ضریب تبدیل خوراک در تمام دوره ها (به جز ۵۴-۵۰ هفتگی) و کل دوره معنی دار بود (P<۰/۰۱). گرچه با افزایش سطح پروتئین جیره از ۱۳ به ۱۵ درصد، ضریب تبدیل خوراک از ۲/۳۵ به ۲/۰۹ بهبود یافت اما تفاوت بین دو سطوح ۱۴ و ۱۵ درصد پروتئین معنی دار نبود. بر خلاف نتایج حاصله، گوانبینگ و همکاران (۴)، و میانگ و سپیرس (۱۴)، اثر پروتئین (۱۲ تا ۱۷/۴ درصد) جیره را برضریب تبدیل خوراک معنی دار نیافتند. از داده های بدست آمده نتیجه گیری می شود مرغهایی که از جیره دارای سطح بالای پروتئین استفاده کردند بهترین ضریب تبدیل را داشتند. اثر اصلی متیونین جیره بر ضریب تبدیل خوراک معنی دار نبود. اما به موازات افزایش سطح متیونین جیره، ضریب تبدیل خوراک از ۲/۲۷ به ۲/۱۱ تمایل به بهبودی داشت. در حالیکه کورلسکی و و یتی ویز(۱۱)، و نواک و همکاران (۱۶)، اثر سطح متیونین جیره را بر ضریب تبدیل خوراک به طور معنی دار موثر یافتند. اثرات متقابل پروتئین و متیونین جیره بر ضریب تبدیل خوراک معنی دار نبود.

جدول٦- اثر سطوح مختلف پروتئین و متیونین جیره برضریب تبدیل خوراک (گرم خوراک به گرم تخم مرغ) مرغها در سنین٦٢-٥٠ هفتگی

	سن (هفته)			
اثرات اصلی	**٥٤-٥٠**	**٥٨-٥٤**	**٦٢-٥٨**	**٦٢-٥٠**
پروتئین (٪)				
۱۳	۲/۲۵	۲/۸[a]	۱/۹۵[a]	۲/۳۵ [a]
۱۴	۲/۲۲	۲/۵۹[ab]	۱/۷۵[ab]	۲/۱۹ [ab]
۱۵	۲/۳۴	۲/۴۵[b]	۱/۵۸[b]	۲/۰۹ [b]
SEM	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۴
متیونین(٪)				
۰/۲۵	۲/۲۲	۲/۷۳	۱/۸۶	۲/۲۷
۰/۲۸	۲/۲۲	۲/۶۲	۱/۷۲	۲/۲۱
۰/۳۱	۲/۲۸	۲/۶۲	۱/۸	۲/۲۴
۰/۳۴	۲/۳	۲/۶۷	۱/۷۸	۲/۲۳
۰/۳۷	۲/۳۲	۲/۴۲	۱/۶۵	۲/۱۱
SEM	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۵
	P-value			
پروتئین	۰/۱۳۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱
متیونین	۰/۶۵۵	۰/۰۷۹	۰/۵۷۴	۰/۲۶۷
پروتئین×متیونین	۰/۱۸۳	۰/۵۲۰	۰/۲۰۸	۰/۵۴۸

a، b – میانگین‌های هر ستون با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

درصد تولید تخم مرغ های شکسته

میانگین درصد تولید تخم مرغ های شکسته برای مرغ های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پروتئین و متیونین در جدول ۷ نشان داده شده است. اثر اصلی پروتئین بر درصد تولید تخم مرغ های شکسته معنی دار بود (P<۰/۰۵) و بیشترین و کمترین درصد شکستگی تخم مرغ به ترتیب در سطوح ۱۳ و ۱۴ درصد پروتئین مشاهده شد. اثر اصلی متیونین و اثرات متقابل پروتئین و متیونین در هیچکدام از دوره ها معنی دار نبود. بطور مشابه نواک و همکاران (۱۶)، نیز با تغییر سطوح پروتئین (۱۴، ۱۶ و ۱۸ درصد) و متیونین (۰/۲۹ تا ۰/۴۸ درصد) جیره تاثیری بر درصد تخم مرغهای شکسته مشاهده نکردند. با توجه به داده ها نتیجه گیری می شود با کاهش پروتئین مصرفی، ماتریکس پوسته در حد کافی تشکیل نشده واستحکام پوسته کاهش می یابد.

وزن مخصوص تخم مرغ

اثر اصلی پروتئین جیره بر وزن مخصوص تخم مرغ معنی دار بود (P<۰/۰۵) و کمترین میزان در سطح پروتئین ۱۵ درصد مشاهده گردید. بر خلاف آن گوانبینگ و همکاران (۴)، اثر پروتئین (۱۶/۱، ۱۶/۶ و۱۷/۴ درصد) جیره را بر وزن مخصوص تخم مرغ معنی دار نیافتند. از طرفی در آزمایش نواک و همکاران (۱۶)، با افزایش سطح پروتئین (۱۴، ۱۶ و ۱۸ درصد) جیره در سن ۴۳-۲۰ هفتگی، وزن مخصوص به صورت خطی افزایش یافت. نتایج حاصله نشان می دهند با افزایش سطح پروتئین جیره، درصد تولید و وزن تخم مرغ بالا رفته و متعاقب آن ذخیره کربنات کلسیم به مقدار کافی تشکیل نشده و سبب کاهش درصد و ضخامت پوسته و به دنبال آن کاهش وزن مخصوص تخم مرغ گردید.

اثر اصلی متیونین جیره بر وزن مخصوص تخم مرغ در کل دوره معنی دار نبود. احمد و رولاند (۱)، نیز همانند آزمایش حاضر افزایش سطح متیونین (از ۰/۴۰ تا ۰/۵۲ درصد) جیره را بر وزن مخصوص تخم مرغ موثر نیافتند. در حالیکه در تحقیقات نواک و همکاران (۱۶)، با افزایش سطح متیونین (۰/۲۹ تا ۰/۴۸ درصد) جیره، وزن مخصوص تخم مرغ افزایش یافت. در آزمایشی دیگر همان محققین نشان دادند که با افزایش سطح متیونین جیره، وزن مخصوص به صورت خطی کاهش می یابد (۱۵). اثرات متقابل پروتئین و متیونین بر وزن مخصوص تخم مرغ معنی دار نبود.

درصد پوسته تخم مرغ

میانگین درصد پوسته تخم مرغ های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پروتئین و متیونین در جدول ۷ نشان داده شده است. اثر اصلی پروتئین جیره بر درصد پوسته تخم مرغ معنی دار بود (P<۰/۰۱) و با اینکه در جیره دارای ۱۵ درصد پروتئین، کمترین درصد پوسته تخم مرغ مشاهده شد اما بین سطح ۱۴ و ۱۵ درصد تفاوت معنی داری ملاحظه نگردید. نواک و همکاران (۱۶)، نیز نشان دادند با افزایش سطح پروتئین (۱۴، ۱۶ و ۱۸ درصد) جیره، درصد

پوسته کاهش می یابد. در حالیکه نواک و همکاران (۱۶)، کوئل کبک و همکاران (۱۰)، و گوانبینگ و همکاران (۵)، گزارش نمودند که تغییر سطح پروتئین (۱۳ تا ۱۷/۴ درصد) جیره تاثیری بر درصد پوسته تخم مرغ ندارد. همانطور که نتایج نشان می دهد افزایش سطح پروتئین جیره سبب افزایش درصد تولید و وزن تخم مرغ شده و بنابراین تولید و ذخیره کربنات کلسیم بر روی پوسته کافی نبوده و درصد آن کمتر شده است.

اثر سطح متیونین جیره بر درصد پوسته تخم مرغ معنی دار نبود. آمیفول و همکاران (۲)، نیز نشان دادند افزودن ۰/۱ درصد مکمل متیونین به جیره دارای ۱۶/۱ درصد پروتئین تاثیری بر وزن پوسته تخم مرغ ندارد. همچنین نواک و همکاران (۱۵)، افزایش سطح متیونین جیره را بر درصد پوسته تخم مرغ معنی دار ندانستند.

اجزای داخلی تخم مرغ

میانگین درصد اجزای داخلی تخم مرغ های تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف پروتئین و متیونین در جدول ۷ نشان داده شده است. اثر اصلی پروتئین جیره بر درصد محتویات مایع تخم مرغ معنی دار بود (P<۰/۰۱). با اینکه تفاوت بین سطوح ۱۴ و ۱۵ درصد پروتئین معنی دار نشد اما افزایش سطح پروتئین جیره، درصد محتویات تخم مرغ به صورت خطی افزایش یافت (از ۹۰/۴۴ به ۹۱/۷۳ درصد). هارمز و راسل (۶)، نیز اثر پروتئین (۱۲/۵ و ۱۵ درصد) جیره را بر محتویات مایع تخم مرغ معنی دار نشان دادند. اما در آزمایشاتی دیگر اثر پروتئین (از ۱۳ تا ۱۷/۴ درصد) جیره بر محتویات تخم مرغ معنی دار نبود (۴ و ۱۶). اثر اصلی متیونین جیره بر درصد محتویات مایع تخم مرغ معنی دار بود (P<۰/۰۱). درصد محتویات تخم مرغ در سطح ۰/۳۷ درصد متیونین بیشترین مقدار را نشان داد اما تفاوت بین سطوح ۰/۳۴ و ۰/۳۷ درصد متیونین معنی دار نبود. هارمز و راسل (۶)، نیز اثر متیونین (۰/۲۵، ۰/۲۷۵ و ۰/۳۰ درصد) جیره را بر درصد محتویات مایع تخم مرغ معنی دار نشان دادند.

در هیچ کدام از دوره های آزمایش، اثرات سطوح پروتئین و متیونین و اثرات متقابل آنها بر درصد زرده مایع تخم مرغ معنی دار نبود. کارلسکی و سوایتوایز (۱۱)، و گوانبینگ و همکاران (۵)، نیز اثر پروتئین (۱۶، ۱۶/۶ و۱۷/۴ درصد) جیره را بردرصد زرده تخم مرغ معنی دار ندانستند. همچنین آمیفول و همکاران (۲)، گزارش کردند که افزودن ۰/۱ درصد مکمل متیونین به جیره دارای ۱۶/۱ درصد پروتئین اثری بر صفات کیفی داخل تخم مرغ (درصد آلبومین و زرده) مشاهده نمی شود. اما در آزمایشی دیگر گزارش شدکه با کاهش سطح پروتئین (۱۶، ۱۴/۵و ۱۳ درصد) جیره، درصد زرده مایع افزایش می یابد (۱۶)، در حالیکه همان محققین در آزمایشی دیگر نشان دادند که با افزایش سطح متیونین (از ۰/۲۹ تا ۰/۴۸ درصد) جیره در سن ۴۳-۲۰ هفتگی، درصد زرده مایع به صورت خطی کاهش می یابد (۱۶).

جدول۷ - اثرسطوح مختلف پروتئین و متیونین جیره بر درصد تولید تخم مرغهای شکسته، درصد پوسته، درصد اجزای داخلی و وزن مخصوص تخم مرغ در سنین ۶۲-۵۰ هفتگی

اثرات اصلی	تخم مرغ شکسته	وزن مخصوص	محتویات تخم مرغ[1]	زرده تخم مرغ	آلبومین تخم مرغ	پوسته تخم مرغ
پروتئین(٪)						
۱۳	۰/۹[a]	۱/۰۸[a]	۹۰/۴[b]	۲۸/۶	۶۲[b]	۹/۴[a]
۱۴	۰/۵[b]	۱/۰۸[a]	۹۱/۴[a]	۲۸/۳	۶۲/۹[a]	۸/۶[b]
۱۵	۰/۶[ab]	۱/۰۷[b]	۹۱/۷[a]	۲۸/۸	۶۳/۱[a]	۸/۰[b]
SEM	۰/۱	۰/۰۰۱	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۲
متیونین(٪)						
۰/۲۵	۰/۸	۱/۰۷	۹۱/۲[b]	۲۸/۷	۶۲/۵	۸/۷
۰/۲۸	۰/۸	۱/۰۸	۹۱[b]	۲۷/۹	۶۳/۲	۹/۰
۰/۳۱	۰/۵	۱/۰۷	۹۱/۳[ab]	۲۸/۸	۶۲/۷	۸/۴
۰/۳۴	۰/۵	۱/۰۸	۹۱/۷[a]	۲۸/۶	۶۲/۷	۸/۳
۰/۳۷	۰/۷	۱/۰۷	۹۱/۸[a]	۲۸/۸	۶۲/۱	۹/۰
SEM	۰/۱	۰/۰۱	۰/۲	۰/۴	۰/۳	۰/۲
			P-value			
پروتئین	۰/۰۲۷	۰/۰۴۶	۰/۰۰۱	۰/۳۸۳	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱
متیونین	۰/۱۴۶	۰/۶۸۱	۰/۰۵	۰/۳۸۱	۰/۲۰۶	۰/۱۰۳
پروتئین×متیونین	۰/۶۰۷	۰/۵۸۱	۰/۱۱۷	۰/۳۸۰	۰/۲۹۵	۰/۱۹۹

۱- شامل زرده و آلبومین می باشد.

a، b- میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

اثر اصلی پروتئین جیره بر درصد آلبومین مایع تخم مرغ مرغها معنی دار شد (P<۰/۰۱) و با افزایش سطح پروتئین جیره درصد آلبومین مایع تخم مرغ افزایش یافت. نواک و همکاران (۱۶)، و گوانبینگ و همکاران (۵)، نیز گزارش نمودندکه با افزایش سطح پروتئین (۱۳ تا ۱۷/۴ درصد) جیره، درصدآلبومین تخم مرغ به صورت معنی داری افزایش می یابد. اثرات سطح متیونین و اثرات متقابل آنها بر درصد آلبومین مایع تخم مرغ معنی دار نبود. مشابه با آن، آمیفول و همکاران (۲)، نیز با افزودن ۰/۱ درصد مکمل متیونین به جیره دارای ۱۶/۱ درصد پروتئین تاثیری بر صفات کیفی داخل تخم مرغ (درصد آلبومین و زرده) مشاهده نکردند. اما نواک و همکاران (۱۶)، نشان دادند که با افزایش سطح متیونین (۰/۲۹ تا ۰/۴۸ درصد) جیره در سن ۴۳-۲۰ هفتگی، درصدآلبومین مایع به صورت خطی افزایش می یابد. از داده های حاصله نتیجه گیری می شود افزایش درصد محتویات تخم مرغ فقط به خاطر افزایش درصد آلبومین بوده و مقدار زرده تاثیر چندانی بر کل محتویات تخم مرغ نداشت.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج آزمایش، افزایش سطح پروتئین خام جیره غذایی از ۱۳ به ۱۵ درصد در فاز دوم تخمگذاری، مصرف خوراک، درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، گرم تخم مرغ تولیدی روزانه، درصد محتویات و آلبومین تخم مرغ را به طور معنی داری افزایش داد در حالیکه باعث کاهش درصد شکستگی تخم مرغ، درصد پوسته و وزن مخصوص تخم مرغ گردید. همچنین افزایش درصد پروتئین جیره سبب بهبود ضریب تبدیل غذا گردید.

افزایش سطح متیونین جیره سبب افزایش خطی مصرف خوراک، تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، گرم تخم مرع تولیدی روزانه و درصد محتویات تخم مرغ گردید. افزودن مکمل متیونین به جیره مرغهای تخمگذار تجاری برای حصول پارامترهای فوق بستگی به قیمت تخم مرغ و هزینه اسید آمینه دارد.

منابع

1- Ahmad, H. A., and D. A. Roland. 2003. Effect of environmental temperature and total sulfur amino acids on performance and profitability of laying hens: an econometric approach. J. Appl. Poult. Res. 12:476-482.
2- Amaefule, K. U., G. S. Ojewola, and E. C. Uchegbu. 2004. The effect of methionine, lysine and/or vitamin C supplementation on egg production and quality characteristics of layers in the humid tropics. Livestock Research for Rural Development. 16(9).
3- Bregendahl, K., S. A. Robert, B. Kerr, and D. hoehler. 2008. Ideal ratios of isoleucine, methionine, methionine plus cystine, threonine, tryptophan and valine relative to lysine for white Leghorn- type laying hens of twenty-eight to thirty - four weeks of age. Poult. Sci. 87:744-758.
4- Guanbing W.U., Priyyntha Guanawardana, Matilda M. Bryant, Robert A. Voitle and David A. Roland. 2007. Effects of dietary energy and protein on performance, egg composition, egg solids, egg quality and profits of Hy-Line W-36 hen during phase 2. Int. J. Poult. Sci. 6(10): 739-744.
5- Guangbing W.U., Priyantha Gunawardana, Matilda M. Bryant, Robert A. Voitle and David A. Roland. 2007. Effects of dietary energy and protein on performance, egg composition, egg solids, egg quality and profits of Hy-Line W-36 hen during phase 3. J. Poult. Sci. 44:52-57.
6- Harms, R.H., and G. B. Russell. 1998. The influence of methionine on commercial laying hens. J. Appl. Poult. Res. 7:45-52.
7- Harms, R. H., and G. B. Russell. 2003. Performance of commercial laying hens fed diets with various levels of methionine. J. Appl. Poult. Res. 12:449-455.
8- Hy-Line variety W-36 commercial management guide. 2003-2005.
9- Junqueira, O. M., A. C. De Laurentiz, R. Da Silva Filardi, and E. M. Casartelli. 2006. Effects of energy and protein levels on egg quality and performance of laying hens at early second production cycle. J. Appl. Poult. Res. 15:110-115.
10- Koelkebeck K. W., C. M. Parsons, and M. W. Douglas. 1999. Early postmolt performance of laying hens fed a low protein corn molt diet supplemented with corn gluten meal, feather meal, methionine and lysine. Poult. Sci. 78: 1132-1137.
11- Koreleski, J., and S. Witkiewicz. 2009. Laying performance and nitrogen balance in hens fed organic diets with different energy and methionine levels. J. Anim. and Feed Sci. 18:305–312.
12- Leeson, S., J. D. Summers, and L. J. Caston. 1998. Performance of white- and brown- egg pullet fed varying levels of diet protein and constant sulfur amino acids, lysine and tryptophan. J. Appl. Poult. Res. 7:287-301.
13- Leeson, S., J. D. Summers, and L. G. Caston. 2001. Response of layers to low nutrition density diets. J. Appl. Poult. Res. 10:46-52.
14- Myung, S. C., and George M. Speers. 2008. Effects of dietary protein and lysine levels on plasma amino acids,

nitrogen retention and production in laying hens. J. Nutrition. November 15:1192-1201
15- Novak C., H. Yakout, and S. Scheideler. 2004. The combined effects of dietary lysine and total amino acid level on egg production parameters and egg components in Dekalb Delta laying hens. Poult. Sci. 83:977-984..
16- Novak, C., H. M. Yakout, and S. E. Scheideler. 2006. The effect of dietary protein level and total sulfur amino acid: lysine ratio on egg production parameters and egg yield in Hy- line W -98 hens. Poult. Sci. 85:2195-2206.
17- Schutte, J. B., and E. J. Van Weerden. 1978. Requirement of the hen for sulfur - containing amino acids. Br. Poult. Sci. 19:573-581.
18- Shafer, D. J., J. B. Carey, J. F. Prochaska, and A. R. Sams. 1998. Dietary methionine intake effects on egg component yield, composition, functionality, and texture profile analysis. Poult. Sci. 77:1056-1062.
19- Solarte W. N., H. S. Rostagno, P. R. Soare, M. A. Silva, and L. F. U. 2005.Velasquez for white-egg laying hens during the first cycle of production. International. Nutritional requirements in methionine + cystine J. Poult. Sci. 4 (12):965-968.