

تعیین سطح بهینه ترئونین در جیره غذایی بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار در سنین ۱۰ تا ۱۷ هفتگی

علي اصغر ساكي^١ ، مصطفى ملكي^٢ ، عصمت آتشي^٣ ، سارا ميرزايي گودرزی^٤ ، پوبازمانی^٥ و سيد علي حسيني سير^٦

۱- استاد گروه علوم دام، دانشگاه بوعلی سینا همدان، (نویسنده مسؤول: dralisaki@yahoo.com)
۲- استادیار، دانش آموزخانه کارشناسی ارشد، دانشیار و دکتری، گروه علوم دامی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
تاریخ دریافت: ۹۶/۵/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۸

چکیده

این آزمایش جهت تعیین احتیاجات ترئونین بلدرچین تخم‌گذار در سالین ۱۷-۱۰ هفتگی انجام شد. از تعداد ۴۴ قطعه بلدرچین ژاینی ماده از سن ۱۰ تا ۱۷ هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره پایه با $10\% / ۶۹$ -ترئونین، جیره پایه با $۵\% / ۷۴$ -ترئونین و جیره پایه با $۰\% / ۷۹$ -ترئونین بودند. نیاز بلدرچین در هر تکرار بود. مصرف خوراک، درصد تولید تخم، توده تولید تخم، خربیت تبدیل غذایی و رشد وزن تکرار و قطعه بلدرچین در طول مطالعه اندازه‌گیری شد. خصوصیات کیفی تخم بلدرچین هفته‌ای دو بار اندازه‌گیری شد. نیاز بلدرچین به ترئونین با استفاده از رگرسیون خطی و معادله درجه دوم بررسی شد. فراسنجه‌های عملکردی تحت تاثیر افزودن آل-ترئونین قرار نگرفتند. کمترین مصرف خوراک و بیشترین طول سفیده رقیق به صورت معادله درجه دوم با سطح $۷۴\% / ۷۹$ -ترئونین جیره مشاهده شد. ارتفاع سفیده، شاخص سفیده، رنگ زرد و واحدها و بهصورت خطی با افزایش سطح ترئونین کاهش یافت. بر اساس این نتایج می‌توان نتیجه گرفت که سطح $۶۹\% / ۰$ -ترئونین در جیره برای دستیابی به پتانسیل عملکرد تخم‌گذاری بلدرچین ژاین، کافی بود.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین، ترئونین، رگرسیون خطی، عملکرد، معادله درجه دوم

مقدمة

اطلاعات جدید در مورد متابولیسم پروتئین و وجود سیدامینه‌های صنعتی جدید برای تولید صنعتی با قیمت کمتر، این اجازه را به متخصصان تقدیم می‌دهد که جیره‌ها را زندیک به نیاز حیوانات تنظیم کنند. این امر علاوه بر بهبود استفاده از پروتئین جیره، باعث کاهش قیمت جیره و ضایعات خطرناک برای محیط زیست می‌شود. مزیت دیگر استفاده از اسید آمینه صنعتی امکان به کار بردن نسبت ایده‌آل بین اسیدهای آمینه جدید است (۴).

ترئونین سومین اسیدآمینه محدودکننده برای طیور به خصوص در جیره‌های مبتنی بر ذرت-کنجاله سویا است (۹). این اسیدآمینه در سنتز پروتئین و ترن آور پروتئین بدن، سنتز کلارزن و الاستین و تولید آنتی‌بادی نقش اساسی ایفا می‌کند (۱۰، ۱۱). ترئونین در تولید موسین معده مشارکت دارد که می‌تواند باعث تحریک اشتها و مصرف خوراک می‌شود (۱۲). ترئونین نفوذ اسیدهای آمینه دیگر، برای مثال متیونین را به سلولهای اپیتلیال لومن روده افزایش می‌دهد (۱۳). این امر ممکن است نفوذ ترئونین را به غشای سلولی سیستم تولید مثلثی و ساخت غشای پوسه خشیم را افزایش دهد. همچنین افزایش ترئونین جیره باعث افزایش تعداد غده‌های تبولار مگنوم و مقدار سفیده در این می‌شود (۱۴).

ال-ترئونین خالص به طور کامل قابل هضم است که باعث انعطاف در تنظیم جیره می شود. مکمل کردن آن باعث استفاده از پروتئین کمتر در جیره و کاهش اتلاف انزیمی برای دفع نیتروژن اضافی می شود (۲۵). برای رسیدن به افزایش عملکرد با جیره کم پروتئین، لازم است که نیازمندی کل سیدهای آمینه با دقت بالاتری به دست آید.

تولید تخم، وزن تخم و مصرف خوراک روزانه هر تکرار ثبت شد. درصد تولید (تعداد تخم \div تعداد مرغ)، توده تخم تولیدی (وزن تخم \times درصد تولید \div ۱۰۰) و ضریب تبدیل غذایی (مصرف خوراک \div توده تخم) بر مبنای روز مرغ محاسبه شد. وزن بدن در ابتدا و پایان آزمایش اندازه‌گیری شد. خصوصیات کیفی تخم بلدرچین به صورت هر دو هفته تعیین شد. طول، عرض (به وسیله کولیس به دقت ۰/۰۲ میلی متر)، شاخص شکل (عرض \div طول \times ۱۰۰)، وزن پوسته (با ترازوی به دقت ۰/۰۰۱ گرم)، سطح و وزن مخصوص تخم بلدرچین با استفاده از فرمول (۱۸) به عنوان پارامترهای کیفیت خارجی تخم اندازه‌گیری یا محاسبه شد. کیفیت داخلی تخم با طول سفیده، رقیق، ارتفاع سفیده، شاخص سفیده، رنگ زرد با واحد رش، شاخص زرد (ارتفاع زرد \div قطر زرد \times ۱۰۰ \times ۰/۰۵) و واحدها و با فرمول $\log \frac{1}{37}(\text{ارتفاع} \times 100) - \frac{1}{7} \times \frac{7}{57} + \text{ارتفاع سفیده})$ مورد بررسی قرار گرفت (۱۸). داده‌ها با رویه عمومی خطی^۱ در قالب طرح کاملاً تصادفی^۲ با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 (۱۹) تجزیه و تحلیل شدند. برای تعیین تفاوت میانگین‌ها از آزمون چند دامنه دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد. برای تعیین نیازمندی ترئونین از معادلات خطی و رگرسیون درجه دوم استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر مکمل کردن ترئونین بر عملکرد تخم‌گذاری بلدرچین ژاپنی در جدول ۳ ارائه شده است. در تیمار حاوی ۰/۷۹٪ ترئونین مصرف خوراک بلدرچین‌ها تمایل به تفاوت معنی‌دار نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی داشت ($p=0/07$)، که به صورت درجه دوم سطح ۰/۷۹٪ بیشترین میزان مصرف خوراک را نشان داد. هیچ پاسخی برای تولید تخم بلدرچین با مکمل کردن ترئونین مشاهده نشد ($p>0/05$).

با این وجود به نظر می‌رسد که اطلاعات بیشتری برای به دست آوردن یک برآورد قابل اعتماد از نیاز ترئونین و اثر افزودن آن بر عملکرد در بلدرچین تخم‌گذار ژاپنی و به ویژه خصوصیات کیفی داخلی و خارجی تخم بلدرچین مورد نیاز است. بنابراین مطالعه حاضر به منظور تعیین نیازهای ترئونین بلدرچین تخم‌گذار انجام شد.

مواد و روش‌ها

دویست و چهل بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار با وزن متوسط ۲۶۵ \pm ۶/۶ گرم از ۱۰ تا ۱۷ هفتگی بر اساس طرح کاملاً تصادفی در این آزمایش استفاده شدند. پرنده‌گان به طور تصادفی در ۳ تیمار با ۴ تکرار و ۲۰ قطعه در هر تکرار تقسیم شدند. الگوی اسیدهای آمینه در جیره پایه اندازه‌گیری و در جدول ۱ ارایه شده است. آماده‌سازی نمونه برای اندازه‌گیری اسیدهای آمینه ذکر شده در جدول ۱ به روش HPLC شامل هیدرولیز نمونه مطابق روش شرح داده شده توسط سیریوان و همکاران (۲۳) انجام شد. به طور خلاصه، نمونه‌ها تحت نیتروژن با اسید هیدروکلریک ۸ مولار حاوی فنول (۳ گرم / لیتر) به مدت ۱۶ ساعت در ۱۲۰ درجه سانتی گراد هیدرولیز شد. سپس نیمی از ماده هیدرولیز شده به ستون کروماتوگرافی تبادل یونی منتقل شد. محتویات ترئونین جیره پایه ذرت و کجاله سویا ۰/۶۹٪ بود. تیمارهای غذایی عبارت بودند از: ۱ جیره پایه (شامل ۰/۰۶۹٪ ترئونین) بدون مکمل کردن ترئونین، ۲ جیره پایه همراه با ۰/۰۵٪ ال-ترئونین (حاوی ۰/۷۴٪ ترئونین) و ۳ جیره پایه برآورده ال-ترئونین (حاوی ۰/۷۹٪ ترئونین). جیره پایه برای همراه با نیاز بلدرچین ژاپنی بر اساس حداقل یا بیشتر از توصیه NRC (۱۵) در سطح انرژی ۲۷۰۰ کیلوکالری تنظیم شد (جدول ۲). پرنده‌گان به غذا و آب در حد اشتها دسترسی داشتند. نور باشدت ۱۰ لوکس و ۱۶ روشنایی/۸ ساعت تاریکی ارائه شد.

جدول ۱- سطح اسیدآمینه جیره پایه

اسیدآمینه	(میلی گرم/۱۰۰ گرم)	اسیدآمینه	(میلی گرم/۱۰۰ گرم)	اسیدآمینه
آلانین	۸۹۱/۸	آرژنین	۹۸۴/۹	
والین	۶۲۳/۷	گلیسین	۷۴۴/۵	
ایزوولوسین	۵۹۳/۴	لوسین	۱۲۹۴/۹	
سرین	۹۹۱/۸	ترنوفین	۶۹۷/۱	
اسید آسپارتیک	۱۷۵۶/۱	متووفین	۲۳۷/۷	
اسید گلوتامیک	۳۳۱۳/۳	فنیل آلانین	۸۵۹/۳	
لیزین	۹۲۸/۶	هیستیدین	۴۴۹/۶	
تیروزین	۵۱۹/۳			

جدول ۲- اقلام خوارکی و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (به درصد)

Table 2. Ingredient and composition of experimental diets (express as percent)

مواد خوارکی	جیره پایه (%)	جیره پایه +٪۰/۰۵ +٪۰/۱ ترئونین (%)	جیره پایه +٪۰/۰۵ +٪۰/۰۵ ترئونین (%)
ذرت	۵۲/۰۰	۵۱/۹۵	۵۱/۹۰
کنجاله سویا	۲۴/۸۵	۲۴/۸۵	۲۴/۸۵
بوخاری گندم	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰
روغن سویا	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
پوسه صدف	۶/۳۴	۶/۳۴	۶/۳۴
دی کلسیم فسفات	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۹
نمک	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
لیزین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
میتوین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
ترئونین	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
مواد مغذی (محاسبه شده)			
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری در کیلو گرم)	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰
بروتئین خام	۱۸/۶۰	۱۸/۶۰	۱۸/۶۰
لیزین	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶
میتوین	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵
متیوین+سیستئین	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷
ترئونین	۰/۷۹	۰/۷۴	۰/۶۹
سدیم	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
کلسیم	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۴۰
فسفر قابل دسترس	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
پتاسیم	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰
کلرید	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
تعادل الکترولیتی (میلی اکی والان/کیلو گرم)	۲۰۳	۲۰۳	۲۰۳
مواد مغذی اندازه گیری شده			
ماده خشک	۹۳/۶۸	۹۳/۷۰	۹۳/۷۰
بروتئین خام	۱۸/۵۶	۱۸/۵۷	۱۸/۵۷
فیبر خام	۴/۶۷	۴/۶۸	۴/۶۸
چربی خام	۳/۰۱	۳/۰۲	۳/۰۲
خاکستر	۱۱/۸۸	۱۱/۹۰	۱۱/۹۰

۱- تعادل الکترولیتی $\text{Na}^++\text{K}^+=\text{Cl}^-$

جدول ۳- اثر سطح مکمل ترئونین بر عملکرد تولیدی بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار

Table 3. The effect of threonine supplementation on production performance of laying Japanese quail

P- quadratic	P- linear	P-value	SEM	%٪۰/۰۵ +٪۰/۱ ترئونین (%)	٪٪۰/۰۵ +٪۰/۰۵ ترئونین (%)	٪٪۰/۰۵ +٪۰/۰۵ ترئونین (%)	٪٪۰/۰۹۰ جیره پایه (%)	٪٪۰/۰۹۰ جیره پایه (%)	٪٪۰/۰۹۰ جیره پایه (%)
-/۰۳۲	-/۶۶۳	-/۰۶۹	-/۸۲۸	۴۰/۲۴	۳۷/۹۹	۳۷/۹۹	۳۹/۸۴	۳۹/۸۴	۳۹/۸۴
-/۰۵۸	-/۳۰۷	-/۴۲۵	۲/۰۰۷	۸۰/۱۷	۸۲/۳۱	۸۲/۳۱	۸۲/۳۳	۸۲/۳۳	۸۲/۳۳
-/۰۵۲	-/۰۵۹	-/۱۸۹	-/۰۶۲	۱۱/۵۶	۱۱/۶۱	۱۱/۶۱	۱۱/۶۲	۱۱/۶۲	۱۱/۶۲
-/۰۶۱۵	-/۱۲۸	-/۲۱۴	-/۱۵۵	۹/۲۶	۹/۵۰	۹/۵۰	۹/۵۵	۹/۵۵	۹/۵۵
-/۰۲۹۳	-/۰۳۵۵	-/۰۳۶۲	-/۰۵۴۲	۴/۳۷	۴/۰۲	۴/۰۲	۵/۱۵	۵/۱۵	۵/۱۵
-/۱۶۶	-/۰۵۲	-/۰۳۱۶	-/۰۴۰۸	۲۶/۲۵	۳۶/۲۵	۳۶/۲۵	۳۰/۰۰	۳۰/۰۰	۳۰/۰۰

جدول ۴- اثر سطح مکمل ترئونین بر خصوصیات داخلی و خارجی تخم بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار
Table 4. The effect of threonine supplementation levels on external and internal egg quality parameters of laying Japanese quails

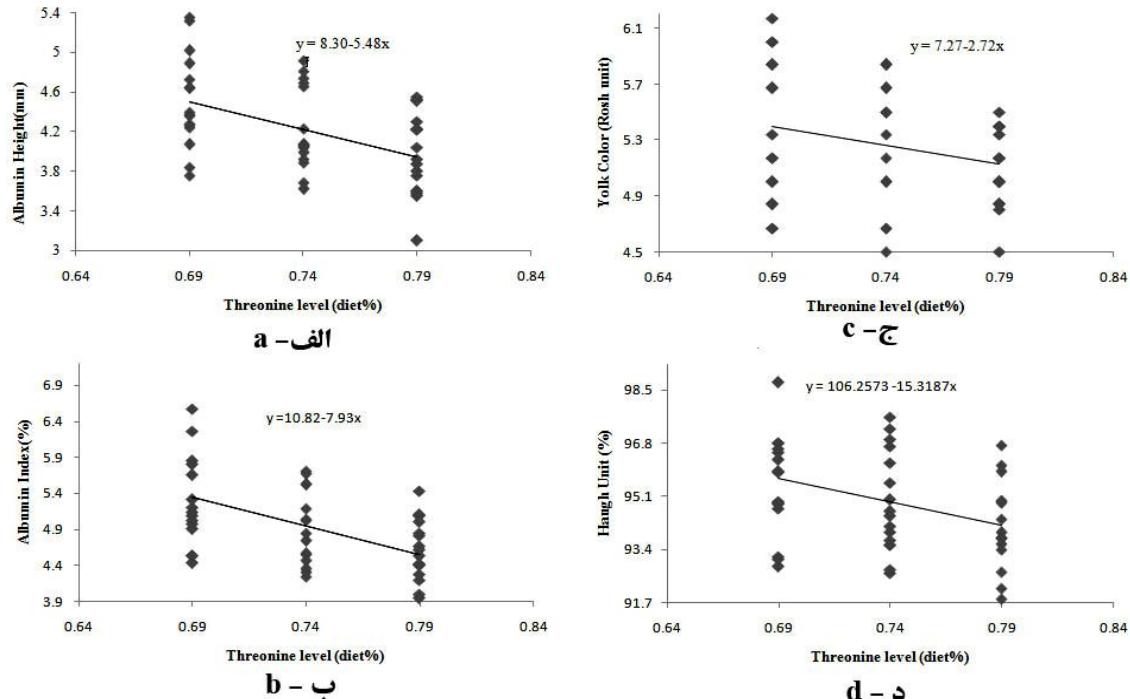
P-quadratic	P-linear	P-value	SEM	%/۰۱ + ترئونین (%/۰۱۹)	جیره پایه (%/۰۱۹)	%/۰۵ + ترئونین (%/۰۷۳)	جیره پایه (%/۰۷۳)	%/۰۹ + جیره پایه (%/۰۶۹)
.۰۵۴۹	.۰۲۰۶	.۰۲۶۷	.۰۲۴۰	۳۳/۷	۳۳/۰۲	۳۳/۶۱	۳۳/۶۱	طول تخم (میلی‌متر)
.۰۱۴۹	.۰۷۸۱	.۰۶۷۲	.۰۸۹۶	۲۵/۵۳	۲۵/۴۵	۲۵/۵۷	۲۵/۵۷	عرض تخم (میلی‌متر)
.۰۲۵۷	.۰۱۳۳	.۰۱۷۹	.۰۵۰۷	۷۷/۳۴	۷۷/۱۹	۷۸/۵۳	۷۸/۵۳	ایندکس شکل تخم
.۰۷۸۳	.۰۸۶۶	.۰۹۴۶	.۰۲۹۴	۲۵/۱۵	۲۵/۲۲	۲۵/۰۸	۲۵/۰۸	سطح تخم مرغ (میلی‌متر مربع)
.۰۸۳۶	.۰۴۱۸	.۰۶۳۴	.۰۰۰۱	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	وزن مخصوص
.۰۲۴۰	.۰۴۱۶	.۰۳۵۸	.۰۰۱۸	.۰۹۹	.۰۹۱	.۰۹۷	.۰۹۷	وزن پوسته (گرم)
.۰۰۳۹	.۰۱۱۰	.۰۰۴۴	.۱/۱۷۳	۶۶/۹۱	۶۶/۹۱	۶۶/۶۷	۶۶/۶۷	طول سفیده رقیق (میلی‌متر)
.۰۹۶۶	.۰۰۰۱	.۰۰۰۴	.۰۰۸۳	۳/۹۶	۴/۲۳	۴/۵۱	۴/۵۱	ارتفاع سفیده (میلی‌متر)
.۰۳۴۳	.۰۰۰۱	.۰۰۰۴	.۰۱۲۵	۴/۶۰	۴/۸۵	۵/۴۰	۵/۴۰	ایندکس سفیده
.۰۲۲۴	.۰۰۲۷	.۰۰۵۷	.۰۰۷۳	۵/۰۹	۵/۲۲	۵/۳۶	۵/۳۶	رنگ زرد
.۰۱۱۹	.۰۰۸۸	.۰۰۱۶	.۰۶۱۲	۴۴/۲۱	۴۳/۶۶	۴۴/۵۹	۴۴/۵۹	ایندکس زرد
.۰۹۵۴	.۰۰۱۶	.۰۰۴۸	.۰۳۶۹	۹۴/۱۶	۹۴/۹۰	۹۵/۵۹	۹۵/۵۹	واحد هاو

جدول ۵- معادله خطی و ضریب تشخیص تعیین نیاز ترئونین در بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار
Table 5. Linear equations for determination of threonine requirements in laying quails

R ²	معادله	P-value
.۰۶۸	$y = 8.3011 - 5.4875x$.۰۰۰۱۲
.۰۷۴	$y = 10.8264 - 7.9375x$.۰۰۰۱۵
.۰۸۲	$y = 7.2796 - 2.7250x$.۰۰۲۷۷
.۰۶۲	$y = 106.2573 - 15.3187x$.۰۰۱۶۷

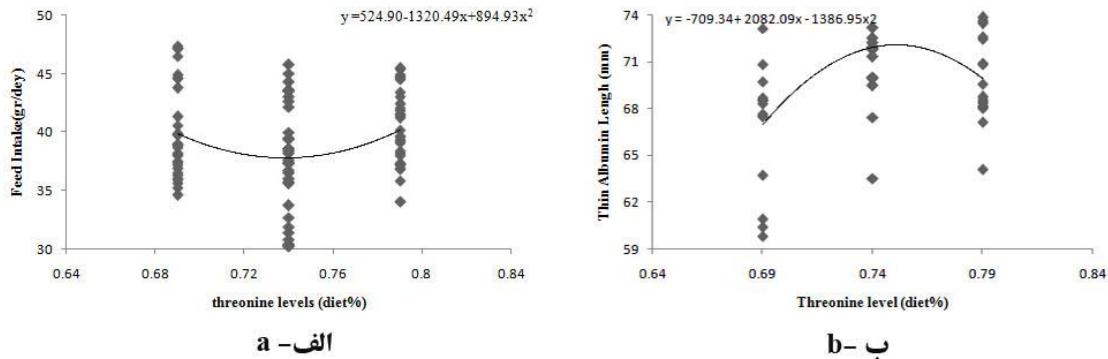
جدول ۶- معادله درجه دوم، ضریب تشخیص و برآورد سطح ترئونین کل مورد نیاز در بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار
Table 6. Quadratic equation for determination of threonine requirement in laying quails

برآورد نیاز (٪/جیره)	R ²	معادله	
.۰۷۵	.۰۷۲	$y = 524.90 - 1320.49x + 894.93x^2$	صرف خوارک
.۰۷۵	.۰۷۴	$y = -709.34 + 2082.09x - 1386.95x^2$	طول سفیده رقیق



شکل ۱- روابط خطی بین ترئونین جیره و ارتفاع سفیده (الف)، ایندکس سفیده (ب)، رنگ زرد (ج) و واحد هاو (د)

Figure 1. The linear relationship between dietary threonine levels and albumen height (a), albumen index (b), yolk color (c) and Huagh unit (d)



شکل ۲- روابط درجه دوم بین ترئونین جیره و مصرف خوراک (الف) و ارتفاع سفیده رقیق (ب)
Figure 5. The quadratic relationship between dietary threonine levels and feed intake (a) and thine albumen height (b)

سطح ۶۵٪ برای تولید و کیفیت مناسب تخم بلدرچین تخم‌گذار کافی است. همان گونه که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود هیچ اثر معنی‌داری بر خصوصیات خارجی تخم با افزودن سطح ترئونین در جیره دیده نشد. از خصوصیات داخلی تخم طول سفیده رقیق، ارتفاع سفیده، شاخص سفیده، رنگ زرد و واحد هاو به صورت درجه دوم تحت تأثیر سطح ترئونین قرار گرفتند ($p < 0.05$). با افزایش سطح ترئونین در جیره ارتفاع سفیده کاهش یافت. برای شاخص سفیده، واحد هاو و رنگ زرد روند کاهشی مشابهی دیده شد ($p < 0.05$). روند خطی ارتفاع سفیده، شاخص سفیده، رنگ زرد و شاخص واحد هاو در جدول ۵ نشان داده شده است.

گزارش‌های زیادی در مورد اثر ترئونین بر کیفیت داخلی و خارجی تخم بلدرچین وجود ندارد. در مطالعه حاضر با افزایش ترئونین از ۰/۶۹ به ۰/۷۹٪ ارتفاع سفیده به صورت خطی از ۴/۵۱ به ۳/۹۶ میلی‌متر کاهش یافت. روند مشابهی در شاخص سفیده (از ۵/۴۰ به ۵/۴۶٪) و واحد هاو (۹۵/۶۹ به ۹۴/۱۶٪) با افزایش سطح ترئونین جیره مشاهده شد. شاخص رنگ زرد بر مبنای رش به صورت خطی از ۵/۳۶ به ۵/۰۹ کاهش یافت. اما سایر فراسنجه‌های کیفی تخم بلدرچین تحت تأثیر سطح ترئونین قرار نگرفت. کوستا و لیما (۱۲) نشان دادند که افزودن ترئونین به جیره اثر معنی‌داری بر متغیرهای داخلی و خارجی تخم بلدرچین ندارد. همچنین دیلما و همکاران (۷) نیز با افزودن سطح مختلف ترئونین تعییری را در فراسنجه‌های داخلی تخم بلدرچین مشاهده نکردند. در مرغ تخم‌گذار نیز آزمایش همکاران (۱) گزارش کردند که مکمل نمودن جیره غذایی با آل-ترئونین بر ارتفاع سفیده، واحد هاو، استحکام پوسته و رنگ زرد تأثیر نمی‌گذارد. فیگویردو و همکاران (۸) نیز اثر معنی‌داری بر ویژگی‌های داخلی تخم مرغ با افزودن ترئونین مشاهده نکردند. آنان عنوان کردند که اگرچه ترئونین یک اسید‌امینه ضروری است، اما نمی‌تواند به راحتی بر محتوای داخلی تخم مرغ اثر بگذارد.

برای تعیین نیاز ترئونین، ترئونین کل مورد نیاز برای مصرف خوراک و طول سفیده رقیق توسط معادله درجه دوم (جدول ۶) برآش شد. معادلات رگرسیون درجه دوم برای

تفاوت معنی‌داری در وزن تخم، توده تولیدی تخم، ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن بدن با مصرف ترئونین دیده نشد ($p > 0.05$). نتایج پژوهش مارتینز-آمزکیا و همکاران (۱۳) نشان داد که افزایش مصرف غذا در اثر افزایش سطح ترئونین خوراک ایجاد شده است که علت احتمالی آن ممکن است به خاطر نقش ترئونین در تولید موسین معده و تحريك اشتها باشد (۱۴). در مقابل کانوگولاری و همکاران (۵) نشان داده‌اند که مصرف خوراک از سطح ترئونین جیره تأثیر نمی‌پذیرد.

یومیگی و همکاران (۲۶) گزارش دادند که افزودن ترئونین (۵/۵٪ تا ۷/۵٪ گرم در کیلوگرم) بر متغیرهای عملکردی تأثیری نداشت و تنها مصرف ترئونین به صورت خطی افزایش یافت که آن هم به خاطر عدم تعییر در مصرف خوراک بود. بنابراین کمترین میزان ترئونین جیره (۵/۵٪ در کیلوگرم) برای برآوردن نیاز بلدرچین ژانپی بدون اثر منفی بر عملکرد تخم‌گذاری کافی است. زیرا در این مرحله از تولید پرنده رشد سریع عضلات به ویژه ماهیچه پکتوریال، استخوان‌ها و اندام‌های داخلی که باعث افزایش هفت برابری وزن بدن می‌شود را پشت سر گذاشته است (۲۱).

در مطالعات انجام شده توسط کوستا و همکاران (۶) و نیز بایلان و همکاران (۳) اثری بر ضریب تبدیل غذایی با افزودن ترئونین برای بلدرچین در حال رشد مشاهده نشد. کوستا و سیلو (۲۰) توصیه کرده‌اند که حداقل ۰/۷۹٪ و ۰/۶۷٪ ترئونین کل و قابل هضم مورد نیاز بلدرچین است.

روستانگو و همکاران (۱۶) توصیه کرده‌اند که برای بلدرچین تخم‌گذار ۱۷۷ گرمی ۶۶٪ ترئونین قابل هضم نیاز است. سا و همکاران (۱۷) با به کار بردن سطح ترئونین برای بلدرچین تخم‌گذار، تفاوت معنی‌داری در وزن تخم مشاهده نکردند، اما میزان توده تخم با افزایش سطح ترئونین جیره بالا رفت.

بایلان و همکاران (۳) گزارش کردند که سطح ترئونین اثری بر رشد بلدرچین ندارد و ممکن است که مربوط به سازگاری پرندۀ با سطح ترئونین جیره باشد. مشابه با همین مطالعه را یومیگی و همکاران (۲۵) در سطح تخم‌گذاری با ترئونین قابل هضم از ۸۵٪-۰/۸۵٪ جیره انجام داد. که اثری بر پارامترهای عملکردی مشاهده نکردند و نتیجه گرفتند که

۰/۰۴، ۰/۰۸، ۰/۱۲، ۰/۱۶ و ۰/۲۰ درصد ال-ترئونین افزوده شد؛ به صورتی که سطح ترئونین جیره به ۰/۶۶، ۰/۷۰، ۰/۷۴، ۰/۷۸، ۰/۸۲ و ۰/۸۶ درصد رسید. نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف خوراک تحت تاثیر سطح ترئونین قرار نگرفت. اما با استفاده از معادلات پلی‌نومیال میزان نیاز ترئونین برای درصد تولید ۰/۷۷٪، وزن تخم ۰/۷۵٪، توده تخم ۰/۷۸٪ و ضریب تبدیل غذایی ۰/۸٪ برآورد شد. آنان همچنین بافت مگنوم را نیز بررسی کردند که نشان داد سطوح بالاتر ترئونین باعث افزایش تعداد غده‌های تیولار مگنوم شده است که باعث سطح بالاتر سفیده در این تیمارها می‌شود. در مجموع نتایج خصوصیات عملکردی و بافت‌شناسی بلدرچین‌ها نشان داد که سطح ۰/۷۸٪ ترئونین جیره مناسب بود (۷).

با توجه به نتایج به دست آمده در این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که ترئونین فراهم شده توسعه جیره پایه (۰/۶۹٪ جیره) برای برآوردن نیاز بلدرچین ژاپنی بدون اثر منفی بر عملکرد تخم‌گذاری کافی بود و نیازی به افزودن اسید‌آمینه ترئونین ساختگی به جیره بلدرچین تخم‌گذار وجود ندارد و این میزان اسید‌آمینه برای جایگزینی پروتئین بدنی و تولید تخم کافی است.

صرف خوراک و طول سفیده رقیق نشان داده‌اند که سطح ۰/۰٪ ترئونین، برای بلدرچین تخم‌گذار مناسب‌تر است. سیلووا و همکاران (۲۲) گزارش کردند علی‌رغم مشابهت قابل دسترس و پروفیل اسید‌آمینه مورد نیاز برای بلدرچین گوشتی و تخم‌گذار متفاوت است که به دلیل افزایش وزن و رشد بالا به خصوص در چهار هفته اول زندگی این پرندۀ می‌باشد. به صورت مشابهی تون و همکاران (۲۴) نیازمندی بلدرچین گوشتی ۱۴-۱ روزگی را برآورد نمودند، به صورتی که بهترین افزایش وزن و مصرف خوراک با سطح ۱۲/۶ گرم ترئونین قابل‌هضم در کیلوگرم جیره به دست آمد. اما برای بهترین نرخ ذخیره پروتئین و انرژی در بدن سطح مناسب ترئونین قابل‌هضم ۱۳/۴۰ گرم در کیلوگرم جیره بود. در نتیجه آنان برای حداکثر رشد سطح ۱۲/۶ گرم ترئونین قابل‌هضم را پیشنهاد دادند.

اما برای بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار محققان نتایج گوناگونی را گزارش کرده‌اند. در یکی از آخرین مطالعات، در آزمایشی که دلیما و همکاران (۷) با استفاده از بلدرچین ژاپنی ۱۲۸ روزه برای بررسی نیاز به ترئونین ترتیب انجام دادند به جیره پایه

منابع

1. Azzam M.M.M., X.Y. Dong, P. Xie, C. Wang and X.T. Zou. 2011. The effect of supplemental l-threonine on laying performance, serum free amino acids, and immune function of laying hens under high-temperature and high-humidity environmental climates. *Journal of Applied Poultry Research*, 20: 361-370.
2. Ball, R.O. 2001. Threonine requirement and the interaction between threonine intake and gut mucins in pigs. In *Symposium of the 2001 Degussa, Banff Pork Seminar*. Banff, Alberta, Canada.
3. Baylan, M., S. Canogullari, T. Ayasan and A. Sahin. 2006. Dietary threonine supplementation for improving growth performance and edible carcass parts in Japanese quails, *Coturnix coturnix japonica*. *International Journal of Poultry Science*, 5: 635-638.
4. Brumano, G. 2009. Levels of lysine and methionine cystine and crude protein for better egg and carcass quality of poultry and pigs. *Revista Eletrônica Nutritime*, 6: 898-917.
5. Canogullari, S., M. Baylan and T. Ayasan. 2009. Threonine requirement of laying Japanese quails. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8: 1539-1541.
6. Costa, F.G.P., I.S. Nobre and L.P.G. Silva. 2009. Digestible threonine requirement for Japanese quails in the early stage. In: *reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia*, Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia (In Portuguese).
7. de Lima, M.R., F.G.P. Costa, R.R. Guerra, J.H. da Silva, C.B.V. Rabello, M.A. Miglino, G.B.V. Lobato, S.B.S. Netto and L. da Silva Dantas. 2013. Threonine: lysine ratio for Japanese quail hen diets. *The Journal of Applied Poultry Research*, 22: 260-268.
8. Figueiredo, G., A. Bertechini, E. Fassani, P. Rodrigues, J. Brito and S. Castro. 2012. Performance and egg quality of laying hens fed with dietary levels of digestible lysine and threonine. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64: 743-750.
9. Kidd, M.T. 2000. Nutritional considerations concerning threonine in broilers. *World's Poultry Science Journal*, 56: 139-151.
10. Lelis, G.R. and A.A. Calderano. 2011. Ideal protein for semi-heavy laying hens: threonine and valine. *Revista Eletrônica Nutritime*, 8: 1482-1488.
11. Lerner J. 1971. Intestinal absorption of amino acids in vitro with special reference to the chicken: A review of recent findings and methodological approaches in distinguishing transport systems. *Life Sciences and Agriculture Experiment Station Technical Bulletin*, 20 pp.
12. Lima, M.R. and F.G.P. Costa. 2009. Egg quality of white laying hens fed different digestible threonine ratios: digestible lysine. In *Congresso sobre Manejo e Nutrição de Aves e Suínos*, CBNA. Campinas.
13. Martinez-Amezcua, C., J. Laparra-Vega, E. Avila-Gonzalez, F. Fuente, T. Jinez and M. Idd. 1999. Dietary L-threonine responses in laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 8: 236-241.
14. Nichoils, N.L. and R.F. Bertolo. 2008. Luminal threonine concentration acutely affects intestinal mucosal protein and mucin synthesis in piglets. *Journal of Nutrition*, 138: 1298-1303.
15. NRC (National Research Council). 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th Rev. Ed. National Academy Press. Washington, DC. 176 pp.
16. Rostagno, H.S., L.F.T. Albino and J.L. Donzele. 2011. Brazilian tables for poultry and pigs: Food composition and nutritional requirements. Viçosa. Minas Gerais, Brazil: Universidade Federal de Viçosa. 186pp.
17. Sá, L.M., P.C. Gomes, P.R. Cecon, H.S. Rostagno and P. D'Agostini. 2007. Nutritional requirement of digestible threonine for laying hens from 34 to 50 weeks of age. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36: 1846-1853 (In Portuguese).
18. Saki, A.A., M. Haghi and E. Rahmatnejad. 2014. The Effect of various levels of dietary protein and methionine on the laying hens performance and egg characteristics in late laying cycle. *Research on Animal Production*, 5: 13-25.
19. SAS. 2009. SAS user's guide: Statistics version 9.1. SAS Institue Inc., Cary, NC, USA.
20. Silva, J.H.V. and F.G.P. Costa. 2009. Table for Japanese and European quails. 2^{ed}. Jaboticabal, SP: FUNEP. 110 pp.
21. Silva, J.H.V. and M.L.G. Ribeiro. 2001. National table of nutritional requirement of quails. Bananeiras, PB: DAP/UFPB/ Campus IV, 2001. 19pp.
22. Silva, J.H.V., J. Jordão Filho, F.G. Perazzo Costa, P.B.D. Lacerda, D.G. Vieira Vargas and Lima, M.R. 2012. Nutritional requirements of quails. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 13: 775-790.
23. Siriwan P., W.L. Bryden, Y. Mollah and E.F. Annison. 1993. Measurement of endogenous amino acid losses in poultry. *British Poultry Science*, 34: 939-949.
24. Ton, A.P.S., A.C. Furlan, E.N. Martins, E. Batista, T.J. Pasquetti, C. Scherer, A.S. Iwahashi and T.C.O.D. Quadros. 2013. Nutritional requirements of digestible threonine for growing meat-type quails. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42: 504-510.
25. Umigi, R.T., R.S. Reis, S.L.T. Barreto, R.M. Mesquita Filho and M.S. Araújo. 2012. Levels of digestible threonine for Japanese quail in the production phase. *Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 28: 658-664.
26. Umigi, R.T., S.L.T. Barreto and J.L. Donzele. 2007. Níveis de treonina digestível em dietas para codorna japonesa em postura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36: 1868-1874.

Determination of Optimum Level of Threonine in the Diet Laying Japanese Quail of During 10-17 Weeks of Age

Ali Asghar Saki¹, Mostafa Malecky², Esmat Atashi³, Sara Mirzaie Goudarzi², Pouya Zamani⁴ and Sayed Ali Hosseini Siyar⁵

1- Professor, Department of Animal Science, Bu-Ali Sina University, (Corresponding author: dralisaki@yahoo.com)
2, 3, 4 and 5- Assistant Professor, Graduated M.Sc. Student, Associate Professor and Ph.D., Department of Animal
Science, Bu-Ali Sina University

Received: August 10, 2017

Accepted: September 30, 2018

Abstract

This experiment was conducted to determine in the threonine requirements laying Japanese quail. A total of 240 female Japanese quails were used from 10 to 17 weeks of age, in a completely randomized design (CRD). Experimental treatments consisted of three treatments: basal diet (0.69% threonine), basal diet+0.05% L-threonine (0.74% threonine) and basal diet+0.1% L-threonine (0.79% threonine), with 4 replicates and 20 quails in each. Feed intake, egg production, egg mass, feed conversion ratio and body growth rate were recorded during this study. Egg quality traits were measured biweekly. Performance parameters were not affected by supplementation L-threonine. Quail requirement for threonine was evaluated using, linear regression and quadratic equation. The lowest feed intake and the highest thin albumen of height showed by 0.74% dietary threonine with a quadratic trend. Albumen height, albumen index, yolk color and Haugh unit were decreased linearly by increasing threonine levels. Based on these results, it is concluded that the 0.69% threonine level in the diet was enough to achieve the potential of egg performance in of laying Japanese Quail.

Keywords: Quail, Threonine, Performance, Linear regression, Quadratic equation