دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

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

علی اصغر ساکی[۱]، مصطفی ملکی[۲]، عصمت آتشی[۳]، سارا میرزایی گودرزی[۲]، پویا زمانی[۴] و سید علی حسینی سیر[۵]

۱- استاد گروه علوم دامی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، (نویسنده مسوول: dralisaki@yahoo.com)
۲، ۳، ۴ و ۵- استادیار، دانش‌آموخته 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 سنین ۱۷-۱۰ هفتگی انجام شد. از تعداد ۲۴۰ قطعه بلدرچین ژاپنی ماده از سن ۱۰ تا ۱۷ هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره پایه (۰/۶۹٪ ترئونین)، جیره پایه+۰/۰۵٪ ال- ترئونین (۰/۷۴٪ ترئونین) و جیره پایه+۰/۱٪ ال- ترئونین (۰/۷۹٪ ترئونین) با ٤ تکرار و ۲۰ قطعه بلدرچین در هر تکرار بود. مصرف خوراک، درصد تولید تخم، توده تولید تخم، ضریب تبدیل غذایی و رشد وزن بدن 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 ال-ترئونین قرار نگرفتند. کمترین مصرف خوراک و بیشترین طول سفیده رقیق به صورت معادله درجه دوم با سطح ۰/۷٤٪ ترئونین جیره مشاهده شد. ارتفاع سفیده، شاخص سفیده، رنگ زرده و واحدها و به‌صورت خطی با افزایش سطح ترئونین کاهش یافت. بر اساس این نتایج می‌توان نتیجه گرفت که سطح ۰/٦۹٪ ترئونین در جیره برای دستیابی به پتانسیل عملکرد تخم‌گذاری بلدرچین ژاپنی کافی بود.

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

مقدمه

اطلاعات جدید در مورد متابولیسم پروتئین و وجود اسیدآمینه‌های صنعتی جدید برای تولید صنعتی با قیمت کمتر، این اجازه را به متخصصان تغذیه می‌دهد که جیره‌ها را نزدیک 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 جیره است (۴).

ترئونین سومین اسیدآمینه محدودکننده برای طیور به‌خصوص در جیره‌های مبتنی بر ذرت-کنجاله سویا است (۹، ۱۰). این اسیدآمینه در سنتز پروتئین و ترن آور پروتئین بدن، سنتز کلاژن و الاستین و تولید آنتی‌بادی نقش اساسی ایفا می‌کند (۱۰،۲). ترئونین در تولید موسین معده مشارکت دارد که می‌تواند باعث تحریک اشتها و مصرف خوراک می شود (۱۴). ترئونین نفوذ اسیدهای آمینه دیگر، برای مثال متیونین را به سلولهای اپیتلیال لومن روده افزایش می دهد (۱۱). این امر ممکن است نفوذ ترئونین را به غشای سلولی سیستم تولید مثلی و ساخت غشای پوسته ضخیم را افزایش دهد. همچنین افزایش ترئونین جیره باعث افزایش تعداد غده‌های تبولار مگنوم و مقدار سفیده در این می‌شود (۷).

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

در جداول احتیاجات غذایی طیور اعداد متفاوتی برای نیاز ترئونین برای بلدرچین گزارش شده است. انجمن ملی تحقیقات[۱] (۱۵) پیشنهاد کرد که بلدرچین تغذیه شده با جیره حاوی ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم باید ۰/۷۴٪ ترئونین کل در جیره دریافت کند. در حالی که توصیه جداول برزیل برای طیور و خوک[۲] میزان نیاز این اسیدآمینه را ۰/۶۳٪ برآورد نموده است (۱۶) و انستیتو ملی تحقیقات کشاورزی[۳] نیز سطح مورد نیاز ترئونین را ۰/۵۸٪ توصیه کرده است (۲۲).

علی‌رغم وجود گزارش‌های متعدد در رابطه با اثرات ترئونین خالص در جوجه گوشتی و مرغ تخم‌گذار، گزارش‌های زیادی نیز در رابطه با نیاز ترئونین و اثر مکمل نمودن آن در بلدرچین ژاپنی در مراحل مختلف تولید وجود ندارد.

تون و همکاران (۲۴) برای دوره آغازین بلدرچین (۱۴-۱ روزگی) نیاز ترئونین قابل هضم را ۱۲/۶ گرم در کیلوگرم برآورد نمودند. یومیگی و همکاران (۲۶) با افزودن ترئونین به جیره بلدرچین ژاپنی تفاوتی را در عملکرد مشاهده نکردند و چنین نتیجه گرفتند که میزان ۵/۵۰ گرم در کیلوگرم ترئونین برای بلدرچین در مرحله تخم‌گذاری کافی است. دلیما و همکاران (۷) نیز سطح ۰/۷۸٪ جیره را برای برآوردن نیاز ترئونین بلدرچین تخم‌گذار کافی دانستند. این تفاوت‌ها به دلیل شرایط مختلف فیزیولوژیک حاکم بر پرنده در هر یک از دوره‌های تولیدی آن است به صورتی که در سنین اولیه وزن پرنده هفت برابر می‌شود که علاوه بر رشد پروتئینی بدن، رشد استخوان‌ها و اندام‌های داخلی نیز برای بلدرچین‌های جوان بسیار سریع است (۲۱). این مساله سبب می‌شود که نیازها به خصوص الگوی اسیدآمینه برای سنین مختلف پرنده متفاوت باشد (۲۲).

1- NRC 2- Brazilian tables for poultry and pigs 3- INRA

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-23]
[DOI: 10.29252/rap.9.22.1]

با این وجود به نظر می‌رسد که اطلاعات بیشتری برای به دست آوردن یک برآورد قابل‌اعتماد 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 ۶/۶۵± ۲۶۵ گرم از ۱۰ تا ۱۷ هفتگی بر اساس طرح کاملاً تصادفی در این آزمایش استفاده شدند. پرندگان 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. به‌طور 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. محتوای ترئونین جیره پایه ذرت و کنجاله سویا ۰/۶۹٪ بود. تیمارهای غذایی عبارت بودند از: ۱ جیره پایه (شامل ۰/۶۹٪ ترئونین) بدون مکمل کردن ترئونین، ۲ جیره پایه همراه با ۰/۰۵٪ ال-ترئونین (حاوی ۰/۷۴٪ ترئونین) و ۳ جیره پایه همراه با ۰/۱٪ ال-ترئونین (حاوی ۰/۷۹٪ ترئونین). جیره پایه برای برآوردن نیاز بلدرچین ژاپنی بر اساس حداقل یا بیشتر از توصیه NRC (۱۵) در سطح انرژی ۲۷۰۰ کیلوکالری تنظیم شد (جدول ۲). پرندگان به غذا و آب در حد اشتها دسترسی داشتند. نور با شدت ۱۰ لوکس و ۱۶ روشنایی/۸ ساعت تاریکی ارائه شد.

جدول ۱- سطح اسیدآمینه جیره پایه

Table 1. Level of amino acid of basal diet (mg/100 mg)

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

تولید تخم، وزن تخم و مصرف خوراک روزانه هر تکرار ثبت شد. درصد تولید (تعداد تخم÷تعداد مرغ)، توده تخم تولیدی (وزن تخم×درصد تولید÷۱۰۰) وضریب تبدیل غذایی (مصرف خوراک÷ توده تخم) بر مبنای روز مرغ محاسبه شد. وزن بدن در ابتدا و پایان آزمایش اندازه‌گیری شد. خصوصیات کیفی تخم بلدرچین به‌صورت هر دو هفته تعیین شد. طول، عرض (به وسیله کولیس به دقت ۰/۰۲ میلی متر)، شاخص شکل (عرض ÷ طول×۱۰۰)، وزن پوسته (با ترازوی به دقت ۰/۰۰۱ گرم)، سطح و وزن مخصوص تخم بلدرچین با استفاده از فرمول (۱۸) به‌عنوان پارامترهای کیفیت خارجی تخم اندازه‌گیری یا محاسبه شد. کیفیت داخلی تخم با طول سفیده رقیق، ارتفاع سفیده، شاخص سفیده، رنگ زرده با واحد رش، شاخص زرده (ارتفاع زرده ÷ قطر زرده ×۱۰۰) و واحدها و با فرمول log ۱۰۰(۳۷/ وزن تخم × ۱/۷ – ۷/۵۷ + ارتفاع سفیده) مورد بررسی قرار گرفت (۱۸).

داده‌ها با رویه عمومی خطی[1] در قالب طرح کاملاً تصادفی[2] 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=۰/۰۷)، که به‌صورت 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>۰/۰۵).

1- GLM

2- CRD

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.29252/rap.9.22.1]

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

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

مواد خوراکی	جیره پایه (٪۰/۶۹)	جیره پایه + ٪۰/۰۵ ترئونین (٪۰/۷۴)	جیره پایه + ٪۰/۱ ترئونین (٪۰/۷۹)
ذرت	۵۲/۰۰	۵۱/۹۵	۵۱/۹۰
کنجاله سویا	۲۴/۸۵	۲۴/۸۵	۲۴/۸۵
بوجاری گندم	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰
روغن سویا	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
پوسته صدف	۶/۳۴	۶/۳۴	۶/۳۴
دی کلسیم فسفات	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۹
نمک	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
لیزین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
میتیونین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
ترئونین	۰	۰/۰۵	۰/۱
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
مواد مغذی (محاسبه شده)			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰
پروتئین خام	۱۸/۶۰	۱۸/۶۰	۱۸/۶۰
لیزین	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶
متیونین	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵
متیونین+سیستئین	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷
ترئونین	۰/۶۹	۰/۷۴	۰/۷۹
سدیم	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
کلسیم	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۴۰
فسفر قابل‌دسترس	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/کیلوگرم) [۱]	۲۰۳	۲۰۳	۲۰۳
مواد مغذی اندازه گیری شده			
ماده خشک	۹۳/۷۰	۹۳/۷۰	۹۳/۶۸
پروتئین خام	۱۸/۵۷	۱۸/۵۷	۱۸/۵۶
فیبر خام	۴/۶۸	۴/۶۸	۴/۶۷
چربی خام	۳/۵۲	۳/۵۲	۳/۵۱
خاکستر	۱۱/۹۰	۱۱/۹۰	۱۱/۸۸

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

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

	جیره پایه (٪۰/۶۹)	جیره پایه + ٪۰/۰۵ ترئونین (٪۰/۷۴)	جیره پایه + ٪۰/۱ ترئونین (٪۰/۷۹)	SEM	P-value	P- linear	P- quadratic
مصرف خوراک (گرم)	۳۹/۸۴	۳۷/۹۹	۴۰/۲۴	۰/۶۲۸	۰/۰۶۹	۰/۶۶۳	۰/۰۳۲
تولید تخم (درصد)	۸۲/۳۳	۸۲/۳۱	۸۰/۱۷	۲/۰۰۷	۰/۴۲۵	۰/۳۰۷	۰/۵۵۸
وزن تخم (گرم)	۱۱/۶۲	۱۱/۶۱	۱۱/۵۶	۰/۰۶۲	۰/۸۴۹	۰/۵۹۹	۰/۸۵۲
توده تخم (گرم/روز مرغ)	۹/۵۵	۹/۵۰	۹/۲۶	۰/۱۵۵	۰/۲۱۴	۰/۲۱۸	۰/۶۱۵
ضریب تبدیل غذایی (گرم/روز مرغ)	۵/۱۵	۴/۰۲	۴/۳۷	۰/۵۴۲	۰/۳۶۲	۰/۳۵۵	۰/۲۹۳
رشد وزن بدن (گرم)	۳۰/۰۰	۳۶/۲۵	۲۶/۲۵	۴/۴۰۸	۰/۳۱۶	۰/۵۶۲	۰/۱۶۶

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.29252/rap.9.22.1]

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

	جیره پایه (۰/۶۹٪)	جیره پایه + ۰/۰۵٪ ترئونین (۰/۷۴٪)	جیره پایه + ۰/۱٪ ترئونین (۰/۷۹٪)	SEM	P-value	P- linear	P- quadratic
طول تخم (میلی‌متر)	۳۲/۶۱	۳۳/۰۲	۳۳/۰۷	۰/۲۴۰	۰/۳۶۷	۰/۲۰۶	۰/۵۴۹
عرض تخم (میلی‌متر)	۲۵/۵۷	۲۵/۴۵	۲۵/۵۳	۰/۸۹۶	۰/۶۷۲	۰/۷۸۱	۰/۴۰۹
ایندکس شکل تخم	۷۸/۵۳	۷۷/۱۹	۷۷/۳۴	۰/۵۰۷	۰/۱۷۹	۰/۱۳۳	۰/۲۵۷
سطح تخم مرغ (میلی‌متر مربع)	۲۵/۰۸	۲۵/۲۲	۲۵/۱۵	۰/۲۹۴	۰/۹۴۶	۰/۸۶۶	۰/۷۸۳
وزن مخصوص	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۶۳۴	۰/۴۱۸	۰/۶۳۶
وزن پوسته (گرم)	۰/۹۷	۱/۰۱	۰/۹۹	۰/۰۱۸	۰/۳۵۸	۰/۴۱۶	۰/۲۴۰
طول سفیده رقیق (میلی‌متر)	۶۶/۹۷	۷۱/۹۱	۶۶/۹۱	۱/۱۷۳	۰/۰۴۴	۰/۱۱۰	۰/۰۳۹
ارتفاع سفیده (میلی‌متر)	۴/۵۱	۴/۲۳	۳/۹۶	۰/۰۸۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۹۶۶
ایندکس سفیده	۵/۴۰	۴/۸۵	۴/۶۰	۰/۱۲۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۳۴۳
رنگ زرده	۵/۳۶	۵/۳۲	۵/۰۹	۰/۰۷۳	۰/۰۵۷	۰/۰۲۷	۰/۳۲۴
ایندکس زرده	۴۴/۶۹	۴۳/۶۶	۴۴/۲۱	۰/۶۱۲	۰/۵۱۶	۰/۵۸۸	۰/۳۱۹
واحد هاو	۹۵/۶۹	۹۴/۹۰	۹۴/۱۶	۰/۳۶۹	۰/۰۴۸	۰/۰۱۶	۰/۹۵۴

جدول ۵- معادله خطی و ضریب تشخیص تعیین نیاز ترئونین در بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار

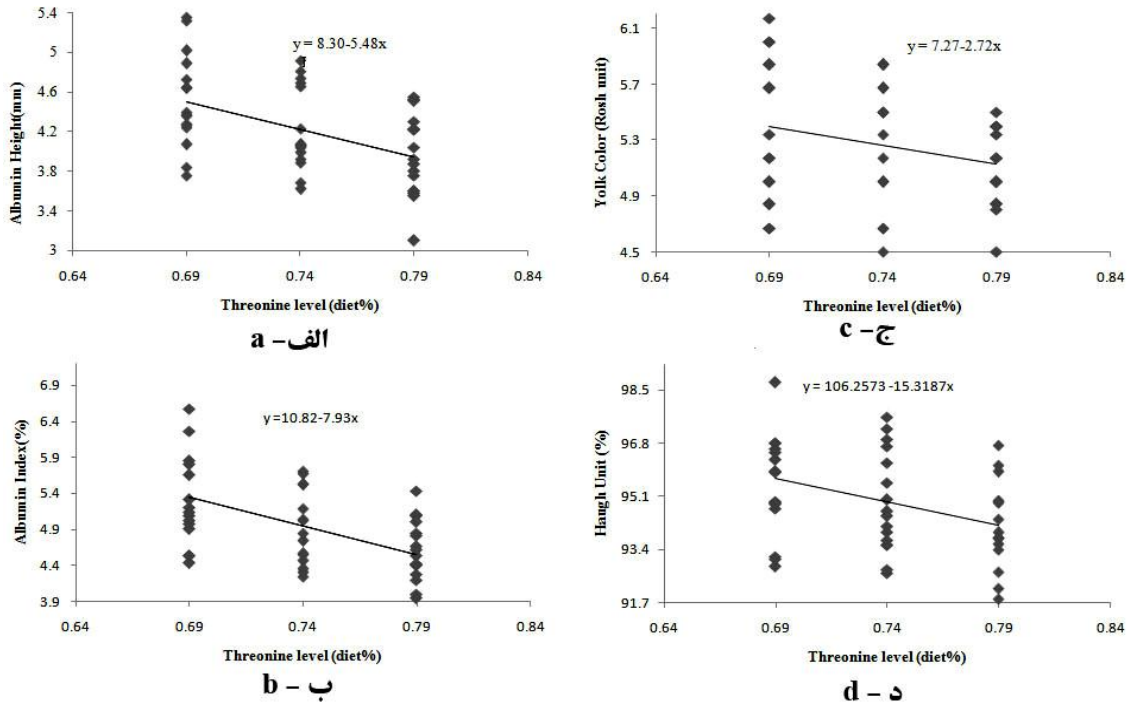
Table 5. Linear equations for determination of threonine requirements in laying quails

	P-value	معادله	R^2
ارتفاع سفیده	۰/۰۰۱۲	y= 8.3011-5.4875x	۰/۶۸
ایندکس سفیده	۰/۰۰۱۵	y=10.8264-7.9375x	۰/۷۴
رنگ زرده	۰/۰۲۷۷	y=7.2796-2.7250x	۰/۸۲
واحد هاو	۰/۰۱۶۷	y=106.2573-15.3187x	۰/۶۲

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

	معادله	R^2	برآورد نیاز (٪ جیره)
مصرف خوراک	$y= 524.90-1320.49x+894.93x^2$	۰/۷۲	۰/۷۵
طول سفیده رقیق	$y= -709.34+2082.09\ x-1386.95x^2$	۰/۷۴	۰/۷۵

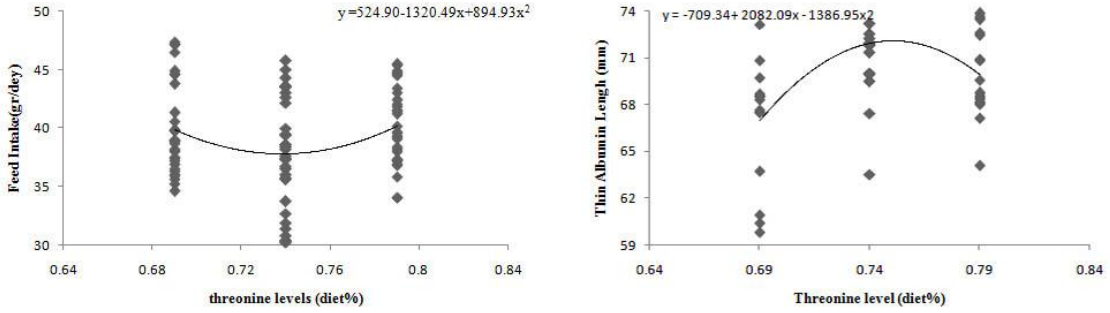


شکل ۱- روابط خطی بین ترئونین جیره و ارتفاع سفیده (الف)، ایندکس سفیده (ب)، رنگ زرده (ج) و واحد هاو (د)

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

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.29252/rap.9.22.1]



الف– a ب– b

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)

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 سطوح ترئونین خوراک ایجاد شده است که علت احتمالی آن ممکن است به خاطر نقش ترئونین در تولید موسین معده و تحریک 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 (۵/۵۰ تا ۷/۵۰ گرم در کیلوگرم) بر متغیرهای عملکردی تأثیری نداشت و تنها مصرف ترئونین به‌صورت خطی افزایش یافت که آن هم به خاطر عدم تغییر در مصرف خوراک بود. بنابراین کمترین میزان ترئونین جیره (۵/۵ گرم در کیلوگرم) برای برآوردن نیاز بلدرچین ژاپنی 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 می شود 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 سیلوا (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 ۰/۶۶٪ ترئونین قابل‌هضم نیاز است. سا و همکاران (۱۷) با به کار بردن سطوح 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 پرنده با سطح ترئونین جیره باشد. مشابه با همین مطالعه را یومیگی و همکاران (۲۵) در سطح تخم‌گذاری با ترئونین قابل‌هضم از ۰/۶۵–۰/۸۵٪ جیره انجام داد. که اثری بر پارامترهای عملکردی مشاهده نکردند و نتیجه گرفتند که سطح ۰/۶۵٪ 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 سطوح ترئونین در جیره دیده نشد. از خصوصیات داخلی تخم طول سفیده رقیق، ارتفاع سفیده، شاخص سفیده، رنگ زرده و واحد هاو به‌صورت درجه دوم تحت تاثیر سطوح ترئونین قرار گرفتند ($p<0/05$). با افزایش سطح ترئونین در جیره ارتفاع سفیده کاهش یافت. برای شاخص سفیده، واحد هاو و رنگ زرده روند کاهشی مشابهی دیده شد ($p<0/05$). روند خطی ارتفاع سفیده، شاخص سفیده، رنگ زرده 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 ۴/۶۰٪) و واحد هاو (۹۵/۶۹ به ۹۴/۱۶) با افزایش سطح ترئونین جیره مشاهده شد. شاخص رنگ زرده بر مبنای رش به صورت خطی از ۵/۳۶ به ۵/۰۹ کاهش یافت. اما سایر فراسنجه‌های کیفی تخم بلدرچین تحت تاثیر سطح ترئونین قرار نگرفت. کوستا و لیما (۱۲) نشان دادند که افزودن ترئونین به جیره اثر معنی داری بر متغیرهای داخلی و خارجی تخم بلدرچین ندارد. همچنین دلیما و همکاران (۷) نیز با افزودن سطوح مختلف ترئونین تغییری را در فراسنجه‌های داخلی تخم بلدرچین مشاهده نکردند. در مرغ تخم‌گذار نیز آزام و همکاران (۱) گزارش کردند که مکمل نمودن جیره غذایی با ال–ترئونین بر ارتفاع سفیده، واحد هاو، استحکام پوسته و رنگ زرده تاثیر نمی‌گذارد. فیگویردو و همکاران (۸) نیز اثر معنی‌داری بر ویژگی‌های داخلی تخم‌مرغ با افزودن ترئونین مشاهده نکردند. آنان عنوان کردند که اگرچه ترئونین یک اسیدآمینه 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) برازش شد. معادلات رگرسیون درجه دوم برای

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.29252/rap.9.22.1]

مصرف خوراک و طول سفیده رقیق نشان داده‌اند که سطح ۰/۷۴٪ ترئونین، برای بلدرچین تخم‌گذار مناسب‌تر است.

سیلوا و همکاران (۲۲) گزارش کردند علی‌رغم مشابهت در سطح انرژی و پروتئین، اما میزان کلسیم، فسفر قابل‌دسترس و پروفیل اسیدآمینه مورد نیاز برای بلدرچین گوشتی و تخم‌گذار متفاوت است که به دلیل افزایش وزن و رشد بالا به‌خصوص در چهار هفته اول زندگی این پرنده می‌باشد. به‌صورت مشابهی تون و همکاران (۲۴) نیازمندی بلدرچین گوشتی ۱-۱۴ 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 قابل هضم ۱۳/۴۰ گرم در کیلوگرم جیره بود. در نتیجه آنان برای حداکثر رشد سطح ۱۲/۶ گرم ترئونین قابل هضم 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 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 ۰/۸۰٪ برآورد شد. آنان همچنین بافت مگنوم را نیز بررسی کردند که نشان داد سطوح بالاتر ترئونین باعث افزایش تعداد غده‌های تبولار 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 توسط 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.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.29252/rap.9.22.1]

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. Nichols, 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. 2ed. 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.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.29252/rap.9.22.1]

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

Ali Asghar Saki[1], Mostafa Malecky[2], Esmat Atashi[3], Sara Mirzaie Goudarzi[2], Pouya Zamani[4] and Sayed Ali Hosseini Siyar[5]

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 threonize 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

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.29252/rap.9.22.1]