

[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107003.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107003.html)

## مقاله علمی - ترویجی

## بررسی استفاده از سطوح مختلف مکمل‌های معدنی کم مصرف بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی جوجه‌های گوشتی

لعیا طاهری<sup>۱\*</sup>، حسین جانمحمدی<sup>۲</sup>، مجید علیایی<sup>۳</sup> و روح‌الله کیانفر<sup>۲</sup><sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران<sup>۲</sup> استاد گرایش تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران<sup>۳</sup> دانشیار گرایش تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.387327.1178> doi

## چکیده

این آزمایش با ۴۸۰ قطعه جوجه گوشتی جنس نر سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار و با ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار به منظور ارزیابی اثرات سطوح مختلف مواد معدنی کم مصرف بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی جوجه‌های گوشتی نر انجام شد. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- جیره حاوی عناصر معدنی کم مصرف با سطوح پیشنهادی جداول ۲ (NRC (1994) - جیره حاوی عناصر معدنی کم مصرف با سطوح پیشنهادی جداول برزیلی ۳- جیره حاوی عناصر معدنی کم مصرف با ۱۰۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس ۴- جیره حاوی عناصر معدنی کم مصرف با ۸۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس ۵- جیره حاوی عناصر معدنی کم مصرف با ۶۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس ۶- جیره کنترل منفی (بدون پیش مخلوط مواد معدنی کم مصرف) بودند. آزمایش از روز ۲۱ دوره پرورش شروع شد. به منظور بررسی وزن نسبی اندام‌های لنفاوی شامل تیموس، طحال و بورس فابریسیوس در انتهای دوره (۴۹ روزگی) از هر تکرار دو قطعه خروس به طور تصادفی ذبح و فاکتورهای مورد نظر بررسی شد. نتایج نشان داد تفاوت معنی داری در وزن نسبی اندام‌های لنفاوی شامل تیموس، طحال و بورس بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی دیده نشد ( $p > 0.05$ ). به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان سطوح مواد معدنی کم مصرف را در پایان دوره در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی راس بدون اثرات مضر بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی کاهش داد.

**کلمات کلیدی:** اندام‌های لنفاوی، جوجه گوشتی، مواد معدنی کم مصرف

\*نویسنده مسئول: layataheri.kh1998@gmail.com

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۹/۱۷

رفرنس دهی: طاهری، ل.، جانمحمدی، ح.، علیایی، م.، کیانفر، ر. بررسی استفاده از سطوح مختلف مکمل‌های معدنی کم مصرف بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی جوجه‌های گوشتی. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۹-۳۳.

این مقاله در اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی نشریه دامستیک دانشگاه تهران پذیرش شده است.



AnimSSAUT

## مقدمه

در کشور ما با توجه به شرایط بیابانی و کمبود مراتع سرسبز به جهت چرای دام، صنعت طیور با نیاز کمتر به علوفه تازه و امکان پرورش تعداد بیشتر در واحد سطح از اهمیت بالایی برخوردار شده است. تلاش‌های محققین برای دستیابی به راهکارهای افزایش بهره‌وری و بهبود شرایط پرورش سبب شده است تا نژادهای اصلاح شده با بازدهی بالا وارد صنعت پرورش طیور شوند (Bolan et al., 2004). عناصر معدنی قسمتی از مواد تشکیل دهنده بدن تعریف می‌شوند که پس از سوزانده شدن به صورت خاکستر باقی می‌مانند، این عناصر به دو دسته عناصر پر نیاز و عناصر کم نیاز تقسیم می‌شوند و به طور عمده باطه حدود چهار تا شش درصد وزن بدن طیور را تشکیل می‌دهند. بدن پرندگان قادر به تولید این عناصر به صورت مستقل نبوده و برای تأمین نیازهای خود به این مواد، باید آن‌ها را به شکل خوراکی از طریق خوراک جذب کند. از جمله مهمترین عناصر کم نیاز بدن می‌توان به منگنز، سلنیوم، آهن، مس، روی و ید اشاره کرد. این مواد به صورت پیوسته در ساختار آنزیم‌ها و ماکرومولکول‌ها دخیل بوده و نقش‌های بیولوژیک مهمی را بر عهده دارند (Bolan et al., 2004).

در واحدهای پرورش طیور، هزینه‌های خوراک بخش اعظمی از هزینه‌های تولید را در برمی‌گیرد و حدود چهار درصد از این هزینه‌ها به مکمل‌های ویتامینی و معدنی مربوط می‌باشند که به طور معمول در جیره‌های تجاری استفاده می‌شوند. لذا با توجه به سهم مکمل‌های ویتامینی و معدنی از هزینه‌های تولید و همچنین واردات بخش عمده مواد اولیه تشکیل دهنده آن از خارج کشور، حداقل استفاده از آن‌ها حائز اهمیت می‌باشد (Sarker et al., 2022). مطالعات متعددی به جهت بررسی تأثیر سطوح مختلف عناصر معدنی کم مصرف بر فاکتورهای عملکردی و بیوشیمیایی جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است که بیان‌کننده اهمیت این مبحث در تغذیه طیور می‌باشد (Surai, 2002). اسیدهای آمینه و پپتیدهای موجود در ساختار مکمل‌های معدنی آلی کلات شده به عنوان لیگاند، عمل پوشش عناصر کم مصرف را به عهده دارند (Alagawany et al., 2021). با توجه به شرایط کنونی کشور ما به جهت کمبود منابع و هزینه‌های روز افزون وارده به صنعت پرورش طیور به جهت تولید جوجه‌های گوشتی، این نیاز دیده می‌شود که جیره‌های غذایی مختلف با سطوح مواد غذایی کم نیاز و پر نیاز مورد بررسی و آزمایش تجربی قرار گیرند تا بهترین فرمولاسیون جیره هم به جهت تغذیه و هم به جهت ارزش اقتصادی تهیه شود تا از هدر رفتن هزینه و منابع جلوگیری شود و محصولات غذایی با کیفیتی

فراهم آید. به دلیل نبود اطلاعات دقیق در این خصوص این نیاز دیده شد تا مطالعه حاضر تحت عنوان بررسی استفاده از مکمل‌های معدنی کم مصرف مختلف بر وزن نسبی اندام‌های لنفوی جوجه‌های گوشتی انجام گیرد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۴۸۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ یک روزه در سالن تحقیقاتی طیور ایستگاه آموزشی و پژوهشی خلعت پوشان دانشگاه تبریز در پن‌های آزمایشی پرورش یافتند، در شش گروه آزمایشی، با چهار تکرار و تعداد ۲۰ پرنده در هر تکرار از سن یک تا ۴۹ روزگی اجرا شد. جیره‌های غذایی آزمایشی که به منظور تغذیه جوجه‌ها از روز ۲۱ توزیع شدند، عبارت بودند از: ۱- جیره حاوی عناصر معدنی با سطوح پیشنهادی جداول NRC (۱۹۹۴) ۲- جیره حاوی عناصر معدنی با سطوح پیشنهادی جداول برزیلی (۲۰۱۷) ۳- جیره حاوی عناصر معدنی با ۱۰۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس ۴- جیره حاوی عناصر معدنی با ۸۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس ۵- جیره حاوی عناصر معدنی با ۶۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس (sayadi et al., 2005) ۶- جیره کنترل منفی (بدون پیش مخلوط مواد معدنی) (جدول ۱).

به منظور بررسی تأثیر نوع تنظیم جیره‌های غذایی بر اساس استانداردهای غذایی مختلف بر صفات مرتبط با لاشه، در پایان دوره آزمایشی (روز ۴۹)، از هر تیمار دو قطعه خروس (دارای وزن نزدیک به میانگین وزن پن) انتخاب شدند. جوجه‌ها قبل از کشتار به مدت ۱۲ ساعت از دسترسی به غذا، به منظور تخلیه دستگاه گوارش محروم شدند. پس از این مدت، جوجه‌ها وزن شده و بعد از نصب شماره پا، با قطع گردن از محل نخستین مهره گردن کشته و سپس پوست آن‌ها جدا شد. پس از خارج نمودن کامل روده، چینه‌دان، شش‌ها، کبد و سنگدان (امعا و احشا)، اندام‌های لنفوی شامل تیموس، طحال و بورس فابریسیوس وزن شدند.

داده‌های به دست آمده از این آزمایش ابتدا با استفاده از رویه Univariate توسط نرم افزار SAS (۲۰۰۱) برای نرمال بودن مورد آزمون قرار گرفتند، سپس با استفاده از رویه GLM آنالیز و با استفاده از مدل آماری  $Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$  تجزیه و تحلیل شدند. در این مدل  $Y_{ij}$  بیانگر مقدار هر مشاهده،  $\mu$  بیانگر میانگین کل جامعه،  $t_i$  بیانگر اثر جیره غذایی آزمایشی ( $i = 1$  تا  $Y$ ) و  $e_{ij}$  بیانگر خطای آزمایشی بود. بررسی معنی دار بودن اختلافات در سطح معنی داری ۹۵ درصد بین میانگین داده‌ها با استفاده از LSMEANS و با استفاده از آزمون توکی صورت گرفت.

جدول ۱- مقادیر عناصر کم مصرف (میلی‌گرم در کیلوگرم) جیره‌های آزمایشی ۲۱ تا ۴۹ روزگی

Se*	I	Zn	Mn	Fe	Cu	عناصر معدنی	
						گروه بندی	
۰/۱۵	۰/۳۵	۴۰	۶۰	۸۰	۸	NRC (۱۹۹۴)	
۰/۲۴	۰/۸۱	۵۲/۰۲	۵۶/۰۱	۴۰	۷/۹۸	روز ۲۲-۳۲	برزیلی
۰/۲۰	۰/۶۶	۴۲/۶۸	۴۵/۹۵	۳۲/۸۲	۶/۵۶	روز ۳۴-۴۲	
۰/۱۸	۰/۶۱	۳۸/۹۱	۴۱/۸۹	۲۹/۹۲	۵/۹۷	روز ۴۳-۴۹	
۰/۳۰	۱/۲۵	۱۱۰	۱۲۰	۲۰	۱۶	راس ۱۰۰ درصد	
۰/۲۴	۱	۸۸	۹۶	۱۶	۱۲/۸	راس ۸۰ درصد	
۰/۱۸	۰/۷۵	۶۶	۷۲	۱۲	۹/۶	راس ۶۰ درصد	
.	.	.	.	.	.	کنترل	

جیره ۱: تیمار تغذیه شده مطابق با استانداردهای جداول NRC.

جیره ۲: تیمار تغذیه شده مطابق با استانداردهای جداول برزیلی.

جیره ۳: تیمار تغذیه شده با عناصر معدنی کم مصرف با ۱۰۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس.

جیره ۴: تیمار تغذیه شده با عناصر معدنی کم مصرف با ۸۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس.

جیره ۵: تیمار تغذیه شده با عناصر معدنی کم مصرف با ۶۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس.

جیره ۶: تیمار تغذیه شده با جیره کنترل منفی (بدون پیش مخلوط مواد معدنی)

\* برای تهیه هر یک از مکمل‌های معدنی از شکل سولفات هر یک از عناصر به طور یکسان استفاده شد. در این مطالعه سلنیوم به شکل معدنی (سلنیوم سولنیت) استفاده شد.

## نتایج و بحث

و معدنی تأثیری بر وزن نسبی تیموس و بورس فابریسیوس نداشت (Shawkat et al., 2018). این نتایج با مطالعه حاضر همسو می‌باشد، چرا که در هر دو مطالعه استفاده از سطوح مختلف مواد معدنی، اندام‌های لنفاوی را تحت تأثیر قرار نداده است. در واقع افزایش وزن اندام‌های لنفاوی مانند تیموس بیانگر بهبود وضعیت ایمنی جوجه می‌باشد (Eidim et al., 2022). از طرف دیگر، یافته‌های این تحقیق می‌تواند به معنی عدم نیاز به افزایش سطوح مکمل‌های معدنی در جیره غذایی جوجه‌ها در شرایط خاص پرورشی باشد. به عبارتی، ممکن است فرمولاسیون‌های فعلی جیره‌های غذایی مطابق با استانداردهای پیشنهاد شده، مطلوب باشند و هیچ ضرورتی برای تغییر در سطوح مواد معدنی مشاهده نشود.

### نتیجه‌گیری کلی

این مطالعه نشان داد که افزودن سطوح مختلف مکمل‌های معدنی کم مصرف به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی نر تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی ندارد. این نتایج نه تنها به درک بهتری از اثرات مکمل‌های معدنی کمک می‌کند، بلکه می‌تواند در طراحی جیره‌های غذایی بهینه برای جوجه‌های گوشتی مدنظر قرار گیرد. توصیه می‌شود تحقیقات بیشتری در زمینه تأثیرات مقادیر هر یک از مواد معدنی و ترکیبات مختلف مواد مغذی به‌ویژه در مراحل مختلف رشد انجام شود.

نتایج حاصل از بررسی‌های آماری (جدول ۲) نشان داد تفاوت معنی‌داری در وزن نسبی اندام‌های لنفاوی شامل تیموس، طحال و بورس بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد ( $p > 0.05$ ). در مطالعه مشابه انجام شده توسط زمانی و همکاران (۱۳۹۹)، که به منظور بررسی سطوح مختلف پنج عنصر کم نیاز شامل منگنز، روی، سلنیوم، آهن و مس به دو شکل معدنی و کیلاته بر وزن اندام‌های داخلی بدن انجام شد، نتایج نشان داد بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری برای وزن تیموس، پانکراس و کبد دیده نشد ( $p > 0.05$ ). از دیدگاه فیزیولوژیکی، وزن نسبی اندام‌های لنفاوی به ویژه تیموس و طحال، معمولاً به عنوان شاخص مطالعاتی وضعیت سیستم ایمنی طیور معرفی می‌شود. اگر چه افزایش وزن این اندام‌ها می‌تواند نشانه‌ای از بهبود ایمنی باشد، اما نتایج تحقیق حاضر نشان داد که افزودن سطوح مختلف مواد معدنی، به شکل آلی یا معدنی، این موضوع را تحت تأثیر قرار نداده است. در مطالعه‌ای نیز نتایج نشان داد که استفاده از عناصر کم مصرف به شکل آلی یا معدنی تا سن ۲۵ روزگی بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی تأثیر نداشته است، اما موجب افزایش وزن بدن در برخی گروه‌های مورد مطالعه در سن ۳۸ روزگی شده است. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد استفاده از عناصر کم مصرف به هر دو شکل آلی

جدول ۲- اثر استفاده از سطوح مختلف مواد معدنی کم‌مصرف در مکمل‌های مواد معدنی بر وزن نسبی اندام‌های لنفوی در جوجه‌های گوشتی جنس نر

P-value	SEM*	جیره ۶	جیره ۵	جیره ۴	جیره ۳	جیره ۲	جیره ۱	اندام‌های لنفوی
۰/۷۵۱	۰/۰۴	۰/۲۹	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۳۲	تیموس
۰/۷۸۳	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱	۰/۱۲	طحال
۰/۲۳۲	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۶	بورس فابریسیوس

میانگین‌های هر سطر که حداقل یک حرف مشترک دارند، دارای اختلاف معنی‌دار نیستند. (p>۰/۰۵).

جیره ۱: تیمار تغذیه شده مطابق با استانداردهای جداول NRC.

جیره ۲: تیمار تغذیه شده مطابق با استانداردهای جداول برزیلی.

جیره ۳: تیمار تغذیه شده با عناصر معدنی کم‌مصرف با ۱۰۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس.

جیره ۴: تیمار تغذیه شده با عناصر معدنی کم‌مصرف با ۸۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس.

جیره ۵: تیمار تغذیه شده با عناصر معدنی کم‌مصرف با ۶۰ درصد سطوح پیشنهادی کاتالوگ سویه راس.

جیره ۶: تیمار تغذیه شده با جیره کنترل منفی (بدون پیش مخلوط مواد معدنی).

\* خطای استاندارد میانگین.

performance." *International Journal of Poultry Science*, 4(11), 896-899.

Surai, P. F. (2002). "Selenium in poultry nutrition 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity." *World's Poultry Science Journal*, 58(3), 333-347.

## منابع

Alagawany, M., Elnesr, S. S., Farag, M. R., Tiwari, R., Yatoo, M. I., Karthik, K., and Dhama, K. (2021). "Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health—a comprehensive review." *Veterinary Quarterly*, 41(1), 1-29.

Bolan, N., Adriano, D., and Mahimairaja, S. (2004). "Distribution and bioavailability of trace elements in livestock and poultry manure by-products." *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 34(3), 291-338.

Eidi, M., Ghasemi, H. A., Hajkhodadadi, I., and Moradi, M. H. (2022). "Effects of Water Supplementation of A Chelated Trace Mineral Blend on Growth Performance, Blood Parameters, Antioxidant Status, and Immune Response of Broilers Under Heat Stress Conditions." *Journal of Veterinary Research/Majallah-i Tahqiqāt-i Dāmpizishkī University*, 76(4).

M'Sadeq, S. A. S.-B. Wu, M. Choct, and R. A. Swick, "Influence of trace mineral sources on broiler performance, lymphoid organ weights, apparent digestibility, and bone mineralization," *Poultry Science*, 97(9), 3176–3182, 2018.

Sarker, S. K., Haque, N., Bhuiyan, M., Bruckard, W., and Pramanik, B. K. (2022). "Recovery of strategically important critical minerals from mine tailings." *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(3), 107622.

Sayadi, A. J., Navidshad, B., Abolghasemi, A., Royan, M., and Seighalani, R. (2005). "Effects of dietary mineral premix reduction or withdrawal on broilers

### Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

### Submit Your Manuscript:

[https://domesticstj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticstj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## Scientific-Extensional Article

## Effects of different levels of mineral premixes on relative weight of lymphoid organs of broilers

Laya Taheri<sup>1\*</sup>, Hossein Janmohammadi<sup>2</sup>, Majid Olyayee<sup>3</sup> and Ruhollah Kianfar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

<sup>2</sup> Professor of Poultry Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor of Poultry Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.387327.1178>

### Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of different levels of mineral premixes on weight of lymphoid organs of broiler chickens in 49 days assay. A 480 day-old ROSS 308 broiler chickens were assigned in a completely randomized design with 6 treatments and 4 replicates and 20 chicken per each. Experimental diets were: 1- diet containing trace mineral premixes with recommended levels of NRC (1994), 2- diet containing trace mineral with recommended levels of Brazilian tables 3-supplementation trace minerals according to ROSS 308 nutrient recommendation, 4-supplementation trace minerals according to 80% of ROSS 308 nutrient recommendation, 5-supplementation trace minerals according to 60% of ROSS 308 nutrient recommendation. 6-negative control (without trace mineral premix supplementation). The experiment started on day 21. In order to examine the relative weight of lymphoid organs including the thymus, spleen, and bursa of Fabricius at the end of the period (49 days), two male chickens from each treatment group were randomly slaughtered and the desired factors were assessed. The results indicated that there was no significant difference in the relative weight of the lymphoid organs, including the thymus, spleen, and bursa, between the control group and the experimental groups ( $p < 0.05$ ). Overall, based on the obtained results, it can be concluded that the levels of trace minerals in the diet of Ross broiler chickens can be reduced during finisher period without adverse effects on the relative weight of lymphoid organs.

**Keyword(s):** Broilers, Lymphoid organs, Mineral premixes



\*Corresponding Author E-mail: layataheri.kh1998@gmail.com

Section: Poultry Nutrition Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 06 Apr 2025 Revised: 23 Apr 2025 Accepted: 31 May 2025 Published online: 08 Dec 2025

Citation: Taheri, L., Janmohammadi, H., Olyayee, M., Kianfar, R. Effects of different levels of mineral premixes on relative weight of lymphoid organs of broilers. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 25(3): 29-33.



\* This article was accepted at the 1<sup>st</sup> International & 2<sup>nd</sup> National Conference of Domestic Journal, University of Tehran.