



مقاله علمی- ترویجی

نقش فیزیولوژیک منگنز در تغذیه جوجه‌های گوشتی تجاری

کیمیا علی‌وردی نسب^{۱*}، مجید علیایی^۲ و روح‌الله کیانفر^۲^۱ دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران^۲ دانشیار گرایش تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.393875.1191> doi

چکیده

منگنز به عنوان یک عنصر معدنی کم نیاز اما ضروری، تأثیرات بسیار مهمی بر فرآیندهای زیستی موجودات زنده دارد. در پرورش مرغ‌های گوشتی، این عنصر به دلیل نقشی که در متابولیسم سلولی، تشکیل استخوان، و عملکرد آنزیمی ایفا می‌کند، مورد توجه زیادی قرار گرفته است. این مقاله مرور جامعی از تحقیقات انجام شده در زمینه استفاده از منگنز در تغذیه مرغ‌های گوشتی ارائه می‌دهد و بر مزایای بالقوه آن تمرکز دارد. هدف اصلی این مقاله، بررسی نقش فیزیولوژیک منگنز در جیره‌های غذایی جوجه گوشتی تجاری و اثرات آن بر عملکرد تولید است. از جمله وظایف اصلی منگنز می‌توان به دخالت در سنتز غضروف، تشکیل ماتریکس استخوانی، و فعال‌سازی آنزیم‌هایی که در مقابله با استرس اکسیداتیو و حفظ سلامت سلول‌ها نقش دارند، اشاره کرد. مطالعات نشان داده‌اند که افزودن منگنز به جیره غذایی مرغ‌های گوشتی می‌تواند به بهبود عملکرد رشد و سلامت این پرندگان کمک کند. این عنصر از طریق تقویت سیستم ایمنی، کاهش عوامل استرس‌زا، و ارتقاء سلامت استخوان‌ها، نه تنها عملکرد فیزیولوژیک را بهبود می‌بخشد بلکه به افزایش بهره‌وری در صنعت پرورش طیور نیز منجر می‌شود. علاوه بر این، منگنز در بهبود ضریب تبدیل خوراک نقش قابل توجهی داشته و کیفیت گوشت تولیدی را تحت تأثیر مثبت قرار می‌دهد.

کلمات کلیدی: جوجه گوشتی، سیستم ایمنی، عملکرد فیزیولوژیک، کیفیت استخوان، منگنز

*نویسنده مسئول: kimia.aliverdi@ut.ac.ir

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۸ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۶/۱۰

فرنس‌دهی: علی‌وردی نسب، ک.، علیایی، م.، کیانفر، ر. نقش فیزیولوژیک منگنز در تغذیه جوجه‌های گوشتی تجاری. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۴۸-۴۴، (۲)۲۵: ۱۴۰۴.

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



مقدمه

در سال ۱۷۷۴، منگنز (Mn) توسط گان (Johan Gahn) شناسایی شد (Keen et al., 2000). منگنز از کلمه یونانی به معنای «جادو» گرفته شده است و ۰/۱ درصد از جرم زمین را تشکیل می‌دهد. این عنصر پنجمین عنصر فراوان روی زمین و یکی از عناصر کمیاب ضروری برای پرندگان است همچنین از دهه ۱۹۳۰ به عنوان یک عنصر ضروری در جیره غذایی حیوانات شناخته شده است (Taskozhina et al., 2024, Byrne and Murphy, 2021). در تغذیه طیور، منگنز نقش مهمی در تشکیل استخوان و در بسیاری از فرآیندهای بیوشیمیایی با فعال کردن آنزیم‌هایی مانند پیروات کربوکسیلاز، سوپراکسید دیسموتاز و گلیکوزیل ترانسفراز ایفا می‌کند. این عنصر به عنوان یک فعال‌کننده آنزیم‌های مهم، در فرآیندهای متابولیکی و زیستی دخالت دارد و نقش‌هایی چون تشکیل استخوان، تقویت سیستم ایمنی، و بهبود سلامت عمومی بدن را ایفا می‌کند. (Barszcz et al., 2024). پرورش موفق مرغ‌های گوشتی نیازمند شناخت دقیق نیازهای تغذیه‌ای و مدیریت صحیح جیره غذایی است. منگنز به دلیل اثرات مثبت گسترده‌ای که بر سلامت و عملکرد مرغ‌های گوشتی دارد، مورد توجه بسیاری از پژوهشگران و تولیدکنندگان قرار گرفته است. تحقیقات نشان داده‌اند که افزودن مقادیر مناسب منگنز به جیره غذایی، علاوه بر تأثیر مستقیم بر رشد و بهره‌وری، می‌تواند به کاهش خطر بیماری‌ها و افزایش مقاومت طیور در برابر عوامل استرس‌زا کمک کند. (Sunder et al., 2006) از سوی دیگر، تنظیم میزان منگنز در جیره غذایی، به دلیل تداخل احتمالی آن با سایر عناصر معدنی و تفاوت در منابع آن (آلی و معدنی)، نیازمند مدیریت دقیق است. منابع آلی منگنز، به دلیل دسترسی زیستی بالاتر، معمولاً جذب بیشتری در بدن طیور دارند (Li et al., 2010)؛ اما هزینه‌های بالاتر این منابع ممکن است مانعی برای استفاده گسترده از آن باشد. هدف این مقاله بررسی اثرات افزودن منگنز بر صفات فیزیولوژیک مرغ‌های گوشتی است. با مروری بر یافته‌های پژوهشی، تلاش می‌شود تا نقش‌های مختلف این عنصر در بهبود عملکرد تولیدی و سلامت عمومی پرندگان تحلیل شده و راهبردهایی عملی برای استفاده بهینه از آن ارائه شود (Broom et al., 2021). اهمیت این موضوع، نه تنها به دلیل نقش منگنز در پرورش طیور، بلکه به دلیل تأثیر آن بر کیفیت نهایی محصولات گوشتی و سودآوری در صنعت پرورش طیور است. هدف از این مقاله بررسی نقش‌های فیزیولوژیک عنصر منگنز در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی مدرن و تجاری امروزی است که با توجه به سرعت رشد زیاد و افزایش سریع وزن بدن، نیاز به بازبینی و تجدید نظر در برآورد

مقادیر مورد نیاز این عنصر در جوجه‌های گوشتی مدرن به منظور رسیدن به حداکثر کارایی و توانایی تولید است.

نقش منگنز در متابولیسم استخوان جوجه‌های گوشتی

منگنز می‌تواند از ناهنجاری اسکلتی به نام پروزیس (Perosis) در جوجه‌های گوشتی جلوگیری کند. تعدادی از مطالعات نشان داده‌اند که منگنز به مقدار زیاد در میتوکندری بافت استخوان‌ها تجمع می‌یابد. منگنز برای رشد و نمو استخوان‌ها با شرکت در عملکرد آنزیم‌های کلیدی نیز ضروری است، یعنی توانایی بالایی در محافظت از سلول‌ها در برابر آسیب رادیکال‌های آزاد دارد (Keen et al., 2000). همچنین، منگنز به ترتیب بر هورمون‌های دخیل در بازسازی استخوان و محصولات آنزیمی در متابولیسم استخوان تأثیر می‌گذارد و عملکرد آن با استخوان مرتبط است. اثرات تحریکی منگنز بر استخوان هنگام افزایش آزادسازی کلسیم درون سلولی و فعال کردن یک یا چند آنزیم نشان داده می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که یون‌های Mn^{2+} پروتئین‌های سطح سلولی را فعال و تحریک می‌کنند و چسبندگی، زنده ماندن و تکثیر استئوبلاست‌ها را افزایش می‌دهند (Świątkiewicz et al., 2014, Taskozhina et al., 2024). علاوه بر این، تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که یون‌های منگنز تمایز استئوژنیک را تحریک می‌کنند و می‌توانند بازسازی استخوان را افزایش داده و در عین حال توده استخوانی را حفظ کنند (Cai et al., 2017). علاوه بر این، در فرآیند رشد و بازسازی استخوان، منگنز یک عنصر کمیاب ضروری است که برای سنتز پروتئین در بافت استخوان ضروری است. تعدادی از مطالعات افزایش بیان ژن استئوژنیک و افزایش میزان رسوب کلژن را در مواد چند منظوره حاوی یون منگنز مشاهده کرده‌اند (Broom et al., 2021). علاوه بر این، منگنز بر هورمون‌های بازسازی استخوان و محصولات آنزیم‌های دخیل در متابولیسم استخوان تأثیر می‌گذارد و فعالیت آن با استخوان مرتبط است (Taskozhina et al., 2024).

منگنز و نقش آن در رشد جنینی و تنش اکسیداتیو

منگنز برای رشد جنینی، رشد طبیعی بدن و استخوان‌ها، تولید مثل و متابولیسم کربوهیدرات و لیپید ضروری است (Keen et al., 2000). علاوه بر این، منگنز نقش مهمی در جلوگیری از پروزیس در جوجه‌های گوشتی و حفظ کیفیت پوسته تخم‌مرغ در مرغ‌های تخمگذار دارد (Taskozhina et al., 2024). منگنز یک عنصر کلیدی در فرآیند تشکیل استخوان و غضروف در بدن طیور است (Li et al., 2011). این عنصر از طریق شرکت در سنتز گلیکوز آمینو گلیکان‌ها (که بخش مهمی از ماتریکس استخوانی و غضروف هستند) به ایجاد ساختارهای قوی اسکلتی کمک

استخوان‌ها و تقویت سیستم ایمنی نقش دارد، بلکه بر رشد سریع‌تر و کاهش دوره پرورش نیز مؤثر است (Li et al., 2011). استفاده از منابع مناسب منگنز، به ویژه منابع آلی، می‌تواند جذب بیشتری در بدن پرندگان داشته باشد و عملکرد تولیدی را به طور قابل توجهی بهبود دهد. با توجه به مزایای گسترده منگنز در تغذیه مرغ‌های گوشتی، تنظیم سطوح مناسب این عنصر در جیره غذایی ضروری است. در صورت مصرف بیش از حد، منگنز ممکن است جذب سایر عناصر معدنی مهم نظیر آهن و کلسیم را کاهش دهد که این امر می‌تواند اثرات منفی بر سلامت پرندگان داشته باشد (Xia et al., 2022). بنابراین، تدوین برنامه‌های دقیق تغذیه‌ای که تعادل مناسبی میان تمامی عناصر معدنی برقرار کنند، از اهمیت بالایی برخوردار است (Świątkiewicz et al., 2014). پیشنهاد می‌شود که تحقیقات بیشتری در زمینه تفاوت میان منابع آلی و معدنی منگنز و تأثیرات آن‌ها بر صفات تولیدی و فیزیولوژیک مرغ‌های گوشتی انجام شود. همچنین بررسی اثرات ترکیب منگنز با سایر مواد معدنی نظیر روی، فسفر و آهن می‌تواند اطلاعات بیشتری درباره روابط بین این عناصر و تأثیر هم افزایی آن‌ها ارائه دهد. طراحی آزمایش‌هایی برای تعیین مقدار بهینه منگنز در شرایط مختلف پرورش و در سنین متفاوت نیز از جمله اولویتهای تحقیقاتی است که می‌تواند به بهبود کیفیت جیره‌های غذایی کمک کند. علاوه بر پژوهش‌های علمی، آموزش تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان طیور در زمینه اهمیت تغذیه مواد معدنی و استفاده صحیح از منگنز در جیره‌های غذایی نیز ضروری است. با افزایش سطح آگاهی در این زمینه، امکان بهره‌مندی بهتر از مزایای این عنصر فراهم خواهد شد. قابلیت زیست‌فراهمی منابع معدنی عناصر کمیاب نسبتاً کم است و بخش مهمی از عناصر معدنی بدون جذب در دستگاه گوارش از طریق مدفوع پرندگان دفع می‌شوند. زیست‌فراهمی منابع آلی منگنز (کیلات‌ها یا پروپیونات‌ها) برای جوجه‌های گوشتی بیشتر از منابع معدنی (سولفات منگنز) است که امکان افزودن منبع آلی منگنز به جیره را با ۵۰ یا ۷۵ درصد کمتر از معادل معدنی آن فراهم می‌کند. (Byrne and Murphy, 2021, Tufarelli and Laudadio, 2017).

نتیجه‌گیری کلی

منگنز نقش‌های فیزیولوژیکی متعددی در تغذیه جوجه‌های گوشتی مدرن امروزی دارد. افزودن منگنز به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، به ویژه با استفاده از منابع آلی کیلاته شده، نه تنها رشد پایدار و بهره‌وری بالا را تضمین خواهد کرد، بلکه به ارتقاء کیفیت محصولات نهایی و افزایش سودآوری در صنعت پرورش طیور نیز کمک می‌کند.

می‌کند. در نبود مقادیر کافی منگنز، مشکلاتی مانند پوکی استخوان، کاهش تراکم استخوان، و ضعف مفاصل ممکن است رخ دهد که می‌تواند عملکرد تولیدی و رشد طیور را تحت تأثیر قرار دهد (Sunder et al., 2006). همچنین منگنز به عنوان یک فعال‌کننده برای بسیاری از آنزیم‌های حیاتی بدن عمل می‌کند. از جمله آنزیم‌های مهمی که به وجود منگنز وابسته هستند، می‌توان به سوپراکسید دیسموتاز (SOD) اشاره کرد. این آنزیم نقش مهمی در مقابله با استرس اکسیداتیو و مهار آسیب‌های سلولی ناشی از رادیکال‌های آزاد ایفا می‌کند (Tufarelli and Laudadio, 2017). افزون بر این، منگنز در آنزیم‌های دخیل در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، و پروتئین‌ها مشارکت داشته و به افزایش سرعت فرآیندهای زیستی کمک می‌کند (Świątkiewicz et al., 2014). از دیگر اثرات مهم منگنز، تقویت سیستم ایمنی بدن طیور است. این عنصر از طریق بهبود عملکرد آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بدن، موجب افزایش مقاومت طیور در برابر عوامل بیماری‌زا می‌شود. منگنز همچنین در افزایش تولید آنتی‌بادی‌ها و تقویت پاسخ‌های ایمنی سلولی نقش دارد، که به سلامت کلی بدن طیور کمک می‌کند (Tufarelli and Laudadio, 2017). منگنز از طریق بهینه‌سازی فرآیندهای متابولیکی، تأثیرات قابل توجهی بر رشد طیور دارد. این عنصر با فعال‌سازی آنزیم‌هایی که در سنتز انرژی دخیل هستند، موجب افزایش سرعت رشد و کاهش دوره پرورش می‌شود. همچنین وجود منگنز در جیره غذایی طیور موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک شده و بهره‌وری جیره را افزایش می‌دهد. علاوه بر این منگنز نقش مهمی در تشکیل هموگلوبین و گلبول‌های قرمز خون دارد. این عنصر از طریق شرکت در فرآیندهای مرتبط با تولید انرژی و انتقال اکسیژن، موجب بهبود عملکرد سیستم گردش خون و قلب طیور می‌شود. یکی دیگر از نقش‌های حیاتی منگنز، تأثیر آن بر عملکرد سیستم عصبی است. این عنصر در تولید انتقال‌دهنده‌های عصبی دخیل است که به تنظیم فعالیت‌های عصبی و جلوگیری از مشکلات عصبی در طیور کمک می‌کند. این عنصر با تأثیر بر فرآیندهای زیستی و تنظیم تعادل مواد مغذی در بدن، کیفیت گوشت تولیدی طیور را بهبود می‌بخشد. این اثر شامل افزایش رنگ طبیعی گوشت، بهبود بافت و افزایش خواص تغذیه‌ای آن است (Xia et al., 2022).

نقش منگنز آلی در جوجه‌های گوشتی

منگنز به عنوان یکی از عناصر معدنی ضروری در تغذیه مرغ‌های گوشتی، نقش‌های متنوع و حیاتی در بهبود سلامت، افزایش بهره‌وری و ارتقاء کیفیت گوشت این پرندگان ایفا می‌کند. بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که این عنصر از طریق تأثیر بر فرآیندهای زیستی و فیزیولوژیک، نه تنها در تشکیل

منابع

- Barszcz, M., Tuśnio, A., and Taciak, M. (2022). "Poultry nutrition." *Physical Sciences Reviews*.
- Broom, L.J., Monteiro, A., and Piñon, A. (2021). "Recent Advances in Understanding the Influence of Zinc, Copper, and Manganese on the Gastrointestinal Environment of Pigs and Poultry". *Animals*, 11(5), p.1276.
- Byrne, L., and Murphy, R.A. (2022). "Relative Bioavailability of Trace Minerals in Production Animal Nutrition: A Review". *Animals*, 12(15), 1981.
- Cai, H.R., Yang, Q.H., Tan, B.P., Dong, X.H., Chi, S.Y., Liu, H.Y. and Zhang, S. (2016). "Effects of dietary manganese source and supplemental levels on growth performance, antioxidant enzymes activities, tissue Mn concentrations and cytosolic manganese superoxide dismutase (cMnSOD) mRNA expression level of juvenile *Litopenaeus vannamei*." *Aquaculture Nutrition*, 23(3), 603–610.
- Sigel, H. (2000). "Metal Ions in Biological Systems."
- Li, S., Lu, L., Hao, S., Wang, Y., Zhang, L., Liu, S., Liu, B., Li, K. and Luo, X. (2010). "Dietary Manganese Modulates Expression of the Manganese-Containing Superoxide Dismutase Gene in Chickens." *Journal of Nutrition*, 141(2), 189–194.
- Sunder, G.S., Panda, A.K., Gopinath, N.C.S., Raju, M.V.L.N., Rao, S.V.R. and Kumar, C.V. (2006). "Effect of Supplemental Manganese on Mineral Uptake by Tissues and Immune Response in Broiler Chickens." *The Journal of Poultry Science*, 43(4), 371–377.
- ŚWIĄTKIEWICZ, S., ARCZEWSKA-WŁOSEK, A. and JÓZEFIAK, D. (2014). "The efficacy of organic minerals in poultry nutrition: review and implications of recent studies." *World's Poultry Science Journal*, [online] 70(3), 475–486.
- Taskozhina, G., Batyrova, G., Umarova, G., Issanguzhina Z. and Kereyeva N. (2024). "The Manganese–Bone Connection: Investigating the Role of Manganese in Bone Health". *Journal of Clinical Medicine*, 13(16), 4679–4679.
- Tufarelli, V. and Laudadio, V. (2017). "Manganese and its role in poultry nutrition: an overview." *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 5(6), 749–754.
- Xia, W.-H., Tang, L., Wang, Z.-Y. and Wang, L. (2021). "Effects of Inorganic and Organic Manganese Supplementation on Growth Performance, Tibia Development, and Oxidative Stress in Broiler Chickens." *Biological Trace Element Research*, 200(10), 4453–4464.

Publisher Note

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

Submit Your Manuscript:

https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm



Scientific-Extensional Article

Physiological roles of manganese in modern broiler chickens' nutrition

Kimia Aliverdi Nasab^{1*}, Majid Olyayee² and Ruhollah Kianfar²¹ Ph.D. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran² Associate Professor of Poultry Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Irandoi: <https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.393875.1191>

Abstract

Manganese, as a trace but essential mineral element, has very important effects on the biological processes of living organisms. According to its roles in cellular metabolism, bone formation, and enzymatic functions, this element has received much attention in broiler chicken production. The main objective of this review is to promote a comprehensive understanding of the effects of manganese on physiological traits of broiler chickens and to identify the best practical approaches to benefit from this element in the poultry industry. Among the main functions of manganese, its involvement in cartilage synthesis, bone matrix formation, and activation of enzymes that play a role in combating oxidative stress and maintaining cell health can be mentioned. Studies have shown that adding manganese to the broiler chickens' diet can help improve the growth performance and health of birds. This element not only improves physiological performance but also increases productivity in the poultry industry by strengthening the immune system, reducing stress factors, and promoting bone health. In addition, manganese plays a significant role in improving the feed conversion ratio and positively affects the quality of meat produced. This article provides a comprehensive review of the research conducted on the use of manganese in broiler nutrition, mainly focusing on its benefits. Also, the challenges associated with regulating the appropriate level of this element in the diet and selecting different sources of manganese (organic and inorganic) have been examined.

Keyword(s): Bone quality, Broiler, Immune system, Manganese, Physiological function*Corresponding Author E-mail: kimia.aliverdi@ut.ac.ir

Section: Poultry Nutrition

Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 21 Apr 2025

Revised: 14 May 2025

Accepted: 18 May 2025

Published online: 01 Sep 2025

Citation: Aliverdi Nasab, K., Olyayee, M., Kianfar, R. Physiological roles of manganese in modern broiler chickens' nutrition. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 25(2): 44-48.



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