

## تأثیر اکسید روی فعال شده بر عملکرد و سیستم آنتی اکسیدانی جوجه‌های گوشتی با چالش کوکسیدیوز

### The effect of activated zinc oxide on performance and antioxidant system of broilers chickens with coccidiosis challenge

سمیه پورآقاعلی<sup>۱</sup>، مجتبی زاغری<sup>۲</sup>، مهدی ژندی<sup>۳</sup>، امید نوری<sup>۴</sup>  
Somayeh pouraghaali<sup>1</sup>, mojtaba zaghari<sup>2</sup>, mahdi zhandi<sup>3</sup>, omid nourti<sup>4</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه طیور، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران ۲. عضو هیأت علمی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران ۳. عضو هیأت علمی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران ۴. دانشجوی دکتری تغذیه طیور، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

1. Master student of Poultry Nutrition, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran 2. Faculty member of Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tehran 3. Faculty member of Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tehran 4. PhD student in Poultry Nutrition, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran

mzaghari@ut.ac.ir

#### چکیده

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف روی در جیره جوجه‌های گوشتی آزمایشی با تعداد ۹۶ قطعه جوجه نر یک روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل (۳×۲) با ۴ تکرار و ۴ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی انجام شد. تیمارها شامل سه سطح روی (صفر، ۸۰ و ۱۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک) و دو حالت چالش (با چالش و عدم چالش) بودند. در روز ۱۵ پرورش، چالش کوکسیدیوز با استفاده از ۲۸۷۶ آسپست اسپوروله شده ایمریا تنلا، ایمریا ماکسیمیا، ایمریا آسرولینا و ایمریا نکاتریکس از راه دهان به هر پرنده در واحدهای آزمایشی مربوط به تیمارهای چهار، پنج و شش تلقیح شد. نتیجه‌گیری کلی، چالش کوکسیدیوز باعث بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی و کاهش وزن بدن شد. تأثیر سطوح مختلف روی بر ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود. میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز تحت تأثیر عفونت کوکسیدیوز قرار نگرفت، اما به هر حال کوکسیدیوز باعث کاهش مقدار عددی این شاخص شد. سطح ۸۰ روی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز شد.

#### Abstract

In order to investigate the effect of different levels of zinc in the diet of broilers, an experiment with 96 one-day-old male chickens of commercial strain Ross 308 in a completely randomized factorial design (2 × 3) with 4 replications and 4 chickens per unit an experiment was performed. Treatments included three levels of zinc (zero, 80 and 160 mg / kg feed) and two challenge modes (with challenge and no challenge). On day 15 of breeding, coccidiosis challenge was inoculated orally to each bird in experimental units of treatments four, five and six using 2876 sporulated oocysts of Eimeria tenella, Eimeria maxima, Eimeria arcevolina and Eimeria necatrix. Conclusion Overall, the coccidiosis challenge increased feed conversion ratio and decreased body weight. The effect of different levels of zinc on feed conversion ratio was significant. The activity of superoxide dismutase was not affected by coccidiosis infection, but coccidiosis reduced the numerical value of this index. Zinc level 80 improved feed conversion ratio and superoxide dismutase activity.

#### نتایج

در مطالعه حاضر سطح ۸۰ روی در هر دو حالت چالش کوکسیدیوز بهترین عملکرد را نشان داد که حدس زده می‌شود سطح ۱۶۰ روی به دلیل اثر متقابل بین عناصر دیگر نظیر مس، جذب کمتری داشته است. روی از نظر شیمیایی و فیزیولوژیکی با مس ارتباط نزدیکی دارد. غلظت زیاد روی در جیره با القای غلظت زیاد متالوتیونین روده، که مس را باند کرده و جذب مس را کاهش داده و در نهایت نیاز به مس را افزایش می‌دهد، ارتباط دارد. بنابراین مصرف زیاد روی باعث ایجاد علائم بالینی کمبود مس می‌شود (Espinosa and Stein, 2021).

تیمار	وزن بدن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	فعالیت سوپر اکسید دیسموتاز (واحد/گرم هموگلوبین)
سطوح اکسید روی (mg)			
۰	۲۶۰۵/۳۶	۱/۶۰ <sup>ab</sup>	۷۸۵/۱۱ <sup>a</sup>
۸۰	۲۶۶۶/۴۹	۱/۵۵ <sup>a</sup>	۹۶۵/۰۱ <sup>b</sup>
۱۶۰	۲۶۴۰/۸۳	۱/۶۲ <sup>b</sup>	۸۸۴/۲۲ <sup>ab</sup>
P-Value	۰/۵۰۴۶	۰/۰۵۰۰	۰/۰۵۰۰
چالش کوکسیدیوز			
با چالش (۱)	۲۵۴۶/۸۴ <sup>a</sup>	۱/۶۲ <sup>b</sup>	۸۳۰/۷۸
بدون چالش (۰)	۲۷۳۱/۶۲ <sup>b</sup>	۱/۵۵ <sup>a</sup>	۹۲۵/۴۴
P-Value	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۲۸	۰/۱۲۶۲
چالش × اکسید روی			
۰	۲۶۸۷/۱۳	۱/۵۴	۸۱۳/۴۰
۱	۲۵۲۳/۵۸	۱/۶۵	۷۵۶/۸۱
۸۰	۲۷۵۰/۱۱	۱/۵۱	۱۰۳۲/۱۵
۱۶۰	۲۷۵۷/۶۰	۱/۶۰	۸۹۷/۸۶
۱	۲۵۳۴/۰۶	۱/۶۳	۸۳۷/۶۶
P-Value	۰/۸۱۷۷	۰/۴۵۲۸	۰/۸۷۴۱
SEM	۳۳/۷۸۱	۰/۱۲۶	۳۱/۲۹۲

وجود حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ است.

#### نتیجه‌گیری

چالش کوکسیدیوز به طور قابل توجهی منجر به کاهش عملکرد رشد جوجه‌ها شد. عفونت کوکسیدیوز، نشان می‌دهد که مکمل روی می‌تواند یک سازوکار مفید برای کاهش اثرات مخرب کوکسیدیوز بر شاخص عملکرد در جوجه‌های گوشتی باشد و برخی از پارامتر-های پاسخ ایمنی را صرف‌نظر از سالم بودن یا آلودگی پرندگان به کوکسیدیوز بهبود بخشد.

#### منابع اصلی

[1] Espinosa, C.D., & Stein, H.H. 2021. Digestibility and metabolism of copper in diets for pigs and influence of dietary copper on growth performance, intestinal health, and overall immune status: a review. Journal of Animal Science and Biotechnology. 12, 1-12.  
[2] Patra, A., & Lalhriatpuii, M., 2019. Progress and prospect of essential mineral nanoparticles in poultry nutrition and feeding—a Review. Biological trace element research. 1-21.  
[3] Pop, L.M., Varga, E., Coroian, M., Nedişan, M.E., Mircean, V., Dumitrache, M.O., ... & Györke, A., 2019. Efficacy of a commercial herbal formula in chicken experimental coccidiosis. Parasites & vectors. 12, 1-9.  
[4] Rochell, S.J., Usry, J.L., Parr, T.M., Parsons, C.M., and Dilger, R.N., 2017. Effects of dietary copper and amino acid density on growth performance, apparent metabolizable energy, and nutrient digestibility in Eimeria acervulina-challenged broilers. Poultry Science. 96, 602-610.  
[5] Zaghari, M. & Honarbakhsh, S.H. (2020). Supplement and Therapeutic Premixes Manufacturing for poultry (A Comprehensive Guide). A book. MinaTooyo Publishing. (1th ed.). Pages 200,122, 298 & 332. (In Farsi)

#### مقدمه و اهداف

بیماری کوکسیدیوز (Coccidiosis) که توسط چندین گونه تک یاخته از جنس ایمریا (Eimeria) ایجاد می‌شود، مهمترین بیماری انگلی در طیور است که باعث سوء جذب، بازده کم خوراک، اختلال در رشد و مرگ و میر جوجه‌های گوشتی می‌شود. کوکسیدیوز باعث اختلال در ریخت‌شناختی و عملکرد اپیتلیوم روده شده و بر هضم مواد مغذی و عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی تأثیر منفی می‌گذارد (Rochell et al., 2017). این بیماری تهدیدی جدی برای صنعت طیور محسوب شده و تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهد. خسارات مالی جهانی به دلیل کوکسیدیوز سالانه سه میلیارد دلار تخمین زده شده است. در دهه‌های اخیر برای مدیریت کوکسیدیوز از داروهای ضدکوکسیدی مخلوط در دان استفاده شده است که این ترکیبات تا ظهور مقاومت دارویی بسیار موثر بودند. تاکنون، سویه‌های ایمریا در برابر تمام کوکسیدیو استات‌های شناخته شده مقاومت نشان داده‌اند و با توجه به مفرات قانونی در مورد استفاده از داروهای خوراکی و نگرانی‌های فزاینده در مورد باقیمانده مواد شیمیایی موجود در محصولات طیور بعید به نظر می‌رسد که داروهای ضدکوکسیدی جدیدی ارائه شود (Pop et al., 2019). به نظر می‌رسد عفونت کوکسیدیوز می‌تواند جذب مواد معدنی از جمله عنصر روی در روده کوچک را از طریق تجزیه روی کاهش دهد. عنصر روی علاوه بر اینکه یک ماده معدنی کم مصرف ضروری برای رشد است، از طریق اثراتی که بر سیستم آنتی اکسیدانی به عنوان یکی از اجزای ساختاری سوپراکسید دیسموتاز دارد، می‌تواند باعث افزایش سنتز متالوتیونین‌های مختلف شود که به عنوان نابودکننده رادیکال‌های آزاد عمل می‌کنند (Patra and Lalhriatpuii, 2019). در سال‌های اخیر هدف از تغذیه عناصر کم مصرف بویژه عنصر روی تغییر کرده است به گونه‌ای که امروزه از این عنصر برای به حداکثر رساندن عملکرد سیستم ایمنی استفاده می‌شود. با توجه به اینکه عنصر روی عملکردهای ضدالتهابی دارد و سطوح پایین روی باعث افزایش حساسیت به عفونت و التهاب می‌شود. مطالعات متعددی به منظور دستیابی به منبعی مناسب از این عنصر انجام شده است. اکسید روی فعال شده از لحاظ اندازه ذرات و شکل ظاهری با اکسید روی معمولی متفاوت است، به نحوی که اندازه ذرات در اکسید روی فعال شده کوچک‌تر از اکسید روی معمولی است و چسبندگی ندارد. علاوه بر این زاویه ریزش بهتری نیز دارد. در نتیجه قابلیت مخلوط شدن با جیره پایه بهتر از اکسید روی معمولی است (Zaghari and Honarbakhsh, 2020). با توجه به اینکه در طی چالش کوکسیدیوز، متابولیسم روی بسیار کاهش می‌یابد، بنابراین یک ضرورت برای مکمل روی در جیره وجود دارد. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر اکسید روی فعال شده (Hizox®) به عنوان منبعی با قابلیت جذب و ابقاء بالا، خلوص تجاری بالا، رطوبت پایین و جریان پذیری مناسب بر روی فراسنجه‌های عملکرد و آنزیم‌های وابسته به سیستم آنتی اکسیدانی جوجه‌های نر گوشتی تحت چالش با کوکسیدیوز است.

#### مواد و روش‌ها

در این آزمایش ۹۶ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۳×۲ به طور تصادفی به ۶ تیمار تقسیم شدند. هر تیمار دارای ۴ تکرار و ۴ پرنده در هر تکرار بود. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح ۰، ۸۰ و ۱۶۰ میلی‌گرم روی از منبع اکسید روی فعال شده (جیره تهیه شده با مکمل معدنی فاقد روی، ۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی و ۱۶۰ میلی‌گرم روی) و دو سطح چالش (با چالش و بدون چالش کوکسیدیوز) بود. همچنین جیره غذایی بدون آنتی‌بیوتیک و ضدکوکسیدیوز تنظیم شد. مکمل معدنی (۰/۲۵٪) مورد استفاده در این آزمایش فاقد روی بود و جیره پایه با استفاده از این مکمل تهیه شد و تیمارهای آزمایشی با اضافه کردن سطوح مختلف منبع روی به جیره پایه آماده شد. در کل دوره، پرندگان در قفس پرورش یافته و دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند. در روز ۱۵ پرورش، چالش کوکسیدیوز با استفاده از ۲۸۷۶ آسپست اسپوروله شده ایمریا تنلا، ایمریا ماکسیمیا، ایمریا آسرولینا و ایمریا نکاتریکس از راه دهان به هر پرنده در واحدهای آزمایشی مربوط به تیمارهای چهار، پنج و شش تلقیح شد. در طول دوره پرورش میزان مصرف خوراک و وزن بدن پرندگان بصورت هفتگی اندازه‌گیری و ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد. همچنین به منظور اندازه‌گیری میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز بعنوان شاخص آنتی اکسیدانی در روز ۳۲ پرورش از هر واحد آزمایشی یک قطعه پرنده با وزن نزدیک به میانگین انتخاب و خونگیری از ورید بال انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن و در سطح آماری ۵ درصد انجام شد.

#### نتایج

همانطور که نتایج جدول نشان می‌دهد، تأثیر سطوح مختلف روی بر ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود (P < ۰/۰۵). به طوری که پایین‌ترین مقدار ضریب تبدیل مربوط به سطح ۸۰ بود. ضریب تبدیل غذایی به شدت تحت تأثیر چالش کوکسیدیوز قرار گرفت (P < ۰/۰۱) به گونه‌ای که بدترین ضریب تبدیل غذایی به تیمارهایی تعلق گرفت که تحت عفونت کوکسیدیوز قرار داشتند. مکمل سازی اکسید روی تأثیر معنی‌داری بر وزن بدن نداشت. چالش کوکسیدیوز بر وزن بدن تأثیر قابل توجهی داشت به طوری که در کل دوره میزان وزن بدن در گروه چالش شده به طور معنی‌دار کمتر از گروه سالم بود (P < ۰/۰۱). فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز دارای اثر معنی‌داری بین سطح ۸۰ و ۰ روی بود (P < ۰/۰۵). میزان SOD تحت تأثیر عفونت کوکسیدیوز قرار نگرفت (P > ۰/۰۵) اما به هر حال عفونت کوکسیدیوز باعث کاهش مقدار عددی این شاخص شد.