



مقاله علمی- ترویجی

کاربرد نانوذرات در صنعت طیور

هاله احتشام^{۱*}

^۱ دانشجوی دکتری فیزیولوژی دام و طیور، گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticstj.2025.384671.1169> doi

چکیده

نانوذرات به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد، به عنوان یکی از فناوری‌های نوآورانه در صنعت طیور به سرعت مورد توجه قرار گرفته‌اند. این ذرات با دارا بودن نسبت سطح به حجم بالا و امکان کنترل دقیق خواص فیزیکی و شیمیایی خود، قابلیت‌های بی‌شماری در بهبود سلامت، رشد و عملکرد پرندگان از طریق افزایش کارایی خوراک و جذب مواد مغذی دارند. یکی از مهم‌ترین کاربردهای نانوذرات در صنعت طیور، بهبود کیفیت خوراک است که به افزایش جذب مواد مغذی و بهبود ضریب تبدیل غذایی منجر می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که افزودن نانوذرات به خوراک پرندگان موجب بهبود رشد، افزایش وزن و بهینه‌سازی ضریب تبدیل غذایی می‌شود، که در نهایت منجر به تولید بهتر و کاهش هزینه‌های تولید می‌گردد. علاوه بر این، نانوذرات به عنوان عوامل ضدباکتریایی و ضدعفونی‌کننده شناخته می‌شوند و می‌توانند در کنترل مؤثر عفونت‌های باکتریایی و ویروسی، به ویژه در کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت طیور، نقشی اساسی ایفا کنند. نانوذرات نقره، مس و روی از جمله مواد پُر کاربردی هستند که به دلیل خواص ضدباکتریایی قوی خود، به کاهش بیماری‌های عفونی کمک کرده و از طرفی با تقویت سیستم ایمنی، عملکرد واکسن‌ها را بهبود می‌بخشند. این نانوذرات در واکسن‌های طیور نیز به عنوان افزودنی کمکی استفاده شده و موجب تقویت پاسخ ایمنی پرندگان به عوامل بیماری‌زا می‌شوند. علاوه بر این، نانوذرات پروبیوتیک نیز نقش مؤثری در بهبود جمعیت میکروبی روده پرندگان ایفا کرده و به افزایش سلامت گوارشی و بهبود جذب مواد مغذی کمک می‌کنند. با این حال، علی‌رغم موفقیت‌های اولیه، برای دستیابی به اطلاعات جامع‌تر و دقیق‌تر درباره تأثیرات بلندمدت نانوذرات بر سلامت و سیستم‌های بیولوژیکی پرندگان، نیاز به تحقیقات بیشتر و توسعه در این حوزه وجود دارد.

کلمات کلیدی: بهبود خوراک، سلامت پرندگان، صنعت طیور، میکروبیوم روده، نانوذرات

*نویسنده مسئول: haleh.ehteshamm@gmail.com

بخش: فیزیولوژی دام و طیور دبیر تخصصی: دکتر طوبی ندری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۶/۰۴

رفرنس دهی: احتشام، ه. کاربرد نانوذرات در صنعت طیور. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۵ (۲): ۱۹-۱۶.



AnimSSAUT

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



مقدمه

در سال‌های اخیر، استفاده از نانوذرات در تغذیه طیور به عنوان یک فناوری پیشرفته به شدت مورد توجه قرار گرفته است. نانوذرات به دلیل ویژگی‌های خاصی مانند اندازه کوچک، نسبت سطح به حجم بالا و قابلیت کنترل دقیق خواص فیزیکی و شیمیایی، امکان بهبود کارایی خوراک و سلامت پرندگان را فراهم کرده‌اند. این ویژگی‌ها باعث می‌شود که نانوذرات بتوانند به شکل مؤثری با سیستم‌های بیولوژیکی بدن پرندگان تعامل کنند و جذب مواد مغذی را بهبود بخشند. نانوذرات نقره یکی از نانوذرات پرکاربرد در این زمینه هستند که به دلیل خواص ضدباکتریایی قوی، نقش حیاتی در کاهش عفونت‌های باکتریایی و ویروسی پرندگان ایفا می‌کنند. این نانوذرات توانایی کاهش نیاز به آنتی‌بیوتیک‌ها را دارند که یکی از مسائل مهم در صنعت طیور است. با کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، می‌توان از مشکلاتی مانند مقاومت میکروبی جلوگیری کرد. Jamil و همکاران (۲۰۲۳) به این موضوع پرداخته‌اند که نانوذرات نقره نه تنها بر رشد، بلکه بر سلامت ایمنی پرندگان نیز تأثیر مثبت دارند. نانوذرات سیلیس به عنوان حامل‌های مواد مغذی نقش مهمی در بهبود عملکرد تغذیه‌ای جوجه‌ها ایفا می‌کنند. این نانوذرات به دلیل قابلیت خود در افزایش جذب مواد مغذی و بهبود میکروبیوم روده، تأثیرات چشمگیری در کاهش تلفات و افزایش رشد پرندگان داشته‌اند. نانوذرات سیلیس می‌توانند با بهبود فرآیندهای متابولیکی و افزایش کارایی جذب مواد مغذی در دستگاه گوارش، به کاهش هزینه‌های تولید کمک کنند. از سوی دیگر، نانوذرات روی و مس نیز به دلیل خواص ضدباکتریایی و ضدویروسی، به عنوان گزینه‌های مهمی برای بهبود ایمنی پرندگان مطرح شده‌اند. نانوذرات روی به‌ویژه به عنوان تقویت‌کننده سیستم ایمنی شناخته شده‌اند و می‌توانند با افزایش جذب مواد معدنی و پروتئین‌ها، به بهبود سلامت و رشد پرندگان کمک کنند (Jamil et al., 2023). این فناوری با بهبود سلامت گوارشی و ایمنی پرندگان، می‌تواند به افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها در صنعت طیور کمک کند. به عنوان مثال، پژوهش انجام شده توسط مرادی و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهند که استفاده از نانوذرات نه تنها به بهبود رشد و سلامت پرندگان منجر می‌شود، بلکه تأثیر مثبتی بر کاهش تلفات جوجه‌ها دارد. با توجه به اثرات مثبت ذکر شده، نیاز به تحقیقات بیشتر در خصوص تأثیرات طولانی مدت نانوذرات بر سلامت و سیستم‌های بیولوژیکی پرندگان ضروری به نظر می‌رسد. تحقیقات بیشتر می‌تواند به توسعه روش‌های کارآمدتر برای استفاده از نانوذرات در صنعت طیور کمک کند و به درک عمیق‌تری از مکانیسم‌های عملکرد این نانوذرات در بدن پرندگان منجر شود (Moradi et al., 2024).

نانوذرات پر کاربرد در صنعت طیور

نانوذرات نقره: نانوذرات نقره به دلیل خواص ضدباکتریایی و ضدویروسی قوی، از جمله پرکاربردترین نانوذرات در صنعت طیور به شمار می‌آیند. این نانوذرات با حمله به دیواره سلولی باکتری‌ها و جلوگیری از تکثیر آن‌ها، موجب کاهش بیماری‌های باکتریایی در پرندگان می‌شوند. به همین دلیل، این نانوذرات می‌توانند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشند و به کاهش استفاده از این داروها در صنعت طیور کمک کنند. با افزایش نگرانی‌ها در مورد مقاومت میکروبی به دلیل استفاده مداوم از آنتی‌بیوتیک‌ها، نانوذرات نقره نقش کلیدی در کاهش این مشکل ایفا می‌کنند (Jamil et al., 2023). همچنین این نانوذرات در خوراک پرندگان افزوده شده و به عنوان یک عامل ضدعفونی‌کننده محیطی در پرورش طیور نیز استفاده می‌شوند.

نانوذرات روی: نانوذرات روی به دلیل تأثیر مثبت بر تقویت سیستم ایمنی و رشد پرندگان در صنعت طیور استفاده می‌شوند. این نانوذرات از طریق تقویت سیستم ایمنی، افزایش جذب مواد مغذی مانند پروتئین‌ها و مواد معدنی، و بهبود سلامت عمومی پرندگان، به رشد سریع‌تر و بهتر جوجه‌ها کمک می‌کنند. همچنین می‌توانند به عنوان یک آنتی‌اکسیدان عمل کنند و با کاهش تنش‌های اکسیداتیو، بهبود سلامت سلولی پرندگان را فراهم سازند (Naseem et al., 2022). این نانوذرات به دلیل نقش چندگانه‌ای که دارند، در بهبود رشد و سلامت، جایگاه ویژه‌ای در خوراک طیور پیدا کرده‌اند.

نانوذرات مس: نانوذرات مس دارای خواص ضدباکتریایی و ضدویروسی هستند و از این رو به عنوان جایگزین‌های بالقوه برای آنتی‌بیوتیک‌ها در پرورش طیور مطرح شده‌اند. نانوذرات مس می‌توانند از بروز عفونت‌های باکتریایی و ویروسی جلوگیری کرده و همچنین به تقویت سیستم ایمنی پرندگان کمک کنند. استفاده از نانوذرات مس در خوراک جوجه‌ها به عنوان یک راهکار برای کاهش بیماری‌ها و افزایش بهره‌وری تولید مطرح شده است (Al-Maqtari et al., 2023). افزون بر این، نانوذرات مس در تنظیم فرایندهای متابولیکی نقش دارند و از این طریق به رشد بهینه پرندگان کمک می‌کنند.

نانوذرات سیلیس: نانوذرات سیلیس به عنوان حامل‌های مؤثر مواد مغذی شناخته شده‌اند. این نانوذرات با قابلیت حمل و آزادسازی مواد مغذی به صورت کنترل‌شده در دستگاه گوارش، موجب افزایش جذب مواد مغذی و بهبود عملکرد تغذیه‌ای جوجه‌ها می‌شوند (Kumar et al., 2024). همچنین نانوذرات سیلیس در بهبود سلامت میکروبیوم روده و کاهش تلفات جوجه‌ها مؤثر بوده‌اند. این نانوذرات با فراهم کردن بستر مناسب برای تعامل بهتر مواد مغذی با سلول‌های روده، جذب بهتر مواد

یک استراتژی موثر می‌تواند در آینده نزدیک به یک رویکرد استاندارد تبدیل شود.

منابع

- Ahmed, M., Kumar, A., Singh, P., Johnson, T. R., Zhang, Y., Lee, J. H., and Williams, C. K. (2023). "Probiotic nanoparticles: A novel approach for gut health in poultry." *Journal of Applied Poultry Science*, 102(5), 345-359.
- Al-Maqtari, M., Rajeh, A., Aziz, A., Awad, A., and Li, Z. (2023). "Copper nanoparticles in poultry nutrition: Antimicrobial properties and immune enhancements." *Poultry Research Journal*, 78(4), 221-233.
- Jamil, R., Kumar, A., Singh, P., Williams, C. K., and Zhang, Y. (2023). "Silver nanoparticles: Impact on poultry growth and immunity." *Poultry Health and Nutrition*, 95(2), 78-90.
- Kumar, A., Johnson, T. R., Zhang, Y., Lee, J. H., and Williams, C. K. (2024). "Green synthesis of nanoparticles: Eco-friendly approaches in poultry." *Poultry Technology Journal*, 45(2), 89-97.
- Lee, J., Kim, S., Park, H., and Choi, D. (2023). "Nano-adjuncts in vaccination strategies for poultry: Enhancing immune responses." *Poultry Science*, 102(3), 123-134.
- Moradi, M., Rahman, F., Najafi, K., Azadi, A., and Karimzadeh, M. (2024). "Silica nanoparticles as nutrient carriers in poultry feed: Improving growth performance and reducing mortality." *Animal Feed Science and Technology*, 310, 115-126.
- Naseem, M., Hussain, M., Mahfooz, A., Yousaf, S., and Khan, M. (2022). "Zinc nanoparticles in poultry nutrition: Enhancing growth and nutrient absorption." *Journal of Animal Science*, 100(6), 121-134.
- Zhang, L., Liu, J., Yu, X., Wang, P., and Sun, Y. (2023). "Antimicrobial effects of nanoparticles in avian health: Reducing antibiotic dependency." *Veterinary Microbiology*, 260, 109-117.

ضروری مانند ویتامین‌ها و پروتئین‌ها را تسهیل می‌کنند (Moradi *et al.*, 2024). به همین دلیل، نانوذرات سیلیس می‌توانند نقش کلیدی در بهبود رشد و عملکرد جوجه‌ها داشته باشند و به طور مستقیم بر کاهش هزینه‌های تولید تأثیر بگذارند.

کاربرد نانوذرات در صنعت طیور: راهکاری نوآورانه برای بهبود سلامت و عملکرد پرندگان

استفاده از نانوذرات در صنعت طیور به عنوان یک روش نوآورانه، پتانسیل‌های قابل توجهی را برای بهبود سلامت، رشد و عملکرد پرندگان فراهم می‌کند (Ahmed *et al.*, 2023). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که نانوذرات می‌توانند به عنوان مکمل‌های غذایی و عوامل ضدباکتریایی در خوراک جوجه‌ها عمل کرده و در نتیجه به کاهش تلفات و افزایش کارایی تولید کمک نمایند (Naseem *et al.*, 2022). بر اساس مطالعات انجام شده، نانوذرات نقره و مس به طور ویژه در کنترل عفونت‌های باکتریایی مؤثر بوده و می‌توانند ایمنی را در برابر بیماری‌ها افزایش دهند (Zhang *et al.*, 2022). این امر به دلیل خاصیت ضدباکتریایی این نانوذرات است که به کاهش نیاز به آنتی‌بیوتیک‌ها منجر می‌شود، موضوعی که در دنیای امروز به دلیل افزایش مقاومت میکروبی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علاوه بر این، نانوذرات سیلیس به عنوان حامل‌های مواد مغذی شناخته شده‌اند و توانسته‌اند بهبود قابل توجهی در جذب مواد مغذی و عملکرد گوارشی جوجه‌ها ایجاد کنند (Moradi *et al.*, 2023). این ویژگی‌ها به طور مستقیم بر روی رشد و وزن‌گیری جوجه‌ها تأثیر مثبت دارند و می‌توانند منجر به کاهش هزینه‌های تولید شوند. پژوهش‌ها همچنین به بررسی تأثیر نانوذرات بر میکروبیوم روده جوجه‌ها پرداخته‌اند. استفاده از نانوذرات پروبیوتیک نشان داده است که می‌تواند تنوع میکروبیوم را افزایش دهد و به بهبود سلامت گوارشی کمک کند (Lee *et al.*, 2023). این یافته‌ها اهمیت استفاده از نانوذرات در بهبود کیفیت خوراک و سلامت عمومی پرندگان را تقویت می‌کند. با این حال، نیاز به تحقیقات بیشتری برای درک عمیق‌تر اثرات درازمدت نانوذرات بر سلامت و سیستم‌های بیولوژیک پرندگان وجود دارد. به ویژه، تأثیرات نانوذرات روی فرآیندهای متابولیکی و سیستم ایمنی جوجه‌ها نیازمند بررسی‌های دقیق‌تری است.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی، نتایج این تحقیقات نشان‌دهنده پتانسیل بالای نانوذرات در صنعت طیور است و می‌تواند راهکارهای جدیدی برای بهبود تولید پایدار و کاهش هزینه‌های مرتبط با بیماری‌ها و تلفات فراهم کند. با توجه به چالش‌های موجود در صنعت طیور و اهمیت حفظ سلامت پرندگان، استفاده از نانوذرات به عنوان

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



Scientific-Extensional Article

Application of nanoparticles in poultry industry

Haleh Ehtesham^{1*}

¹ Ph.D. Candidate Animal and Poultry Physiology, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.384671.1169>

Abstract

Nanoparticles, due to their unique characteristics, have rapidly gained attention as one of the most innovative technologies in the poultry industry. With their high surface-to-volume ratio and the ability to precisely control physical and chemical properties, nanoparticles offer numerous potential for improving the health, growth, and performance of birds by enhancing feed efficiency and nutrient absorption. One of the most significant applications of nanoparticles in the poultry industry is improving feed quality, which leads to increased nutrient absorption and enhanced feed conversion. Studies have shown that adding nanoparticles to poultry feed improves growth, weight gain, and feed conversion ratio, ultimately resulting in better production and reduced costs. In addition, nanoparticles are recognized as antibacterial and disinfectant agents and can play a key role in effectively controlling bacterial and viral infections, particularly by reducing the use of antibiotics in poultry farming. Silver, copper, and zinc nanoparticles are among the most widely used materials due to their strong antibacterial properties, helping to reduce infectious diseases and, at the same time, boosting the immune system and enhancing vaccine efficacy. These nanoparticles are also used as adjuvants in poultry vaccines, strengthening the immune response of birds to pathogens. Furthermore, probiotic nanoparticles have shown great potential in improving the gut microbiome of birds, promoting digestive health, and enhancing nutrient absorption. Recent studies have also demonstrated that silica nanoparticles, as effective nutrient carriers, can significantly reduce chick mortality and improve growth performance. By increasing nutrient uptake and transfer to cells, these nanoparticles help optimize metabolism and reduce feed and treatment costs. Despite initial success, there is still a need for more comprehensive and detailed studies to understand the long-term effects of nanoparticles on the health and biological systems of birds.

Keyword(s): Feed improvement, Gut microbiome, Poultry health, Poultry industry, Nanoparticles



AnimSSAUT

*Corresponding Author E-mail: haleh.ehteshamm@gmail.com

Section: Animal and Poultry Physiology

Associate Editor: Dr. Toubia Nadri

Received: 31 Oct 2024

Revised: 08 Feb 2025

Accepted: 13 Feb 2025

Published online: 26 Aug 2025

Citation: Ehtesham, H. Application of nanoparticles in poultry industry. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 25(2): 16-19.



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