

# کاربرد نوتریژنومیک در طیور

شهگل رهبری<sup>۱\*</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران  
\*نویسنده مسئول: shahgol.rahbary@gmail.com

## چکیده

نوتریژنومیک مطالعه‌ی بیان ژن یا مسیرهای متابولیکی وابسته به مواد خوراکی مختلف است. در سال‌های اخیر توانایی نوتریژنومیک در درمان بیماری‌های مزمن توجه ویژه‌ای را به خود جلب کرده است. در این بررسی، به اهمیت نوتریژنومیک در سلامت و بهداشت پرورش صنعتی طیور پرداخته خواهد شد. انواع ترکیبات خوراک، فاکتور حیاتی برای سلامت حیوانات به حساب می‌آیند. بدین گونه که مصرف برخی از مواد مغذی در بیان بعضی از ژن‌های مرتبط موثر است و اهمیت این دانش برای فراهم کردن جیره‌های شخصی (مختص هر حیوان) است. در تحقیقات متعددی، محققان از ترکیب‌های متفاوتی از مواد مغذی برای نظارت بر رشد و سلامت طیور استفاده کرده‌اند اما این موضوع به دقت بیشتر و درک بهتری نیاز دارد. توسعه بیشتر در زمینه نوتریژنومیک و درک بیشتر این مکانیسم‌ها، منجر به توسعه پایدار و تولید مطلوب خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** نوتریژنومیک، ترکیبات خوراک، پرورش صنعتی طیور

## مقدمه

در چند دهه گذشته ثابت شده است که تغذیه یا رژیم غذایی مناسب می‌تواند در برابر بیماری‌های مختلف مبارزه کند. ژنومیک تغذیه‌ای یا نوتریژنومیک، مطالعه‌ی درک تاثیر تغذیه بر بیان ژن می‌باشد. تعامل بین ژن انسان و عوامل محیطی که باعث ایجاد چندین بیماری انسانی می‌شود، در ابتدا در آمریکا مورد بررسی قرار گرفت (امین و همکاران، ۲۰۱۲). کاپوت و همکاران (۲۰۰۵) اظهار داشتند که افراد در آرایش ژنتیکی، متفاوت هستند و بنابراین پاسخ آن‌ها نسبت به محرک‌های محیطی از فردی به فرد دیگر بسیار متفاوت است.

امروزه پیشرفت در تکنیک‌های زیست‌شناسی مولکولی فرصتی برای مطالعه تعامل بین رژیم‌های غذایی، مسیر متابولیسم و بیان ژن را فراهم می‌کند. مطالعه نوتریژنومیک نه تنها در انسان بلکه در بخش‌های مختلف دیگری مانند صنعت طیور نیز مهم است. در سال‌های اخیر، تقاضا برای گوشت بخصوص گوشت طیور به سرعت در حال افزایش است. راندمان خوراک عامل مهمی در این صنایع است که

می‌تواند از طریق تحقیقات نوتریژنومیک حاصل شود. مواد مغذی عامل کلیدی در کنترل بیان ژن و رونویسی می‌باشند (سالس و همکاران، ۲۰۱۴). در حال حاضر ثابت شده است که الگوی بیان ژن از فردی به فرد دیگر به علت پلی مورفیسم تک نوکلئوتید یا SNPs (Single Nucleotide Polymorphism) متفاوت می‌باشد (داونسی، ۲۰۱۲؛ نورهیم و همکاران، ۲۰۱۲). مطالعات نوتریژنومیک فرصت‌هایی را برای رویکردهای اساسی جدید همراه با تحقیقات تغذیه‌ای فراهم می‌کند که مطالعات جهانی بیان ژن و اثرات آن را امکان‌پذیر می‌سازد. در بررسی حاضر، اهمیت نوتریژنومیک در سلامت طیور و جیره مربوط به بیان ژن، ثابت شده است.

## نوتریژنومیک و کاربرد آن در پرورش حیوانات

در سال‌های اخیر، تحقیقات در زمینه تغذیه با توجه به کاربرد وسیع آن در بسیاری از شاخه‌های علمی، توجه خاصی را به خود جلب می‌کند. که در این راستا ثابت شده است که نه تنها نشانه‌های زیست‌محیطی بلکه چندین عامل دیگر نیز با سلامت حیوانات مرتبط هستند.

تلسز و همکاران (۲۰۱۴) اظهار داشتند که نوتریژنومیک اتصال دهنده رژیم غذایی، سلامت و ژنومیک است که در اصطلاح اثر فنوتیپی می‌باشد. در واقع نوتریژنومیک زمینه گسترده‌ای است که شامل علوم مختلف اومیک (Omics) (اومیک واژه جدیدی است که به زمینه مطالعات گسترده در علوم زیستی اطلاق می‌شود که به پسوند اومیک ختم می‌شوند. در حقیقت برای یک رشته گسترده از علم و فناوری برای تجزیه و تحلیل میان‌کنش اطلاعات زیستی بیان می‌گردد) مانند پروتئومیک و ترنس کریپتومیکس می‌باشد (کاستا و رزا، ۲۰۱۱). هماهنگی مناسب بین جیره و اومیک، در تنظیم سلامت حیوانات مهم است.

تحقیقات اخیر نشان داده است که مواد زیستی موجود در خوراک به عنوان عامل رونویسی عمل می‌کنند یا با فاکتور رونویسی ارتباط برقرار می‌کنند و بیان ژن‌های متابولیک را تنظیم می‌کنند (سالس و همکاران، ۲۰۱۴). بسیاری از محققان گزارش کردند که ویتامین D، A و اسیدچرب می‌تواند رونویسی ژن را با اتصال به گیرنده هسته‌ای آغاز کند (داونسی، ۲۰۱۲؛ رونتلتاپ و همکاران، ۲۰۱۳). پیشرفت‌های اخیر در زمینه زیست‌شناسی مولکولی چندین ابزار را برای بررسی اثر متقابل بین مواد غذایی و ژن معرفی کرده است. در این میان میکرو آرایه‌های DNA توان بالقوه خود را ثابت کرده‌اند. به‌طور کلی میکرو آرایه DNA یک روش پیچیده است که بیان ژن‌ها یا سطح mRNA را در یک زمان، اندازه‌گیری می‌کند. اکنون به توضیحات بیشتری در مورد کاربرد نوتریژنومیک در پرورش صنعتی طیور می‌پردازیم.

### کاربرد نوتریژنومیک پرورش صنعتی طیور

تقاضا برای جوجه گوشتی به سرعت در حال افزایش است. بهینه‌سازی خوراک طیور وظیفه بسیار حیاتی در شرایط حفظ سلامت و تولید است و این بدون در نظر گرفتن تحقیقات نوتریژنومیک امکان‌پذیر نیست. ناجی و همکاران (۲۰۱۴) اظهار داشتند که نوتریژنومیک نقش مهمی در تولید جوجه‌های گوشتی از طریق جنبه‌های مختلف دارد که عبارتند از: ۱- مطابقت تغذیه و ژنتیک در برنامه‌های پرورش ۲- اپی‌ژنتیک (که یکی از شاخه‌های نوتریژنومیک است که به بهبود عملکرد جوجه‌ها کمک می‌کند) ۳- افزایش بهره‌وری خوراک در مقابل بهبود سلامت و افزایش کیفیت گوشت.

در چند سال گذشته، چندین برنامه تغذیه‌ای برای بررسی تاثیر جیره غذایی بر جنین و دوره‌های اولیه زندگی انجام شده است. محققان ثابت کردند که گرسنگی در جوجه‌ها بعد از دوره هچ، برای یک دوره ۲۴ ساعته اثرات نامطلوب دارد که باعث کاهش وزن بدن و کیفیت گوشت در جوجه‌های بالغ می‌شود (گنزالز و همکاران، ۲۰۰۳؛ هالوی و همکاران، ۲۰۰۰). با این حال، اورارت و همکاران (۲۰۱۰) اظهار داشتند که رشد و پیشرفت جوجه‌ها با جیره غذایی مناسب همراه با پروتئین کم، می‌تواند تسریع شود. به‌خصوص، تحقیقات نوتریژنومیک منجر به پیاده‌سازی استراتژی‌های دقیق تغذیه‌ای در صنعت طیور می‌شود. همچنین، کایسر و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که جیره غذایی حاوی ویتامین E می‌تواند حفاظت ایمنی در برابر عفونت مرتبط با لیبو پلی ساکارید باکتریایی در جوجه را افزایش دهد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات نوتریژنومیک نیز نشان داد که جیره غذایی مبتنی بر جلبک می‌تواند پروفیل استرس در طیور را از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های نوتریژنومیک کاهش دهد (شیاو و همکاران، ۲۰۱۱). همانند ویتامین E، انواع مختلفی از مواد معدنی مانند روی، می‌توانند به طور فعال ژن‌های حمل‌کننده در روده جوجه‌های گوشتی را تنظیم کنند که الگوی بیان آن مستقیماً به مقدار روی، در خوراک ارتباط دارد. در حالی که سلنیوم به عنوان یک تنظیم‌کننده اصلی تنظیم ژنی در جوجه گوشتی گزارش شده است (برنان و همکاران، ۲۰۱۲). علاوه بر این، یوان و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که جیره غذایی حاوی ۸۰ درصد Mintrex-Zn/Mn، دفع مواد معدنی مدفوع را بدون صدمه در عملکرد رشد کاهش می‌دهد. آنتی بیوتیک‌ها، واکسن‌ها و سایر عوامل درمانی در پرورش طیور برای مبارزه با بیماری استفاده می‌شوند. استفاده از جیره غذایی مطلوب ممکن است یک روش جایگزین برای کاهش مرگ و میر در طیور باشد. تا به امروز، این مسئله حوزه جدیدی از پژوهش بشمار می‌آید که می‌بایست تحقیقات بیشتری برای کشف شبکه‌های ژنتیکی مربوط به تغذیه در حیوانات صورت گیرد. در این رابطه، پایگاه داده نوتریژنومیک ابزار بالقوه‌ای خواهد بود.

### چشم‌انداز و آینده نوتریژنومیک

ابزارهای جدید موجود در تحقیقات مدرن، متخصصان تغذیه را قادر می‌سازند تا زمینه‌های ژنتیکی را از طریق ترنس کریپتومیک، پروتئومیک و متابولومیک بررسی کنند و راه‌های تغذیه‌ای را طراحی کنند. در واقع رویکرد نوتریژنومیک را می‌توان به سه راه تقسیم کرد: ۱- gene switching

Cozzolino, S. M. F., & Cominetti, C. (2013). Biochemical and physiological bases of nutrition in different stages of life in health and disease. Monole, Sao Paulo, Brazil.

Everaert, N., Q. Swennen, S.M. Coustard, H. Willemsen and C. Careghi et al., 2010. The effect of the protein level in a pre-starter diet on the post-hatch performance and activation of ribosomal protein S6 kinase in muscle of neonatal broilers. *Br. J. Nutr.*, 103: 206-211.

Gonzales, E., Kondo, N., Saldanha, E. S., Loddy, M. M., Careghi, C., & Decuypere, E. (2003). Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. *Poultry Science*, 82(8), 1250-1256.

Halevy, O., Geyra, A., Barak, M., Uni, Z., & Sklan, D. (2000). Early post hatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. *The Journal of nutrition*, 130(4), 858-864.

Kaiser, M. G., Block, S. S., Ciraci, C., Fang, W., Sifri, M., & Lamont, S. J. (2012). Effects of dietary vitamin E type and level on lipopolysaccharide-induced cytokine mRNA expression in broiler chicks. *Poultry science*, 91(8), 1893-1898.

Kaput, J., Ordovas, J. M., Ferguson, L., Van Ommen, B., Rodriguez, R. L., Allen, L., & Malyj, W. (2005). The case for strategic international alliances to harness nutritional genomics for public and personal health. *British Journal of Nutrition*, 94(5), 623-632.

Kore, K. B., Pathak, A. K., & Gadekar, Y. P. (2008). Nutrigenomics: Emerging face of molecular nutrition to improve animal health and production. *Veterinary World*, 1(9), 285.

Naji, T. A., Amadou, I., Zhao, R. Y., Tang, X., Shi, Y. H., & Le, G. W. (2014). Effects of phytosterol in feed on growth and related gene expression in muscles of broiler chickens. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13(1), 9-16.

۲- رابطه بین ژن و پروتئین ۳- تاثیر مواد مغذی بر بیان ژن برای ارزیابی تعامل بین جیره‌های غذایی و ژن‌ها، تکنیک‌های میکروارایه DNA و Real Time PCR می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. مارکرهای زیستی نوتریژنومیک روشی جدید برای مشاهده غذا و قابلیت‌های دارویی - غذایی برای معکوس کردن بیماری و کاهش روند پیری است (بهات و شارما، ۲۰۱۱). همچنین، برای دستیابی به سلامت حیوان، می‌بایست نقش عوامل تغذیه‌ای در ژن‌های خاصی را در نظر گرفت (کوره و همکاران، ۲۰۰۸).

### نتیجه‌گیری

نوتریژنومیک به طور گسترده‌ای برای مطالعه بیماری‌های مختلف و اختلالات مربوط به جیره غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. توسعه بیشتر در زمینه نوتریژنومیک قطعاً نشان دهنده توانایی آن در بازار مواد غذایی و رشد انسان و حیوان است. پژوهش‌های تغذیه‌ای نه تنها برای کاربرد آن در آزمایشگاه‌ها، بلکه برای توسعه بهتر جیره‌های غذایی در پرورش صنعتی طیور است.

علاوه بر این، برای غلبه بر بیماری‌های مرتبط با جیره غذایی و ارتقای سلامت حیوانات، می‌توان خوراک‌ها را بر اساس دستورالعمل‌های جیره‌ای گفته شده توسط متخصصین تغذیه، توسعه داد. در حوزه ژنتیک نیز، ژن‌هایی که حیوان به ارث می‌برد را نمی‌توان تغییر داد اما می‌توان پاسخ آن‌ها به محیط را از طریق نوتریژنومیک به منظور دستیابی به نتایج مورد نظر، تغییر داد.

### منابع

Bhatt, S. N., & Sharma, A. D. (2011). Nutrigenomics: a non—conventional therapy. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 8(2), 100-105.

Brennan, K. M., Pierce, J. L., Cantor, A. H., Pescatore, A. J., Xiao, R., & Power, R. F. (2012). Source of selenium supplementation influences testis selenium content and gene expression profiles in Single Comb White Leghorn roosters. *Biological trace element research*, 145(3), 330-337.

Costa, N. M. B., & Rosa, C. O. B. (2011). Functional Foods: Bioactive Components and Physiological Effects. 1 Reprint. Rubio, Rio de Janeiro, Brazil.

Norheim, F., Gjelstad, I. M., Hjorth, M., Vinknes, K. J., Langleite, T. M., Holen, T., & Rustan, A. C. (2012). Molecular nutrition research—the modern way of performing nutritional science. *Nutrients*, 4(12), 1898-1944.4. Dauncey, M.J. (2012). Recent advances in nutrition, genes and brain health. *Proc. Nutr. Soc.*, 71: 581-591.

Ronteltap, A., van Trijp, H., Berezowska, A., & Goossens, J. (2013). Nutrigenomics-based personalized nutritional advice: in search of a business model? *Genes & nutrition*, 8(2), 153. Sales, N. M. R., Pelegrini, P. B., & Goersch, M. C. (2014). Nutrigenomics: definitions and advances of this new science. *Journal of nutrition and metabolism*, 2014.

Tellez, G., Latorre, J. D., Kuttappan, V. A., Kogut, M. H., Wolfenden, A., Hernandez-Velasco, X., ... & Faulkner, O. B. (2014). Utilization of rye as energy source affects bacterial translocation, intestinal viscosity, microbiota composition, and bone mineralization in broiler chickens. *Frontiers in genetics*, 5, 339.

Xiao, R., Power, R. F., Mallonee, D., Crowdus, C., Brennan, K. M., Ao, T., & Dawson, K. A. (2011). A comparative transcriptomic study of vitamin E and an algae-based antioxidant as antioxidative agents: Investigation of replacing vitamin E with the algae-based antioxidant in broiler diets. *Poultry science*, 90(1), 136-146.

Yuan, J., Xu, Z., Huang, C., Zhou, S., & Guo, Y. (2011). Effect of dietary Mintrex-Zn/Mn on performance, gene expression of Zn transfer proteins, activities of Zn/Mn related enzymes and fecal mineral excretion in broiler chickens. *Animal feed science and technology*, 168(1-2), 72-79.

# Applications of Nutrigenomics Poultry

Shahgol Rahbari<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Campus of Abureyhan at University of Tehran

\*Corresponding Author E-mail: shahgol.rahbari@gmail.com

## Abstract

Nutrigenomics is the study of gene expression or metabolic pathway depending on different food material. In recent year, nutrigenomics has gained special attention due to its great potentiality for treating chronic disease. In this review, we have emphasized the importance of nutrigenomics on poultry industry. Types of food consumption are crucial factor for animal health in term of specific nutrition related gene expression and this knowledge is important for preparation of personalized diet. In several investigations, researchers have used different combination of food material to monitor the growth and health of Poultry but it needs more accuracy and better understanding. Though the food product development and field application technique has a long way to go, further development in the field of nutrigenomics will definitely show it's potentiality in the food market and the growth of individuals. A greater understanding

**Keyword(s):** Nutrigenomics, Food Consumption, Poultry Industry