

## اثر سطح منگنز جیره بر عملکرد و کیفیت پوسته تخم در سیکل دوم تولید مرغ های تخم گذار

میثم ایلنت<sup>۱</sup>، حیدر زرقی<sup>۲\*</sup>، حسن نصیری مقدم<sup>۳</sup>، رضا مجید زاده هروی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه طیور، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران (h.zarghi@um.ac.ir).

<sup>۳</sup> استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

<sup>۴</sup> استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

### چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر سطوح منگنز جیره بر عملکرد تولیدی و کیفیت پوسته تخم مرغ با استفاده از ۳۶۰ قطعه مرغ تخم گذار های-لاین W36 در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۶ تیمار، ۵ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار در سیکل دوم تخم گذاری انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل مکمل سازی جیره پایه (حاوی ۱۵ میلی گرم منگنز در کیلوگرم) با شش سطح افزایشی (۳۰+ میلی گرم در کیلوگرم) غلظت منگنز جیره به فرم سولفات منگنز (MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O) بود. قبل از شروع آزمایش برای تخلیه ی ذخایر بدن از عنصر منگنز مرغ ها ۳ هفته با جیره ی فاقد مکمل منگنز تغذیه شدند، سپس به مدت ۱۲ هفته تیمارهای تغذیه ای را دریافت کردند. نتایج نشان داد اثر سطح منگنز جیره بر شاخص های سنجش عملکرد تولید تخم مرغ معنی دار نشد، اما شاخص های سنجش کیفیت پوسته تحت تاثیر سطح منگنز جیره قرار گرفتند ( $P < 0.05$ ). وزن مخصوص تخم مرغ و ضخامت پوسته تخم مرغ در پاسخ به سطح منگنز جیره به صورت معادله درجه دوم و معنی دار ( $P < 0.05$ ) تغییر یافت. بالاترین مقدار عددی وزن مخصوص تخم مرغ، ضخامت پوسته تخم مرغ، وزن نسبی پوسته تخم مرغ و تراکم پوسته (وزن پوسته به ازای واحد سطح) به مرغان تغذیه شده با جیره های با سطح منگنز ۱۰۵ میلی گرم در کیلوگرم تعلق داشت. به طور کلی می توان نتیجه گرفت افزودن مکمل منگنز به جیره باعث بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ در مرغان تخم گذار در سیکل دوم تولید می شود.

کلمات کلیدی: سولفات منگنز، سیکل دوم، عملکرد، کیفیت پوسته، مرغ تخم گذار.

### مقدمه

با افزایش سن، اندازه تخم مرغ افزایش یافته و پوسته به همان نسبت نازک تر می شود. همچنین با افزایش سن جذب کلسیم کاسته شده و تخم مرغ هایی با پوسته نازک تر تولید می شود. گزارش شده است که تخم مرغ های با پوسته معیوب ۶-۱۰ درصد تخم مرغ های تولید شده را شامل می شوند که باعث ایجاد ضرر اقتصادی زیادی می شود (Roland, 1988) که اکثراً در مرغ های تخم گذار مسن و به علت تغییر در ساختمان پوسته تخم مرغ است (Nys et al., 1999). تأثیر مواد معدنی کم مصرفی نظیر روی، منگنز و مس بر کیفیت پوسته احتمالاً از طریق خصوصیات کوفاکتوری آنها برای آنزیم های دخیل در شکل گیری پوسته تخم مرغ و اثر متقابل آنها بر کریستال های کلسیت در شکل گیری پوسته اعمال گردد (Mabe et al, 2003). از میان منابع غیر آلی مواد معدنی فرم سولفات به دلیل بالاتر بودن زیست فراهمی به عنوان رایج ترین منابع مواد معدنی کم مصرف در جیره غیر نشخوارکننده ها مورد استفاده قرار می گیرند.

میزان منگنز در بدن حیوانات بسیار اندک است و میانگین غلظت آن در بدن پرندگان ۰/۹ میلی گرم در کیلوگرم وزن زنده است (Wiseman, 2003). منگنز در واکنش های متعدد بیوشیمیایی شرکت دارد و به عنوان یک فعال کننده آنزیمی عمل می کند. کمبود شدید منگنز باعث آسیب به سیستم ایمنی و عمل سیستم عصبی مرکزی می شود (Underwood & Suttle, 1999). میزان نیاز مرغان تخم گذار به منگنز در جداول احتیاجات غذایی کمیته ملی تغذیه ۲۵-۲۰ میلی گرم در کیلوگرم خوراک توصیه شده است (NRC, 1994). با افزایش عملکرد تولید سویه های جدید میزان احتیاجات تغییر کرده است به طوری که سطح مطلوب منگنز در جیره مرغان تخم گذار برای بروز بهینه عملکرد تولید تخم و کیفیت پوسته تخم مرغ تولیدی در نتیجه تحقیقات مختلف ۵۰ (Ochrimenko et al, 1992)، ۶۰ (Leeson & Summers, 2009)، ۷۰ (Klasing, 1998)، ۱۰۵ (Sazzad et al, 1994) و ۱۲۰ (Fassani et al, 2000) میلی گرم در کیلوگرم جیره گزارش شده است. در مقابل گزارشات فوق نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که میزان منگنز تامین شده (۱۴ میلی گرم در کیلوگرم جیره) از محل اقلام پایه خوراک برای مرغ های تخم گذار کافی بوده و نیاز به مکمل سازی جیره نمی باشد (Yildiz et al, 2011). با توجه به مطالب فوق الذکر این آزمایش به منظور بررسی تاثیر سطح منگنز جیره مرغان تخم گذار بر عملکرد تولید تخم مرغ و کیفیت پوسته تخم مرغ در سیکل دوم تولید انجام شد.

#### مواد و روش ها

این آزمایش با استفاده از ۳۶۰ قطعه مرغ تخم گذار های لاین W36 در سیکل دوم تولید (۱۱۸-۱۰۷ هفته سن) انجام شد. قبل از شروع آزمایش برای تخلیه ی ذخایر بدن از عنصر منگنز مرغ ها ۳ هفته با جیره ی فاقد مکمل منگنز تغذیه شدند. آزمایش با استفاده از ۶ تیمار، ۵ تکرار ۱۲ پرند در هر تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل مکمل سازی جیره پایه (حاوی ۱۵ میلی گرم منگنز در کیلوگرم) با شش سطح افزایشی (۳۰+ میلی گرم در کیلوگرم) غلظت منگنز جیره با مکمل سولفات منگنز یک آبه (MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O, 36.4% Mn, as reagent-grade, Sigma-Aldrich Chemical Co., St. Louis) بود. برنامه نوردهی شامل ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت خاموشی بود. مرغ ها در طی آزمایش به آب و خوراک دسترسی آزاد داشتند. جیره پایه بر اساس جداول آنالیز شیمیایی مواد خوراکی و احتیاجات توصیه شده در کاتالوک Hy-line W36 (۲۰۲۰) به جزء منگنز با نرم افزار UFFDA تنظیم شد. شاخص های عملکرد تولید تخم شامل؛ درصد تخم گذاری، وزن تخم مرغ، گرم تخم مرغ تولیدی روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در طول دوره آزمایش تعیین شد. به منظور بررسی کیفیت پوسته تخم مرغ، در سنین ۱۱۰، ۱۱۴ و ۱۱۸ هفتگی (پایان دوره های ۴ هفته ای) چهار عدد تخم مرغ از هر واحد آزمایشی به طور تصادف نمونه برداری شد. در نمونه های شاخص های سنجش کیفیت پوسته شامل؛ وزن مخصوص تخم مرغ، گرم به ازای هر سانتیمتر مکعب از حجم آن، ضخامت پوسته در سه نقطه بالا، پایین و وسط تخم مرغ، وزن نسبی پوسته (نسبت وزن پوسته به وزن تخم مرغ) و وزن پوسته به ازای واحد سطح تعیین شدند. تجزیه و تحلیل داده های آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SAS 9.1, 2003 رویه ی GLM انجام شد. میانگین تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون توکی مورد مقایسه قرار گرفتند.

#### نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از اثر مکمل سازی جیره با سطوح مختلف منگنز بر عملکرد تولید و کیفیت پوسته تخم مرغ در جدول ۱ گزارش شده است. اثر سطح منگنز جیره بر شاخص های سنجش عملکرد تولید تخم شامل؛ درصد تخم گذاری، میانگین وزن تخم مرغ، گرم تخم مرغ تولیدی روزانه و ضریب تبدیل خوراک معنی دار نشد، اما شاخص های سنجش کیفیت پوسته تخم مرغ تحت تاثیر سطح منگنز جیره قرار گرفتند ( $P < 0.05$ ). وزن مخصوص تخم مرغ و ضخامت پوسته تخم مرغ در پاسخ به سطح



منگنز جیره به صورت معادله درجه دوم و معنی دار ( $P < 0.05$ ) تغییر یافت. بالاترین مقدار عددی وزن مخصوص تخم مرغ، ضخامت پوسته تخم مرغ، وزن نسبی پوسته تخم مرغ و تراکم پوسته (وزن پوسته به ازای واحد سطح) به مرغان تغذیه شده با جیره‌های با سطح منگنز ۱۰۵ میلی گرم در کیلوگرم تعلق داشت. مشابه نتایج بدست آمده از این تحقیق گزارش شده است، استفاده از مکمل منگنز در سطح ۱۲۰ میلی گرم (پروتئینات منگنز و منگنز- گلیسین) و غیرآلی (سولفات منگنز) اثری بر وزن بدن و وزن تخم مرغ نسبت به جیره بدون مکمل نداشت (Venglovska et al, 2014). بر خلاف نتایج آزمایش حاضر گزارش شده است درصد تخم گذاری و وزن تخم مرغ در تیمارهای دریافت کننده مکمل آلی و معدنی منگنز به طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد (فاقد مکمل) افزایش یافته است (Iravani & akili, 2021). (Khamesi et al, 2021) گزارش کردند که منبع منگنز مورد استفاده (کیلات منگنز با متیونین و سولفات منگنز) تأثیر معنی داری بر تولید تخم نداشتند اما سطح منگنز مورد استفاده منجر به تفاوت معنی داری بین تیمارهای آزمایشی گردید به گونه‌ای که سطح ۱۳۵ میلی گرم در کیلوگرم منگنز در مقایسه با دو سطح ۲۵ و ۹۰ میلی گرم در کیلوگرم موجب افزایش درصد تولید شد. در راستای نتایج بدست آمده در این تحقیق گزارش شده است خوراکی‌های با کمبود منگنز منجر به تولید تخم مرغ‌هایی با پوسته نازکتر و ناهنجارهایی بر سطح پوسته تخم مرغ بخصوص لایه سرپستانی می‌شود (Leach & Gross, 1983). برخی تحقیقات نشان دادند که جیره مکمل شده با منگنز با افزایش سطح منگنز از ۲۵ mg/kg به ۲۰۰ mg/kg ضخامت پوسته تخم مرغ‌ها را بدون در نظر گرفتن منبع افزایش می‌دهد (Xiao et al, 2015). همچنین مشاهده شده است که وزن نسبی پوسته تخم مرغ با حذف منگنز در مرغان تخم گذاری که پوسته‌های سنگین تری داشتند، کاهش یافت است (Abdallah et al, 1994).

جدول ۱- اثر غلظت منگنز جیره بر عملکرد و کیفیت پوسته تخم در سیکل دوم تولید مرغان تخم گذارهای لاین W36.

Table 1- Effect of dietary Mn level on performance and eggshell quality in Hy-line W-36 laying hens during the 2<sup>nd</sup> cycle.

تخم گذاری	میانگین وزن تخم- مرغ	گرم تخم مرغ تولیدی	مصرف خوراک	ضریب تبدیل غذایی	ضخامت پوسته	وزن نسبی پوسته	تراکم پوسته	وزن مخصوص تخم مرغ	سطح منگنز جیره
Egg production (%)	Egg weight (g/Egg)	Egg mass (g/b/d)	Feed intake (g/b/d)	Feed conversion ratio	Shell thickness (mm)	Shell relative weight (%)	Shell density (mg/cm <sup>2</sup> )	Egg special gravity (g/cm <sup>3</sup> )	Dietary Mn level (mg/kg)
79.74	65.53	52.45	95.59	1.827	0.386 <sup>b</sup>	10.33	89.30	1.084 <sup>b</sup>	15*
80.14	65.98	52.89	96.88	1.842	0.396 <sup>ab</sup>	10.40	89.61	1.086 <sup>ab</sup>	45
79.91	65.90	52.94	97.68	1.850	0.397 <sup>ab</sup>	10.32	89.35	1.085 <sup>ab</sup>	75
79.07	64.91	51.42	96.28	1.879	0.403 <sup>a</sup>	10.67	91.91	1.087 <sup>a</sup>	105
81.27	64.68	52.63	99.21	1.886	0.388 <sup>ab</sup>	10.54	90.74	1.085 <sup>ab</sup>	135
81.12	65.36	53.02	97.08	1.834	0.390 <sup>ab</sup>	10.46	89.87	1.085 <sup>ab</sup>	165
0.861	0.356	0.674	1.369	0.026	0.005	0.164	1.381	0.001	SEM
0.445	0.068	0.567	0.532	0.503	0.045	0.641	0.744	0.046	P-Value
Mn dose response, p-Value									
0.315	0.125	0.644	0.305	0.181	0.044	0.331	0.374	0.045	Linear
0.495	0.894	0.615	0.531	0.245	0.033	0.532	0.747	0.025	Quadratic

\* جیره فاقد مکمل منگنز، <sup>a, b, c, d</sup> میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه اختلاف معنی داری دارند ( $P < 0.05$ ).

\* Mn-non supplemented diet, <sup>a, b</sup> Values with different superscripts within a column are significantly different ( $p < 0.05$ ).



- Abdallah AG, Harms RH, Wilson HR, El-Husseini O (1994). Effect of removing trace minerals from the diet of hens laying eggs with heavy or light shell weight. *Poultry Science* 73:295-301.
- Fassani ÉJ, Bertechini AG, De Oliveira BL, Gonçalves TM, Fialho ET (2000). Manganese in nutrition of Leghorn hens in the second cycle of production. *Ciencia e Agrotecnologia*, 24(2) 468-478.
- Hy-Line (2020). Hy-Line W-36 Commercial Management Guide. Hy-Line Int. West Des Moines, IA.
- Iravani J, Vakili R (2021). Comparison of bioavailability of manganese glycinate and sulfate and their effects on laying hens performance. *Journal of Animal Environment* 13(3): 113-120 (In Farsi).
- Khamesi AR, Hajkhodadadi I, Ghasemi HA, Khodaei Motlagh M (2021). Evaluation of different levels of organic (met-Mn) and inorganic (MnSO<sub>4</sub>) form of Mn on performance, egg quality and blood metabolites of Hy line W36 layer hen under heat stress condition. *Iranian Journal of Animal Science* 52(1): 63-77 (In Farsi).
- Klasing KC (1998). *Comparative Avian Nutrition*, University Press, Cambridge, UK.
- Leach RM, Gross JR (1983). The effect of manganese deficiency upon the ultrastructure of the eggshell. *Poultry Science* 62:499-504.
- Leeson S, Summers JD (2009). *Commercial poultry nutrition*. 3rd ed. Guelph, Ontario, Canada: Nottingham University Press.
- Mabe I, Rapp C, Bain MM, Nys Y (2003). Supplementation of a corn-soybean meal diet with manganese, copper and zinc from organic or inorganic sources improves eggshell quality in aged laying hens. *Poultry Science* 82: 1903-1913.
- NRC. National Research Council (1994): *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th ed. National Academy Press, Washington, USA. 155 pp.
- Nys Y, Hincke MT, Arias JL, Garcia-Ruiz JM, Solomon SE (1999). Avian eggshell mineralization. *Poultry Avian Biology Review* 10: 143-166.
- Ochrimenko C, Lemser A, Richter G, Krause U, Bonsak H (1992). Effect of the manganese content in laying hen feed with different Ca and mineral levels on the egg shell quality and bone mineralization of hens. *Archiv fur Tierernahrung* 42(1), 25-35.
- Roland DA (1988). Research note: eggshell problems: estimates of incidence and economic impact. *Poultry Science* 67: 1801-1803.
- Sazzad HM, Bertechini AG, Nobre PTC (1994). Egg production, tissue deposition and mineral metabolism in two strains of commercial layers with various levels of manganese in diets. *Animal Feed Science and Technology*, 46(3-4), 271-275.
- Underwood EJ, Suttle NF (1999). *The Mineral Nutrition of Livestock*. 3rd ed. CABI Publication. New York, NY.
- Venglovska K, Gresakova L, Placha I, Ryzner M, Cobanova K (2014). Effects of feed supplementation with manganese from its different sources on performance and egg parameters of laying hen. *Czech Journal of Animal Science* 59: 147-155.
- Wiseman J (2003). *Metabolism of water and minerals in: Nutrition and Feeding of Poultry*: Blackwell Publishing. University of Nottingham. UK: 114-118.
- Xiao JF, Wu SG, Zhang HJ, Yue HY, Wang J, Ji F, Qi G H (2015). Bio efficacy comparison of organic manganese with inorganic manganese for eggshell quality in Hy-Line Brown laying hens. *Poultry Science* 94: 1871-1878.
- Yıldız AÖ, Cufadar Y, Olgun O (2011). Effects of dietary organic and inorganic manganese supplementation on performance, egg quality and bone mineralisation in laying hens. *Revue de Medecine Veterinaire*, 162(10), 482-488.



دانشگاه شهید باهنر کرمان



مرکز تحقیقات طیور، دام و آبزیان



دانشگاه شهید باهنر کرمان



مرکز تحقیقات علوم دامی و طیور

## Effect of dietary Mn level on performance and eggshell quality of laying hens in the 2nd cycle

Meysam Ilnet<sup>1</sup>, Heydar Zarghi<sup>2\*</sup>, Hassan Nasiri moghadam<sup>3</sup>, Reza Majid Zadeh Heravi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Master science student, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

<sup>2</sup>Associate Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran (h.zarghi@um.ac.ir).

<sup>3</sup>Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

<sup>4</sup>Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

### Abstract

This experiment was conducted in order to investigate the effect of manganese (Mn) supplementation in the diet of laying hens on performance and egg shell quality in the second laying cycle. A total of, 360 107-wk-age Hy-Line W36 laying hens were allocated in a randomized complete block design with 6 treatments, 5 replicates and 12 hens in each. The experimental treatments included supplementing the basal diet (containing 15 mg Mn/kg) with 6 graded levels (+30 mg/kg) of Mn concentration in the form of  $MnSO_4 \cdot H_2O$ . Before starting the experiment, the birds were fed with a diet without manganese supplement for 3 weeks to deplete body reserves of Mn, then they received nutritional treatments for 12 weeks. The effect of dietary Mn level on egg production performance was not significant, but eggshell quality traits were influenced by dietary Mn level ( $P < 0.05$ ). Egg specific gravity and egg shell thickness were changed in response to dietary Mn level with quadratic and significant trends ( $P < 0.05$ ). The highest numerical value of egg specific weight, egg shell thickness, egg shell relative weight and shell density (shell weight per unit area) belonged to hens fed a diet with 105 mg/kg Mn level. It is concluded, in the laying hens during the second egg production cycle, dietary Mn supplementation can be improving the eggshell quality.

**Keywords:** Manganese sulfate, second laying cycle, performance, eggshell quality, laying hens.