



## تاثیر منگنز و تائورین بر کیفیت پوسته تخم مرغ در مرغ های تخمگذار تجاری در دورهٔ دوم تولید

## Effects of manganese and taurine on eggshell quality shell quality in commercial laying hens after peak production

اعظم یوسفی<sup>۱</sup>، مهدی حجارمنش<sup>۱</sup>، مجتبی زاغری<sup>۱</sup>، علی حاجی احمد<sup>۲</sup>

Azam Yousefi<sup>1</sup>, Mehdi Hajjarmanesh<sup>1</sup>, Mojtaba Zaghari<sup>\*1</sup>, Ali Haji Ahmad

<sup>۱</sup>به ترتیب: پژوهشگر پسادکتری، دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران

<sup>۲</sup>استادیار، گروه ماشین-های کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

<sup>2</sup>Department of Agricultural Machinery Engineering, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Email: mzaghari@ut.ac.ir

### چکیده

مطالعهٔ حاضر با هدف بررسی اثر عنصر کم نیاز منگنز و آمینواسید نیمه ضروری تائورین بر کیفیت پوسته تخم مرغ در دورهٔ دوم تولید انجام شد. بدین منظور ۲۴۰ قطعه مرغ-های تخمگذار های-لاین W-۳۶ در سن ۷۰ هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۲×۲) در ۶ تیمار و ۵ تکرار قرار گرفتند. تیمارهای آزمایش به صورت سه سطح صفر، ۹۰ و ۱۸۰ میلی-گرم منگنز در هر کیلوگرم و دو سطح صفر و ۱۹۶۰ میلی-گرم در کیلوگرم تائورین بودند. درصد تولید تخم مرغ، ضخامت پوسته، درصد پوسته و نیروی شکست پوسته تخم مرغ در هفته ۷۶ تحت تاثیر اثرات اصلی منگنز و تائورین و اثرات متقابل منگنز × تائورین قرار نگرفت ( $P>۰.۵/۰$ ). افزودن تائورین قابلیت بازتاب ارتعاشی (آزمون دینامیکی) پوسته تخم مرغ را به طور معنی-دار افزایش داد ( $P<۰.۵/۰$ ). وزن مخصوص تخم مرغ به طور معنی دار در پاسخ به سطوح مختلف منگنز و تحت تاثیر اثرات متقابل منگنز × تائورین افزایش یافت ( $P<۰.۵/۰$ ). نتایج آزمایش نشان داد افزودن سطوح مختلف تائورین و منگنز با تاثیر بر ویژگی های مکانیکی پوسته تخم مرغ می-تواند کیفیت پوسته تخم مرغ را بهبود بخشد.

### Abstract

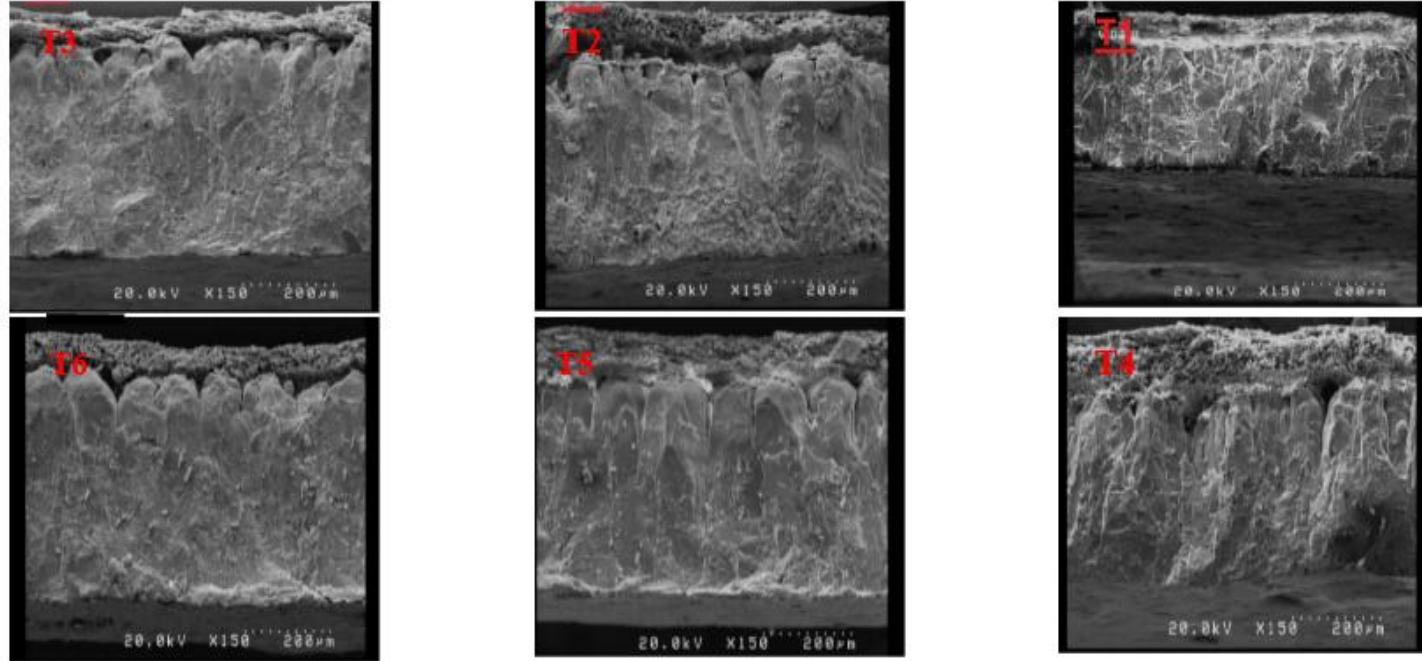
Current study was conducted to evaluate the effects of manganese and taurine on eggshell quality in laying hens after peak production. Two hundreds and forty Hy-line W-36 laying hens were allocated in a completely randomized design (2×2 factorial) with six treatments and five replicates at week 70. Dietary treatments consisted of three levels of Mn (0, 90 and 190 mg/kg), two levels of taurine (0 and 1960 mg/kg). Egg production percentage, eggshell thickness, eggshell percentage and static breaking strength were not affected by the main effects of Mn and Ta and interaction at week 76 ( $P>0.05$ ). Taurine supplementation significantly increased dynamic resonance frequency of eggshell ( $P<0.05$ ). egg specific weight significantly increased in response to different levels of Mn and Mn×Ta interaction effects ( $P<0.05$ ). The results showed that supplementing of taurine and Mn by affecting mechanical properties of eggshell can improve eggshell quality.

### نتایج

#### جدول تاثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد تولید و صفات کیفی پوسته تخم مرغ در هفته ۷۶

| اثرات اصلی    | درصد تولید | وزن مخصوص تخم مرغ | درصد پوسته | ضخامت پوسته         | نیروی شکست          | آزمون دینامیکی        |
|---------------|------------|-------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| منگنز         | ۰          | ۷۲/۶۶             | ۰.۶۹/۱     | ۸۷/۸                | ۳۴۱/۰               | ۰۰/۳۵۵۲ <sup>b</sup>  |
| ۹۰            | ۵۲/۶۳      | ۰.۷۶/۱            | ۹۳/۸       | ۳۴۵/۰               | ۶۳/۲                | ۰۰/۴۱۶۲ <sup>ab</sup> |
| ۱۸۰           | ۶۶/۶۴      | ۰.۷۵/۱            | ۱۴/۹       | ۳۵۴/۰               | ۹۴/۲                | ۶۰/۴۷۶۰ <sup>a</sup>  |
| SEM           | ۳۳۲/۲      | ۰۰/۱/۰            | ۱۲۲/۰      | ۰۰۴/۰               | ۰۹۶۴/۰              | ۷۷۸/۱۹۹               |
| تائورین       | ۰          | ۶۷۶/۶۳            | ۰.۷۰۶/۱    | ۹۶/۸                | ۳۵۰/۰               | ۱/۳۷۹۶ <sup>b</sup>   |
| ۱۹۶۰          | ۲۹۲/۶۶     | ۰.۷۰۶/۱           | ۰۰/۹       | ۳۴۳/۰               | ۹۳/۲                | ۳/۴۵۰۰ <sup>a</sup>   |
| SEM           | ۳۳۳/۲      | ۰۰/۱/۰            | ۱۲۲/۰      | ۰۰۴/۰               | ۰۹۴/۰               | ۱۷۷/۱۹۹               |
| اثرات متقابل  |            |                   |            |                     |                     |                       |
| منگنز         | تائورین    | ۰                 | ۰          | ۰.۹/۶۷              | ۰.۶۲/۱ <sup>b</sup> | ۲۹۵۹ <sup>b</sup>     |
| T1            | ۰          | ۰                 | ۰          | ۰.۹/۶۷              | ۰.۶۲/۱ <sup>b</sup> | ۲۹۵۹ <sup>b</sup>     |
| T2            | ۹۰         | ۰                 | ۰          | ۰.۷۶/۱ <sup>a</sup> | ۰.۶۹/۲              | ۳۸۷۸ <sup>ab</sup>    |
| T3            | ۱۸۰        | ۰                 | ۰          | ۰.۷۶/۱ <sup>a</sup> | ۰.۸۶/۲              | ۴۵۵۱ <sup>a</sup>     |
| T4            | ۰          | ۱۹۶۰              | ۰          | ۰.۷۶/۱ <sup>a</sup> | ۰.۲۱/۳              | ۴۰۸۵ <sup>ab</sup>    |
| T5            | ۹۰         | ۱۹۶۰              | ۰          | ۰.۷۶/۱ <sup>a</sup> | ۰.۵۷/۲              | ۴۴۴۶ <sup>ab</sup>    |
| T6            | ۱۸۰        | ۱۹۶۰              | ۰          | ۰.۷۶/۱ <sup>a</sup> | ۰.۰۲/۳              | ۴۹۷۰ <sup>a</sup>     |
| SEM           | ۰۴۱۱/۴     | ۰.۰۳۳/۰           | ۰.۰۲۳/۰    | ۰.۰۸۲/۰             | ۰.۱۶۷/۰             | ۰۲/۳۶۴                |
| اثرات متقابل  |            |                   |            |                     |                     |                       |
| منگنز         | تائورین    | ۰                 | ۰          | ۰.۱۴۷/۰             | ۰.۱۳۶۳/۰            | ۰۰.۵۹/۰               |
| تائورین       | ۰          | ۰                 | ۰          | ۰.۱۱۳/۰             | ۰.۳۳۰۸/۰            | ۰.۲۰۰/۰               |
| منگنز×تائورین | ۰          | ۰                 | ۰          | ۰.۱۴۷/۰             | ۰.۲۷۳۴/۰            | ۰.۵۶۷۴/۰              |
| تیمار         | ۰          | ۰                 | ۰          | ۰.۰۱۵/۰             | ۰.۳۰۹۵/۰            | ۰۰.۸۴/۰               |

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهندهٔ تفاوت معنی-دار در سطح ۰.۵/۰ است



تصاویر میکروسکوپ الکترونی برش عرض پوسته تخم مرغ در تیمارهای آزمایشی مختلف (T1: تیمار شاهد، T2: تائورین ۰۰- منگنز ۹۰ میلی-گرم در کیلوگرم، T3: تائورین صفر- منگنز ۱۸۰ میلی-گرم در کیلوگرم، T4: تائورین ۱۹۶۰ میلی-گرم در کیلوگرم- منگنز صفر، T5: تائورین ۱۹۶۰ میلی-گرم در کیلوگرم- منگنز ۱۸۰ میلی-گم در کیلوگرم، T6: تائورین ۱۹۶۰ میلی-گرم در کیلوگرم- منگنز ۱۸۰ میلی-گرم در کیلوگرم).

### نتیجه گیری

به طور کلی نتایج آزمایش نشان داد افزودن منگنز و تائورین به خوراک مرغ های تخمگذار در دورهٔ دوم تولید، بدون کاهش کیفیت داخلی تخم مرغ و با بهبود وزن مخصوص تخم مرغ و قابلیت بازتاب ارتعاشی تخم مرغ (آزمون مقاومت دینامیکی) کیفیت پوسته تخم مرغ را بهبود می بخشد.

### منابع اصلی

- Arias, J.L., Nakamura, O., Fernandez, M.S., Wu, J.J., Knigge, P, Eyre, D.R., Caplan, A.I., 1996. Role of type X collagen on experimental mineralization of eggshell membranes. Connective Tissue Research. 36, 21-33.
- Liu, Q., Lu, Z., Wu, H., Zheng, L., 2015. Chondroprotective effects of taurine in primary cultures of human articular chondrocytes. Tohoku Journal of Experimental Medicine. 235, 201-213.
- Shimada, K., Jong, C. J., Takahashi, K., Schaffer, S.W., 2015. Role of ROS production and turnover in the antioxidant activity of taurine. Journal of Osaka University. 581–596.
- Swiatkiewicz, S., Koreleski, J., 2008. The effect of zinc and manganese source in the diet for laying hens on eggshell and bones quality. Veterinarian Medicine. 53, 555-563.
- Venglovska, K., Gresakova, I., Placha, I., Ryzner, M., Cobanova, K., 2014. Effects of feed supplementation with manganese from its different sources on performance and egg parameters of laying hens. Czech Journal of Animal Science. 59, 147-155.

#### مقدمه و اهداف

مطالعات میکروساختاری (Microstructural) و فراساختاری (Ultrastructural) پوستهٔ تخم مرغ نشان دهندهٔ وجود وابستگی قوی کیفیت پوسته تخم مرغ به تغذیهٔ مواد معدنی است (Xiao et al., 2015; Zhang et al., 2017; Qiu et al., 2020). بنابراین توجه به این ریزمغذی-ها می-تواند بخش قابل توجهی از ضایعات تخم مرغ که ناشی از شکستن پوسته تخم مرغ است، جلوگیری کند. اثرات عنصر کم نیاز منگنز بر کیفیت پوسته تخم مرغ در برخی مطالعات بررسی شده است ( Swiatkiewicz & Koreleski, 2008; Manangi et al., 2015). استفاده از آمینواسید تائورین در مرغ های گوشتی و تخمگذار در شرایط تنش گرمایی، استرس و بیماری ها مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است (Xiao et al., 2018). Shimada و همکاران (۲۰۱۵) بیان کرده اند که آمینواسید تائورین با افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی تحت شرایط تنش، می تواند به حفظ سلامتی رحم و بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ کمک کند. هدف آزمایش حاضر، بررسی اثر مکمل منگنز و آمینواسید تائورین بر کیفیت پوسته تخم مرغ در مرغ های تجاری در دوزهٔ دوم تولید (پس از بیک تولید) بود.

### مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر از ۲۴۰ قطعه مرغ تخمگذار سویهٔ های-لاین W-۳۶ استفاده شد. دورهٔ آزمایش شامل چهار هفته جیرهٔ تخلیه و چهار هفته جیرهٔ آزمایشی بود. جیره-های آزمایشی با سه سطح صفر، ۹۰ میلی-گرم و ۱۸۰ میلی-گرم در هر کیلوگرم منگنز با اضافه کردن اکسید منگنز ۲۱ درصد و آمینواسید تائورین با خلوص ۹۸ درصد دو سطح صفر و ۱۹۶۰ میلی-گرم در کیلوگرم به جیرهٔ پایه ساخته شدند. ترکیب مواد خوراکی جیرهٔ پایه در جدول ۱ نشان داده شده است. پس از اعمال تیمارها، صفات مرتبط با تولید و کیفیت پوسته تخم مرغ در هفتهٔ ۷۶ جمع-آوری و ثبت شد. درصد تولید تخم مرغ، درصد وزن پوسته، ضخامت پوسته، وزن مخصوص تخم مرغ، آزمون قابلیت بازتاب استاتیکی و آزمون قابلیت بازتاب ارتعاشی (آزمون دینامیکی) مورد بررسی قرار گرفتند. وزن مخصوص تخم مرغ بر اساس روش Tampson و همکاران (۱۹۸۲) با استفاده از محلول-های آب و نمک با غلظت-های وزنی مشخص نمک اندازه-گیری شد. آزمون قابلیت بازتاب ارتعاشی (آزمون دینامیکی) پوسته تخم مرغ با وارد ساختن ضربه-های یکنواخت بر ظرف برنجی حاوی تخم مرغ- بوسیلهٔ یک گوی فولادی و سپس تبدیل فرکانس صوتی ایجاد شده به امواج الکتریکی با استفاده از نرم افزار spectrum analyzer انجام پذیرفت. آزمون نیروی شکست (استاتیک) توسط دستگاه کشش-فشار و از طریق وارد آوردن فشار بر تخم مرغ تا ظهور اولین ترک مویین در پوسته انجام گرفت. طرح آماری مورد استفاده در این پژوهش به صورت طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی ۲×۲ در تعداد ۶ تیمار و ۵ تکرار بود.

### نتایج

جدول ۲ اثر تیمارهای آزمایشی را بر صفات مورد بررسی در هفتهٔ ۷۶ نشان می-دهد. صفات درصد تولید تخم مرغ، درصد پوسته، ضخامت پوسته و نیروی شکست پوسته تخم مرغ (آزمون استاتیک) تحت تاثیر اثرات اصلی و متقابل قرار نگرفتند ( $P>۰.۵/۰$ ). وزن مخصوص تخم مرغ، تحت تاثیر اثرات اصلی منگنز و تائورین و اثرات متقابل منگنز × تائورین قرار گرفت ( $P<۰.۵/۰$ ). تیمار شاهد با سایر تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی-دار نشان داد. آزمون دینامیکی پوسته تخم مرغ تحت تاثیر اثرات اصلی منگنز و تائورین و قرار گرفت ( $P<۰.۵/۰$ )، اما اثر متقابل منگنز × تائورین معنی دار نبود ( $P>۰.۵/۰$ ). افزودن ۱۹۶۰ میلی گرم در کیلوگرم تائورین و همچنین ۱۸۰ میلی-گرم در کیلوگرم منگنز، نیروی شکست دینامیکی را در مقایسه با تیمار شاهد به طور معنی دار افزایش داد ( $P<۰.۵/۰$ ). در مطالعهٔ حاضر افزودن تائورین مقاومت دینامیکی پوسته تخم مرغ را افزایش داد، درحالیکه ضخامت پوسته تحت تاثیر قرار نگرفت. نتایج حاضر نشان می-دهد تاثیر تائورین بر استحکام پوسته تخم مرغ در نتیجهٔ دلایلی غیر از ضخامت پوسته اتفاق می-افتد. از نقطه نظر فراساختاری، کریستال-های کلسیت در تیمارهای دریافت کنندهٔ تائورین، آرایش منظم-تری نشان دادند. مطالعات پیشین نشان داده است که تائورین بیان کلاژن نوع Xرا کاهش می دهد (Liu et al., 2015). کلاژن نوع X منجر به هایپرتروفی کوندوروسیت-ها شده (Liu et al., 2015) و به عنوان مرز ممانعت کننده از مینراله شدن در غشای پوسته عمل می-کند ( Arias et al., 1991). به عبارت دیگر وجود کلاژن نوع X به عنوان الگویی برای شروع مینراله شدن غشای پوسته عمل می-کند و بدین وسیله محل-های تشکیل غدد مامیلاری را با ممانعت از مینراله شدن این مکان-ها مشخص می-کند. طبیعتاً کاهش بیان کلاژن نوع X تعداد غدد مامیلاری تشکیل شده را کاهش داده و در عوض چگالی ستون های کلسیم را افزایش می-دهد که با افزایش مقاومت مکانیکی پوسته همراه است. چگالی پایین-تر ستون-های کلسیمی کیفیت فراساختار پوسته تخم مرغ را کاهش داده و مقاومت پوسته را کاهش می دهد (Fathi et al, 2018).