اثر سطوح مختلف منگنز و روی بر خاکستر پوسته، واحدهاو، تلفات و تخم مرغ‌های با سطوح روشن در مرغ‌های تخمگذار

اکبر زمانی[۱]، حمید رحمانی[۲] و جواد پوررضا*[۳]

تاریخ دریافت: ۸۶/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۱۵

چکیده

این آزمایش جهت بررسی اثر منگنز در چهار سطح (۳۰ ، ۶۰ ،۹۰ و ۱۲۰) میلی گرم بر کیلوگرم و روی در چهار سطح (۵۰ ، ۱۰۰ ،۱۵۰ و ۲۰۰) میلی‌گرم برکیلوگرم ماده خشک خوراک مصرفی بر صفاتی همچون خاکستر پوسته، واحدها و تلفات و پوسته تخم مرغ‌های با سطوح روشن در مرغ‌های تخمگذار انجام شد. آزمایش در یک طرح کاملاً تصادفی در چارچوب فاکتوریل ۴×۴ که جمعاً ۱۶ تیمار آزمایشی را تشکیل دادند انجام گرفت. ۳۲۰ قطعه مرغ تخمگذار سفید از سویه‌های لاین $W_{۳۶}$ در سن ۲۸ هفتگی مورد استفاده قرار گرفتند که به ۶۴ واحد آزمایشی تقسیم شدند. به‌طوری‌که هر واحد آزمایشی شامل ۵ قطعه مرغ بوده و هر تیمار ۴ تکرار داشت, مدت آزمایش ۹۰ روز بود و در پایان آزمایش مرغ‌ها در سن ۴۰ هفتگی بودند. نتایج نشان داد که منگنز و روی بصورت متقابل و یا جداگانه بر روی واحدهاو تلفات اثر معنی داری نداشتند ولی بر روی خاکستر پوسته و پوسته‌های با نقاط شفاف درسطح یک درصد اثر معنی‌داری داشتند همچنین سن مرغ‌ها بر روی واحدهاو خاکستر پوسته درسطح یک درصد اثر معنی‌داری داشت.

واژه‌های کلیدی: منگنز، روی، واحدهاو، خاکستر پوسته

مقدمه

مهمترین مسئله مورد نظر در صنعت مرغداری کیفیت پوسته تخم مرغ می‌باشد، از طرف دیگر در تولید تجاری میزان زیاد شکستگی در پوسته تخم مرغ ضمن اینکه عامل آلودگی محیط زیست بوده و رشد میکروبها را به‌دنبال دارد عامل اصلی ضرر و زیان برای تولید کننده تخم مرغ می‌باشد، با توجه به اینکه مقاومت پوسته بطور کامل وابسته به ضخامت پوسته نمی‌باشد دیگر صفات پوسته نیز بایستی در نظر گرفته شوند (۶). عناصر معدنی کم نیاز کیفیت پوسته تخم مرغ را بوسیله خواص کاتالیزوری در نقش آنزیم‌های کلیدی مؤثر در فرآیند تشکیل غشاء یا پوسته تخم مرغ و یا بوسیله اثر مستقیم بر رشد بلورهای کلسیت تحت تأثیر قرار می‌دهند. مرغ‌های تغذیه شده با جیره‌ای حاوی منگنز کمتر سبب تولید تخم‌های با پوسته نازک تر و با سطوح شفاف بیشتر و ساختمان غیر نرمال مخصوصاً در لایه نوک پستانی می‌نمایند، زیرا منگنز فعال کننده آنزیم گلایکوزیل ترانسفر از مؤثر در تشکیل موکوپلی ساکاریدها (از اجزای پروتئوگلیکان ها) می‌باشد. پروتئوگلیکان هایی مانند درماتان و کراتان در ماتریکس پوسته تخم مرغ وجود دارند و ممکن است که در کنترل بافت و ساختمان پوسته نقش داشته و از این طریق برخواص مکانیکی پوسته تأثیر می‌گذارند. عنصر روی از اجزای اصلی آنزیم کربنیک آیندراز بوده که در تهیه یون بی کربنات در طی فرآیند تشکیل پوسته تخم مرغ نقش دارد و کمبود این آنزیم منجر به ترشح کمتر یون بی‌کربنات (یون لازم جهت رسوب بصورت کربنات کلسیم) گردیده و بنابراین سبب کاهش وزن پوسته تخم مرغ می‌گردد. کل پوسته تخم مرغ یک ساختمان بلورین منظم

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و اعضاء هیأت علمی گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان

*- نویسنده مسئول Email: japour@cc.iut.ac.ir

دارد، این نظم نتیجه رشد هماهنگ بلورهای مجاور یکدیگر می‌باشد و اجزای ماتریکس آلی بر روی این نظم و اندازه بلورها مؤثر می‌باشند (۷). از آنجائی که ترکیبات ماتریکس آلی در کنترل بلورین شدن پوسته نقش داشته و با توجه به نقش منگنز در تشکیل ترکیبات آلی پوسته و نقش روی درمینراله شدن پوسته، این تحقیق با هدف بررسی اثر منگنز و روی بر میزان خاکستر پوسته، واحدهاو، تخم مرغ‌های با سطوح شفاف و میزان تلفات در مرغ تخمگذار انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش ۳۲۰ قطعه مرغ تخمگذار سویه‌های لاین $W_{۳۶}$ از سن ۲۸ هفتگی تا پایان ۴۰ هفتگی در چارچوب طرح کاملاً تصادفی در مدل فاکتوریل استفاده شد. قبل از شروع آزمایش یک دوره پیش آزمایش به مدت ۲ هفته با مرغ‌های با سن ۲۶ هفته صورت گرفت. در این مدت تولید یکصد قفس ثبت شد و درصدهای تولید محاسبه گردید و تعداد ۶۴ قفس با تولیدی در محدودهٔ ۵ ± ۷۰ درصد انتخاب گردید. جیره‌های آزمایشی شامل ۱۶ جیره با سطوح ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی و ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم منگنز بود. منگنز و روی به شکل اکسید منگنز و اکسید روی پس از محاسبه درصد خلوص مورد استفاده قرار گرفت سطوح ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم منگنز و ۵۰ میلی گرم در کیلوگرم روی، مطابق باتوصیه مؤسسه تحقیقات ملی(NRC) بوده و به ترتیب سطوح بعدی ۲، ۳ و ۴ برابر شده بود و ترکیبات مختلف سطوح با همدیگر در نظرگرفته شدند. جیره مصرفی بر پایه ذرت و سویا جهت تأمین ۲۹۰۰ کیلو کالری درکیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز و ۱۴/۵ درصد پروتئین خام بود.

جدول ۱. اجزاء وترکیبات جیره پایه

ماده خوراکی	درصد
ذرت	۶۸/۹
سویا	۱۷/۸
پودر ماهی	۳
یونجه	۲
نمک	۰/۰۲
دی کلسیم فسفات	۰/۵۵
صدف	۷/۲
مکمل ویتامینه	۰/۳
متیونین	۰/۰۲
ویتامین	۰/۰۳
مکمل مینراله*	۰/۰۸۶۷
اکسید روی	۰/۰۰۳۱۱۶
جمع ترکیبات محاسبه شده	
انرژی قابل متابولیسم	۲۹۰۰ (کیلوکالری در کیلوگرم)
پروتئین خام	۱۴/۵ (درصد)
منگنز	۳۰ (میلی گرم در کیلوکالری)
روی	۵۰ (میلی گرم در کیلوگرم)

* - هر کیلوگرم از این مکمل عناصر معدنی زیر راشامل می‌شود
منگنز = ۳۰ میلی گرم ید = ۰/۳۵ میلی گرم آهن = ۳۰ میلی گرم سلنیم = ۰۸/ میلی گرم روی = ۲۴ میلی گرم کولین کلراید= ۸۰ میلی گرم مس = ۲/۴ میلی گرم

در طول دورهٔ آزمایش دسترسی به آب و غذا بصورت آزاد بود.در طی دورهٔ آزمایش، هر ۱۵ روز یکبار ۳ نمونه از هر تکرار مربوط به هرتیمار جهت تعیین میزان خاکستر پوسته، واحدهاو و وجود نقاط شفاف بر روی پوسته موردبررسی قرار می‌گرفت. تعداد کل تلفات طی دوره محاسبه گردید. محاسبه واحدهاو با کمک داده‌های وزن تخم مرغ و ارتفاع سفیده و با توجه به فرمول زیر انجام می‌شد.

$$HU = 100\log(H + 7.57 - 1.7w^{0.37})$$

که در آن H: ارتفاع سفیده و W: وزن تخم مرغ می‌باشد.

برای تهیه خاکستر پوسته نمونه تخم مرغ‌ها از کوره الکتریکی با درجه حرارت ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت استفاده شد. در پایان دوره آزمایشی با هدف ارزیابی کلی پوسته تخم مرغ‌ها تحت سطوح مختلف منگنز و روی در جیره‌ها تجزیه بوسیله میکروسکوپ الکترونی در دانشکده مواد دانشگاه صنعتی اصفهان انجام گردید. داده‌ها با نرم افزار آماری اس. آ. اس (۱۱) مورد تجزیه آماری قرارگرفتند و میانگین‌ها به روش دانکن (۴) مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

اثر سن بر واحدهاو همانگونه که در جدول شماره ۲ نشان داده شده معنی دار می‌باشد، ارتفاع آلبومین که دلیل بر کیفیت و قوام اجزاء داخلی تخم مرغ می‌باشد تحت تأثیر سن قرار گرفته به نحوی که با افزایش سن، افزایش ارتفاع آلبومین را می‌بینیم که نشان دهندهٔ ادامه رشد بدنی مرغ‌ها می‌باشد که طبعاً همراه با رشد بدن، ظرفیت فیزیولوژیکی مرغ‌ها برای تولید تخم مرغ‌های سنگین‌تر افزایش می‌یابد این سنگین تر بودن مربوط به زرده بزرگتر و آلبومین مترشحه بیشتر می‌باشد. نتایج این آزمایش مخالف با نتایج روسی و همکاران (۱۰) بود ولی با نتایج هن و همکاران (۲) که گزارش کرده بودند با افزایش سن کیفیت محتویات داخلی تخم مرغ بهبود می‌یابد همسو بود. در محدوده سنی مورد آزمایش افزایش سن اثر مثبت بر خاکستر پوسته داشت (جدول ۲).

اثر سطوح مختلف منگنز و روی به‌صورت‌های جداگانه و متقابل بر واحدهاو در جداول ۳ و ۴ نشان دادشده است، همان‌گونه که مشاهده می‌شود بالاترین مقدار واحدهاو با پائین‌ترین مقدار آن در مورد سطوح منگنز و روی به تنهایی و یا درتقابل با همدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

تخم مرغ‌های با سطوح شفاف

اثر سطوح منگنز و روی بصورت جداگانه و در تقابل با همدیگر بر روی درصد تخم مرغ‌های با پوسته دارای سطوح شفاف در جداول ۳ و ۴ نشان داده شده است همانطور که مشاهده می‌شود در مورد سطوح منگنز کمترین میزان تخم مرغ‌های با سطوح شفاف مربوط به سطوح دوم و سوم منگنز بود که با دیگر سطوح اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۱$) البته سطوح دوم و سوم خود با همدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند و همچنین سطح اول وچهارم نیز با همدیگر اختلاف معنی داری نداشتند (جدول۴) این نتایج موافق با نتایج ماب و همکاران (۷) بود. سطوح مختلف روی نیز بر میزان تخم مرغ‌های دارای پوسته‌های با سطوح شفاف اثر معنی‌داری داشت به نحوی که کمترین میزان، مربوط به سطح چهارم روی بود که با دیگر سطوح اختلاف معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۱$) ولی سه سطح دیگر با همدیگر اختلاف معنی دار نداشتند همچنین اثر سطوح مختلف منگنز و روی بصورت متقابل بر میزان تخم مرغ‌های با پوسته‌های دارای سطوح شفاف معنی دار بود ($P<۰/۰۱$) (جداول ۳ و ۴). این نتایج مخالف با نتایج مورنگ و همکاران (۸) بود. تیمارهای شامل سطح اول روی در تقابل با سطح سوم منگنزو سطح

چهارم روی در تقابل با سطوح دوم و سوم منگنز کمترین میزان تخم مرغ‌های با پوسته داری سطوح شفاف را تشکیل می‌دادند که با دیگر تیمارها و تیمار شاهد اختلاف معنی‌داراشتند (P<۰/۰۱) (جدول ۳) .

تلفات

سطوح مختلف منگنز و روی بصورت جداگانه (جدول۴) و متقابل (جدول۳) اثر معنی داری بر روی میزان تلفات نشان نمی‌دهند به‌طوری‌که بالاترین میزان تلفات مربوط به سطح دوم منگنز بود که با پائین ترین آن که مربوط به سطح سوم منگنز بود اختلاف آماری نداشتند. همینطور بالاترین میزان تلفات مربوط به سطح دوم روی با پائین ترین آن که مربوط به سطح چهارم روی بود نیز اختلاف معنی داری نداشت. در زمینه اثر متقابل روی و منگنز نیز بالاترین تلفات مربوط به سطح اول روی در تقابل با سطح دوم منگنز بود که با پائین ترین آن که مربوط به سطح سوم روی در تقابل با سطح سوم منگنز می‌باشد از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند.

جدول ۲. اثر سن بر خاکستر پوسته تخم مرغ و واحدهاو در مرغ تخمگذار

سن به هفته / صفت	۲۸-۳۰	۳۰-۳۲	۳۲-۳۴	۳۴-۳۶	۳۶-۳۸	۳۸-۴۰	SE
خاکسترپوسته(٪)	۹۲/۶	۹۳/۴	۹۴/۰*	۹۴/۰*	۹۴/۶**	۹۵/۴**	۰/۳۰
واحدهاو	۷۲/۰	۷۷/۳	۸۲/۷*	۸۳/۷*	۸۹/۰**	۹۴/۳**	۰/۰۷

*: p < ۰/۰۵ **: p <۰/۰۱

جدول ۳. اثر متقابل سطوح مختلف روی و منگنز بر خاکستر پوسته، واحدهاو، تخم مرغ‌های با سطوح شفاف و میزان تلفات

منبع تغییر میلی گرم بر کیلوگرم		صفات مورد نظر			
روی	منگنز	خاکستر پوسته (٪)	واحدهاو	تخم مرغ‌های با سطوح شفاف(٪)	تلفات (٪)
۵۰	۳۰	۹۲/۷۸	۸۲/۷	۱/۲۵	۲/۳۵
	۶۰	۹۳/۶	۸۲/۲	۱/۲۵	۲/۴۶
	۹۰	۹۳/۸۶×	۸۷/۲	۰/۵۰××	۲/۲۵
	۱۲۰	۹۲/۴۷	۸۴/۶	۱/۵	۲/۳۴
۱۰۰	۳۰	۹۳/۹۲×	۸۱/۹	۱/۵۰	۲/۳۵
	۶۰	۹۳/۴۳	۸۱/۲	۱/۲۵	۲/۴۵
	۹۰	۹۳/۶۰	۸۲/۶	۱/۵۰	۲/۵۰
	۱۲۰	۹۴/۱۸××	۸۲/۰۰	۱/۵۰	۲/۳۰
۱۵۰	۳۰	۹۴/۱۷××	۸۴/۴	۱/۲۵	۲/۴۵
	۶۰	۹۵/۷۳××	۸۵/۶۰	۱/۲۵	۲/۲۵
	۹۰	۹۴/۸۳××	۸۶/۵۷	۱/۲۵	۲/۲۰
	۱۲۰	۹۳/۶۲	۸۵/۶	۱/۵۰	۲/۴۰
۲۰۰	۳۰	۹۴/۵۰××	۸۳/۹	۱/۲۵	۲/۲۵
	۶۰	۹۴/۵۶××	۸۲/۷	۰/۵۰××	۲/۳۲
	۹۰	۹۵/۵۵××	۸۰/۰۰	۰/۵۰××	۲/۲۴
	۱۲۰	۹۳/۸۸×	۸۶/۳۰	۱/۷۵	۲/۳۱
	SE	۰/۳۳۱	۰/۱۹۰	۰/۳۳۰	۱/۰۸۲

×: P <۰/۰۵ ××: P <۰/۰۱

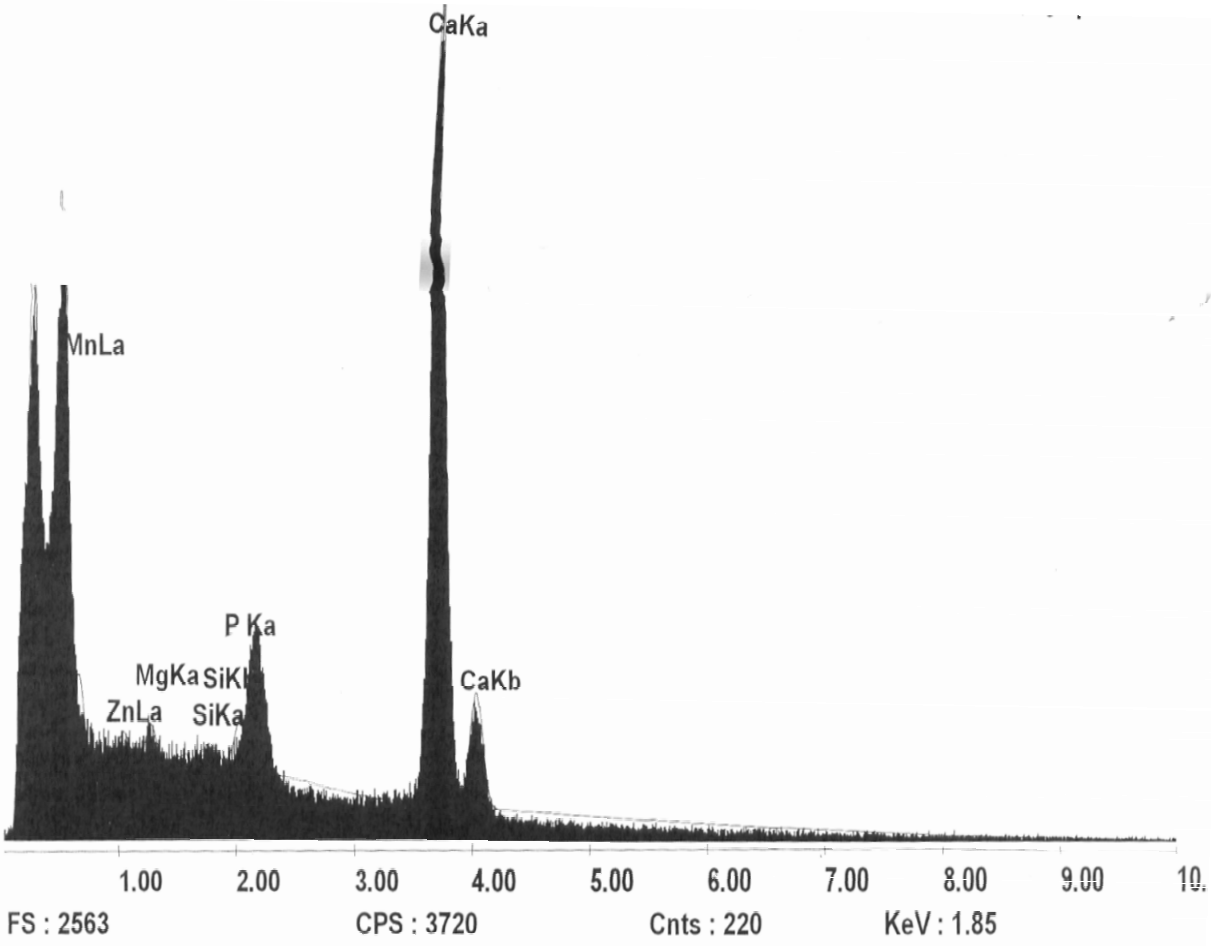
جدول ۴ . اثر روی و منگنز بصورت جداگانه بر واحدهاو ، در صد تخم مرغ‌های با سطوح شفاف، خاکستر پوسته ودر صد تلفات

منبع تغییر	میلی گرم برکیلوگرم	واحدهاو	تخم مرغ‌های با نقاط شفاف(٪)	خاکستر پوسته (٪)	تلفات (٪)
Zn	۵۰	۸۴/۱۷	۱/۱۲	۹۳/۱۸	۲/۳۵
	۱۰۰	۸۱/۹۰	۱/۴۴	۹۳/۷۸$^{\times}$	۲/۴۰
	۱۵۰	۸۵/۵۰	۱/۳۱	۹۴/۵۸$^{\times\times}$	۲/۳۵
	۲۰۰	۸۲/۸۰	۱/۰۰$^{\times}$	۹۴/۶۳$^{\times\times}$	۲/۲۸
Mn	۳۰	۸۳/۲۴	۱/۳۱	۹۳/۸۴	۲/۳۵
	۶۰	۸۲/۹۶	۱/۰۶$^{\times\times}$	۹۴/۳۳$^{\times\times}$	۲/۳۷
	۹۰	۸۴/۰۰	۱/۰۶$^{\times\times}$	۹۴/۴۶$^{\times\times}$	۲/۳۲
	۱۲۰	۸۴/۵۶	۱/۵۶	۹۳/۵۴	۲/۳۴
SE		۰/۹۴۰	۰/۱۶۵	۰/۱۶۵	۰/۵۴۰

$\times$: P <۰/۰۵ $\times\times$: P <۰/۰۱

خاکستر پوسته

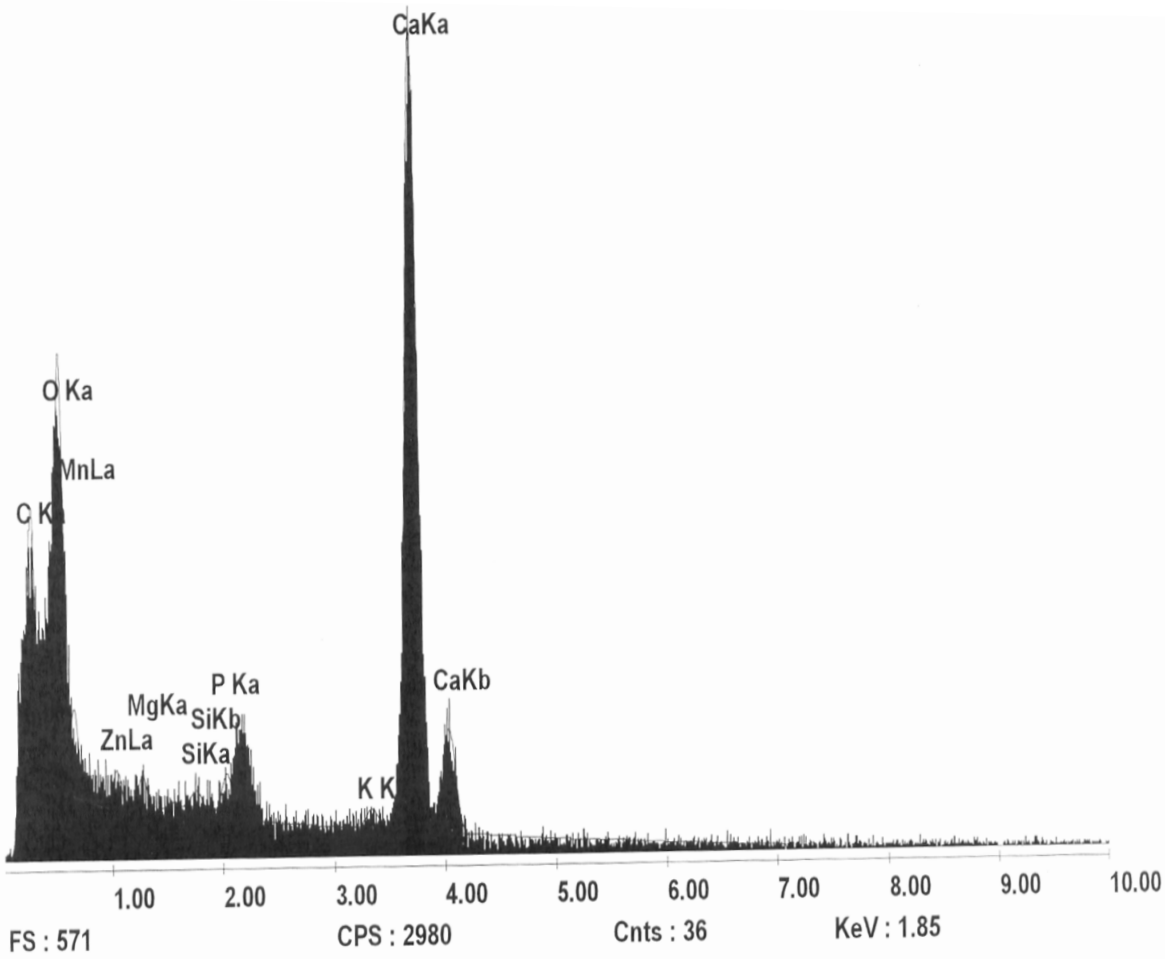
سطوح مختلف منگنز و روی بصورت جداگانه و در تقابل باهمدیگر بر درصد خاکستر پوسته اثر معنی داری داشتند، در مورد سطوح مختلف روی بیشترین میزان خاکستر مربوط به سطوح سوم وچهارم روی بود که با سطح اول روی اختلاف معنی داری داشتند (P<۰/۰۱.) همچنین سطح دوم روی نیز میزان بالایی از خاکستر را داشت که با سطح اول روی اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) (جدول ۴). سطوح مختلف منگنز نیز برمیزان خاکستر پوسته اثر معنی داری داشت به نحوی که بیشترین میزان خاکستر پوسته مربوط به سطوح دوم و سوم منگنز بود که این دو با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند ولی با سطح اول وچهارم منگنز اختلاف معنی داری داشتند (P<۰/۰۱). سطوح اول و چهارم منگنز با همدیگر اختلاف معنی داری نداشتند (جدول۴). در مورد اثرات متقابل روی و منگنز بر میزان خاکستر پوسته اثر معنی داری مشاهده می‌شد به نحوی که تیمارهای با سطح دوم روی و سطح چهارم منگنز، سطح سوم روی با سطوح اول و دوم و سوم منگنز و سطح چهارم روی با سطوح اول و دوم و سوم منگنز با تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشتند (P<۰/۰۱) ولی خود با همدیگر اختلاف معنی دار نداشتند وتیمارهای با سطح اول روی همراه با سطح سوم منگنز، سطح دوم روی همراه با سطح اول منگنز و سطح چهارم روی همراه با سطح چهارم منگنز نیز با تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشتند (P<۰/۰۵) ولی خود با همدیگر اختلاف معنی دار نداشتند (جدول۳). با توجه به اینکه روی جزء ضروری آنزیم کربنیک آنیدراز می‌باشد و این آنزیم مسئول ترشح یون کربنات و در نتیجه میزاله شدن و افزایش وزن پوسته می‌باشد و همچنین با توجه به نقشی که منگنز در تشکیل موکوپلی ساکاریدها دارد (۱)، سطوح بالاتر منگنز و روی به‌خصوص در مورد روی بخاطر اثر مثبت برآنزیم‌کربنیک آنیدراز تشکیل ستون های کلسیت را بیشتر و بهتر انجام داده و این باعث وزن بالاتر خاکستر پوسته می گردد همچنین این سطوح بالا به‌خصوص در مورد منگنز بیشتر از طریق پروتئین‌های پوسته، بر ستون های کلیست و نظم و هماهنگی آن ها که منجر به استحکام پوسته می‌شود تأثیر مثبت می گذارند و حتی منجر به ارتفاع بیشتر ستون ها و وزن بالاتر خاکستر می گردند. نتایج این آزمایش همسو با نتایج محققینی بود که گزارش کرده بودند نظم کریستال‌ها که تحت تأثیر پروتئین‌ها می‌باشد باعث شکستگی کمتر می گردد، این محققین با مقایسه تخم مرغ های با وزن مساوی اول و آخر دوره متوجه شدند که شکستگی کمتری در آخر دوره مشاهده شد که بخاطر نظم بیشتر ستون های کلسیت می‌باشد (۹).



Standardless, Elements
PEI Default Set : 1

Element	K Ratio	Weight %	Atomic %
C K	0.0275	2.754	7.177
O K	0.1920	19.200	37.564
MnL	0.2850	28.505	16.241
ZnL	0.0089	0.889	0.426
MgK	0.0063	0.629	0.810
SiK	0.0017	0.170	0.189
P K	0.0096	0.955	0.966
CaK	0.4690	46.898	36.627
Total		100.000	100.000

نمودار ۱. آنالیز پوسته تیمار مربوط به سطح اول روی در تقابل با سطح چهارم منگنز



Standardless, Elements
PEI Default Set : 1

Element	K Ratio	Weight %	Atomic %
C K	0.0160	1.599	4.563
O K	0.1500	15.000	32.135
MnL	0.3576	35.757	22.308
ZnL	0.0142	1.420	0.744
MgK	0.0069	0.693	0.977
SiK	0.0028	0.282	0.345
P K	0.0086	0.858	0.949
K K	0.0087	0.866	0.759
CaK	0.4352	43.525	37.220
Total		100.000	100.000

نمودار ۲ . آنالیز پوسته تیمار مربوط به سطح سوم روی در تقابل با سطح اول منگنز

از عوامل مؤثر بر کلسیمی شدن پوسته پروتئین‌هایی مانند اووترانسفرین و اووآلبومین و پروتئوگلیکان هایی مانند کراتان سولفات می‌باشند که منگنز در ساخت آن ها نقش دارد و از طریق این‌ها بر روی وزن پوسته و وزن خاکستر تأثیر می‌گذارد (۵).

نمودارهای ۱ و ۲ که توسط میکروسکوپ الکترونی تهیه شده است آنالیز پوسته را نشان می‌دهد همانطور که مشاهده می‌کنیم در نمودار(۱) که مربوط به تیمار با سطح چهارم منگنز می‌باشد کربن و اکسیژن که در تشکیل ترکیبات آلی شرکت می‌کنند بیش از نمودار (۲) که مربوط به سطح اول منگنز است می‌باشد همچنین با مقایسه آنالیز مربوط به نمودارها مشخص می‌شود که نمودار (۲) که مربوط به تیمار با سومین سطح روی می‌باشد در مقایسه با نمودار (۱)که مربوط به سطح اول روی می‌باشد، درصد مواد معدنی بالاتری را دارد که منجر به وزن بیشتر خاکستر می‌گردد. توصیف این منحنی‌ها کامل نیست و نتیجه گیری روشنی برای تمام سطوح هر دو فاکتور ارائه شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین پژوهشی دانشگاه و دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان بخاطر ایجاد تسهیلات و همکاری در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

۱- پوررضا، ج. ۱۳۷۹. تغذیه مرغ. انتشارات ارکان. ۶۸۸ صفحه.

2. Ahn, D. U., S. H. Kim, and H. Shu. 1997. Effects of egg size and strain and age of hens on the solids content of eggs. J. Poultry Sci. 76: 914-919.
3. Balnave, D., and Z. D. Zhang. 1993. Responses of laying hens on saline drinking water to dietary supplementation with various zinc components. J. Poultry Sci. 72: 603-606.
4. Duncan, D. B. 1955. Multiple ranges and multiple f-test. Biometrics 11: 1-42.
5. Dominguez–Vera, J. H., J. Garcia–Ruiz, and J. Nyss. 2000. Effect of avian uterine fluid on the growth behavior of calcite crystals. J. Poultry Sci. 79: 901-907.
6. Lavelin, L., N. Mir, and M. Pines. 2000. New insight in egg shell formation. J. Poultry Sci.79: 1014 – 1017.
7. Mabe, I., C. Rapp, M. M. Bain, and Y. Nyss. 2003. Supplementation of a corn–soy bean meal diet with manganese, cupper, and zinc from organic or inorganic source improve eggshell quality in aged laying hens. J. Poultry Sci. 82: 1903–1913.
8. Moreng, R. E., D. Balnave, and D. Zhang. 1992. Dietary zinc methionine effect on egg shell quality of hens drinking saline water. J. Poultry Sci. 71: 1163–1167.
9. Panheleux, M., Y. Nyss, J. Williams, J. Gautron, T. Boldicke, and M. T. Hincke. 2000. Extraction and quantification by ELISA of egg shell organic matrix proteins (Ovocleidin–17, Ovoalbumin, Ovotransferrin) in shell from young and old hens. J. Poultry Sci. 79: 580-588.
10. Rossi, A. F., R. D. Miles, and R. H. Harms. 1990. Research note: influence of aluminum on phosphorus availability in laying hen diets. J. Poultry Sci. 69: 2237–2240.
11. SAS Institute. 1993. SAS/State users Guide. Version 6.03 SAS Institute Inc. Carry, NC.

Effect of Different Levels of Manganese and Zinc on Shells with Translucent Areas, Haugh Unit, Mortality, Percentage of Ash in Eggshell and Composition of Eggshell in Laying Hens

A. Zamani, H. Rahmani and J. Pourreza[1*]

Abstract

This experiment was carried out to study the effect of manganese in four levels (30, 60, 90 and 120 mg/kg) and zinc in four levels (50, 100, 150 and 200 mg/kg) on shells with translucent areas, Haugh unit, mortality, percentage of ash in eggshell and composition of eggshell in laying hens, in a completely randomized design and in a 4×4 (16 treatment) factorial arrangement, three hundred and twenty (320) white leghorn laying hens, strain Hy-Line W_{36} and 28 weeks old were divided in to 64 replicate, five hens per replicate. The experimental period lasted 90 day until hens were 40 weeks of age. The result indicated that manganese and zinc in combination and alone had not a significant effect on mortality and Haugh unit but had a significant effect on percentage of ash in eggshell and shells with translucent areas ($P<0.01$).

Key words: Manganese, Zinc, Hough Unit, Ash, Egg Shell

1- A Contribution from Isfahan University of Technology
* - Corresponding author Email: japour@cc.iut.ac.ir