نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۲۶، بهـــار ۱۳۹۹
ص‌ص: ۹۵~۱۰۴

اثرات تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی بر پارامترهای تفریخ، خصوصیات اسکلتی و عملکرد جوجه‌های گوشتی

- **حمیدرضا همتی متین**
دکتری تخصصی تغذیه طیور،دانشگاه شهیدمدرس،تهران،ایران.
- **نواب قبادی** (نویسنده مسئول)
عضوهیات علمی گروه علوم دامی ، دانشگاه پیام نور ، تهران- ایران.
- **محمدامین شهبازی**
دکتری حرفه ای دامپزشکی، سازمان دامپزشکی کشور، اداره کل دامپزشکی استان زنجان ، زنجان- ایران.
- **حامد محمدی**
عضوهیات علمی گروه علوم دامی ، دانشگاه پیام نور ، تهران- ایران.

تاریخ دریافت : آبان ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش : اسفند ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۸۱۶۰۷۲۳
Email: navabd21@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2019.123917.1796

چکیده

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع عنصر روی (آلی و معدنی) بر برخی از فراسنجه‌های تفریخ، خصوصیات اسکلتی و عملکرد جوجه‌های گوشتی است. در مطالعه حاضر ۴۸۰ عدد تخم‌مرغ در۶ گروه آزمایشی و ٤ تکرار (هر تکرار ۲۰ عدد تخم‌مرغ) انجام گرفت. گروه‌های آزمایشی شامل۱) بدون تزریق، ۲) تزریق نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی، ۳) تزریق ۸۰ میکروگرم سولفات روی محلول در نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی، ٤) تزریق ۱۰۰ میکروگرم سولفات روی محلول در نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی، ٥) تزریق ۸۰ میکروگرم روی- متیونین محلول در نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی و ٦) تزریق ۱۰۰ میکروگرم روی-متیونین محلول در نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی در روز ۱۷ انکوباسون بود. بعد از تفریخ، از هر تکرار ۲ جوجه انتخاب و استخوان ران پای راست برای سنجش عنصر روی برداشته شد. نتایج نشان داد وزن جوجه‌های تفریخ شده تفاوت آماری معنی‌داری ندارند و بالاترین درصد تفریخ مربوط به گروه‌های آزمایشی تزریق۱۰۰ میکروگرم روی- متیونین و تزریق۸۰ میکروگرم سولفات روی است ($P<0.05$). همچنین تزریق منبع آلی و معدنی روی سبب افزایش وزن بدن و مقدار روی استخوان درشت‌نی شد ($P<0.05$). تزریق درون تخم‌مرغی ۸۰ و ۱۰۰ میکروگرم روی- متیونین سبب افزایش مقدار روی درشت‌نی در سن ۲۱ روزگی شد ($P<0.05$). طول درشت‌نی نیز با تزریق درون تخم‌مرغی تزریق ۱۰۰ میکروگرم سولفات روی و تزریق ۸۰ میکروگرم روی- متیونین نسبت به دیگر گروه‌های آزمایشی افزایش نشان داد ($P<0.05$). تفاوت آماری معنی‌داری در قابلیت هضم ایلئومی و عملکرد (خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی) با تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی دیده نشد. بنابراین تزریق درون تخم-مرغی منبع کیلات عنصر روی نسبت به منبع غیرآلی آن می‌تواند نتایج قابل قبولی در جوجه‌درآوری و شاخص‌های استخوانی داشته باشد اما بر عملکرد در دوره پرورش اثری ندارد.

واژه‌های کلیدی: استخوان، تزریق درون تخم‌مرغی، جوجه گوشتی، روی- متیونین.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 126 pp: 95-104

In ovo injection of different sources of organic and inorganic of zinc on post-hatch parameters, bone characteristics, and broiler chickens performance

By: Hemattimatiin HamidReza[1]- Ghobadi Navab[*2]- Shahbazi MohammadAmin [3]Mohammadi Hamed[4]

1.PhD in Poultry Nutrition,shaheed modarees university,Tehran-Iran

2. Department Of Animal Science, Payam Noor University, Tehran- Iran

3. Doctor of veterinary Medicine, veterinary organization iran, zanjan administration Province, zanjan- Iran

4. Department Of Animal Science, Payam Noor University, Tehran- Iran

Received: November 2018 **Accepted: March 2019**

An experiment was conducted to determine the effect of *in ovo* injection (IOI) of different sources of organic and inorganic of zinc on post-hatch parameters, bone characteristics, and broiler chickens performance. Fertile eggs (n=480) were weighted, distributed into 6 groups of 80 eggs in force-draft incubator. On 17th days of incubation, 2 groups were injected with 0.5 ml of 80 or 100 µg zinc-sulfate dissolved in physiology serum. Other 2 groups were injected with 0.5 ml of 80 or 100 µg methionine-zinc dissolved in physiology serum. Rests of two groups were used as sham control (injected with 0.5 ml physiology serum) and un-injected control. After hatching, hatched chickens (2 chickens per each replicate) were randomly selected and parameters were measured. The results showed no significant differences were in the hatched chick's weight. The highest percentage of hatching was related to IOI 100 µg methionine-zinc and 80 µg mg zinc-sulfate ($P<0.05$). In addition, the IOI of organic and inorganic source of zinc increased tibia zinc ($P<0.05$).The IOI 80 µg of zinc-methionine increased tibia weight ($P <0.05$) The IOI 80 or 100 µg zinc-methionine increase the tibia zinc content at 21 days of age ($P <0.05$). Also, tibia length increased with IOI 100 µg zinc-sulfate and IOI 80 µg zinc-methionine compared to other treatments ($P <0.05$). There was no difference in the apparent ileal digestibility of zinc and performance (feed intake, weight gain, and feed conversion ratio) in response to IOI different levels of organic and inorganic sources of zinc. The results of present study showed that IOI of organic source of zinc relative to the inorganic source can little improve hatchability and bone parameters including the bon accumulation of zinc, but does not affect the performance.

Key words: Bone, broiler chickens, in ovo injection, zinc-methionine.

مقدمه

طی ۲۰ سال گذشته طول دوره پرورش جوجه‌های گوشتی به دلیل افزایش سرعت رشد آن‌ها کاهش یافته در حالی که طول دوره جوجه‌کشی هیچ گونه تغییری نشان نداده است. همچنین نسبت دوره جنینی به کل دوره زندگی از ۲۰ الی ۲۵ درصد به ۳۰ الی ۴۰ درصد افزایش یافته است. بنابراین جهت دستیابی به حداکثر عملکرد پس از تفریخ، توجه زیادی به رشد و نمو جنین صورت گرفته است (Moran and Reinhart, 1980). خصوصیات تخم‌مرغ نقش مهمی در تفریخ و عملکرد رشد در زمان انکوباسیون و بعد از آن دارد (Abiolaوهمکاران، 2008؛ Narushin and Romanov,2002). توسعه جنین پرندگان در محیطی با مقادیر محدودی از انرژی و مواد غذایی برای حمایت رشد جنین و تفریخ رخ می‌دهد و مواد غذایی را از باقی‌مانده زرده می‌گیرند (Foye وهمکاران، 2006؛ Moghaddamوهمکاران،2014). نشان داده شده است که تامین مواد غذایی از زرده برای رشد جوجه‌ها بعد از تفریخ کافی نیست (Moghaddamوهمکاران،2014 ؛ Uni و همکاران،2012).امروزه تزریق درون تخم‌مرغی روشی رایج برای غنی کردن تخم‌مرغ‌ها می‌باشد و به شکل گسترده‌ای در صنعت طیور پذیرفته شده است(Daraji Al- وهمکاران،2012). Bello و همکارانش (2013) نشان دادند تزریق درون

تخم‌مرغی سبب بهبود تفریخ، افزایش وزن جوجه‌ها و توسعه‌ی بعد از تفریخ می‌شوند. شرایط انکوباسیون و کیفیت تخم‌مرغ اثر مهمی بر خصوصیات، مشکلات استخوان و مشکلات پا در جوجه‌های گوشتی دارد(Van der polو همکارانش،2014 ؛ Oviedo-Rondon ؛Groves and Muir,2014 وهمکاران،2008). اهمیت مواد معدنی در رشد و توسعه جنین توسط محققین مختلف تایید شده است و نشان داده شده است که کمبود مواد معدنی می‌تواند سبب کاهش تفریخ، افزایش مرگ و میر و ناهنجاری‌های سیستم اسکلتی، ایمنی و قلبی عروقی شود (Dibner و همکاران،2007 ؛ Kidd,2003). تزریق مواد مغذی در داخل جنین در طول انکوباسیون ممکن است به جنین برای غلبه به کمبود مواد مغذی به وجود آمده به ویژه در اواخر دوره انکوباسیون کمک کند(Foye وهمکاران،2006). عنصر روی یک ریزمغذی ضروری بوده که به عنوان کوفاکتور در بسیاری از سیستم‌های آنزیمی عمل می‌نماید (Valee and Falchuk, 1993) و نقش موثری در سیستم اسکلتی دارد (Underwood and Suttle, 1999). این موضوع در حالی است که مطالعات نشان می‌دهد ابقاء روی معدنی در بدن جوجه‌های گوشتی پایین و در حدود ۸ درصد می باشد (Mohanna and Nys, 1998). بنابراین مطالعه حاضر جهت بررسی تاثیر تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع متفاوت آلی و معدنی عنصر روی بر برخی از پارامترهای تفریخ، خصوصیات اسکلتی و عملکرد جوجه‌های گوشتی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین اثرات تزریق داخل تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع متفاوت آلی و معدنی عنصر روی تعداد ۴۸۰ عدد تخم‌مرغ نطفه‌دار سویه‌ی راس ۳۰۸ (سن مرغ مادر ۳۸ هفته، سیکل اول تولید و با میانگین وزن تخم‌مرغ ۶۰ گرم و درصد تولید ۸۵ درصد) تهیه گردید. تخم‌مرغ‌ها توزین شدند و بر اساس میانگین وزنی مشابه در ۶ گروه آزمایشی (۴ گروه آزمایشی با ۲۰ عدد تخم‌مرغ) توزیع شدند. شرایط دمایی دستگاه جوجه‌کشی بر اساس توصیه سازنده تنظیم شد. تزریق درون آمنیون تخم‌مرغ و در روز ۱۷ انکوباسیون و با مقدار نیم سی‌سی از محلول‌ها به ازای هر تخم‌مرغ صورت گرفت. گروه‌های آزمایشی شامل ۱) بدون تزریق، ۲) تزریق نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی، ۳) تزریق ۸۰ میکروگرم سولفات روی محلول در نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی، ۴) تزریق ۱۰۰ میکروگرم سولفات روی محلول در نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی، ۵) تزریق ۸۰ میکروگرم کیلات روی محلول در نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی و ۶) تزریق ۱۰۰ میکروگرم متیونین- روی محلول در نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی بودند. محلول گروه‌های آزمایشی قبل از تزریق اتوکلاوشده و در دمای ۳۷ درجه‌ی سلسیوس در بن ماری در زمان تزریق برای جلوگیری از شوک حرارتی قرار داده شدند. گروه‌های آزمایشی به منظور جلوگیری از انتقال آلودگی احتمالی پس از هر بار خالی شدن سرنگ، از سرنگ جدید استفاده شد. قبل از تزریق محل مورد نظر با الکل ضدعفونی شده و بعد از تزریق توسط پارافین مذاب مسدود گردید. عمل تزریق در محفظه تعبیه شده پلاستیکی که دما (۳۷ درجه سلسیوس) درآنجاکنترل می‌شد، صورت گرفت. در روز ۲۱ انکوباسیون تعداد جوجه‌ی هچ شده در هر گروه آزمایشی یادداشت و درصد جوجه‌درآوری محاسبه شد و وزن جوجه‌های هر تکرار نیز ثبت شد. بعد از تفریخ، از هر تکرار ۲ جوجه انتخاب و درشت‌نی پای راست برای سنجش مقدار عنصر روی جدا شد. همچنین پس از تفریخ، تعداد ۱۲ قطعه از جوجه‌های تفریخ شده از هر تکرار انتخاب و تا سن ۲۱ روزگی پرورش داده شدند. جیره‌های آزمایشی استفاده شده از لحاظ انرژی و پروتئین یکسان بودند و برای تامین حداقل احتیاجات نیازمندی تنظیم شده بودند (کاتالوگ راس ۳۰۸، ۲۰۱۴). آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. جهت بررسی میزان قابلیت دسترسی یا جذب ظاهری عنصر روی در جیره‌ها یک آزمایش تعادلی در ۲۱- ۱۸ روزگی اجرا گردید (Bao وهمکاران،2010). با توجه به اینکه جوجه‌ها در این تحقیق بصورت گروهی تغذیه می‌شدند، جهت تعیین قابلیت هضم ظاهری عنصر روی از جیره حاوی مارکر غیر- قابل هضم اکسید تیتانیوم (TiO_2) استفاده شد. سه گرم در

کیلوگرم اکسید تیتانیوم در جیره‌های مورد بررسی استفاده شد. ابتدا یک دوره سه روزه به منظور عادت‌دهی جوجه‌ها به جیره‌ها در نظر گرفته شد. سپس در روز ۲۱ از ۲ پرنده کشتار شده از هر تکرار محتویات ایلیومی در ظروف نمونه‌برداری جمع آوری شد. اندازه‌گیری اکسید تیتانیوم در نمونه خوراک‌ها و محتویات هاضمه ایلیومی طبق روش Short و همکاران (1996) تعیین شد. جهت اندازه‌گیری عنصر روی موجود در خوراک‌ها و محتویات از روش Idouraine و همکاران (1995) استفاده شد. به شکل خلاصه یک هضم اولیه انجام شد و غلظت روی موجود در محلول هضم شده با استفاده از دستگاه جذب اتمی (Shimadzu, Japan A670) اندازه‌گیری شد. بعد از تعیین درصد عنصر روی در خوراک و مواد هاضمه ایلیومی، سنجش اکسید تیتانیوم در نمونه‌های خوراک و مواد هاضمه‌ی ایلیومی، ضرایب قابلیت هضم ظاهری مواد معدنی از رابطه مربوطه به دست آمد ((ماده مغذی در خوراک٪× مارکر در مدفوع٪)/ (ماده مغذی در مدفوع٪× مارکر در خوراک٪)) -۱=قابلیت هضم). در ۲۱ روزگی دوره پرورشی از ۲ پرنده کشتار شده از هر تکرار، درشت‌نی پای راست برای سنجش خصوصیات استخوان جدا شد. ویژگی‌های فیزیکی درشت نی اعم از طول و قطر بزرگ و کوچک آن با کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری و ثبت گردید. درشت-نی‌ها برای ۲ دقیقه جوشانده شدند پس از آنکه گوشت و عضلات اطراف سر استخوان‌ها جدا شد استخوان‌ها در آون به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس خشک شده و وزن شدند. همه چربی درشت‌نی‌ها برای ۱۲ ساعت استخراج شد و محتوای خاکستر نمونه‌ها در کوره برای ۸ ساعت در دمای ۴۸۰ درجه سلسیوس تعیین شد. خاکسترهای استخوان بر اساس درصدی از وزن خشک استخوان بیان شدند (Gallingerوهمکاران،2004).بعد از آن حدود ۰/۲ گرم از نمونه‌های درشت‌نی در ظروف شیشه‌ای ریخته شد. عنصر روی با دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد(Bao و همکاران،۲۰۱۰). عنصر روی استخوان نسبت به خاکستر بیان شد. نتایج به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (2008) در غالب طرح کاملا تصادفی مورد تجزیه‌ی قرار گرفتند. هر متغیر با استفاده از روش GLM نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. در صورت معنی‌دار شدن اختلاف میانگین‌ها، از آزمون چنددامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین تیمارهای مختلف آزمایشی استفاده گردید. همچنین مقایسه گروهی نیز بین منابع آلی و معدنی عنصر روی قرار گرفت. سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج اثر تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی بر وزن تخم‌مرغ، وزن جوجه‌های تفریخ شده، درصد جوجه‌درآوری و میزان روی درشت‌نی پس از تفریخ در جدول ۱ آورده شده است. نتایج نشان دادکه وزن تخم‌مرغ تفاوت آماری معنی‌داری ندارند. بالاترین درصد تفریخ مربوط به گروه‌های آزمایشی تزریق ۱۰۰ میکروگرم روی- متیونین و تزریق۸۰ میکروگرم سولفات روی بود (P<0.05). همچنین تزریق منبع آلی و معدنی روی سبب افزایش مقدار روی درشت‌نی گردید (P<0.05). به طور کلی گروه‌های دریافت کننده‌ی منبع آلی نسبت به منابع معدنی متناظر آن سبب افزایش وزن جوجه‌های تفریخ شده، درصد جوجه‌درآوری و میزان روی درشت‌نی شد (P<0.05).

جدول ۱- اثر تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی بر شاخص‌های تفریخ.

گروه‌های آزمایشی	وزن تخم‌مرغ (گرم)	وزن جوجه (گرم)	درصد تفریخ	روی درشت‌نی (میلی‌گرم بر گرم)
شاهد (بدون تزریق)	۵۶/۵۰	۴۴/۳۲^{b}	۷۵/۵۰^{b}	۳/۲۱^{b}
شاهد (تزریق نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی)	۵۴/۲۵	۴۶/۲۷^{b}	۸۰/۲۵^{b}	۳/۳۲^{b}
تزریق ۸۰ میکروگرم سولفات روی	۵۳/۲۵	۴۹/۴۴^{a}	۸۶/۷۵^{a}	۳/۹۶^{a}
تزریق ۱۰۰ میکروگرم سولفات روی	۵۷/۵۰	۵۰/۷۸^{a}	۷۵/۷۵^{b}	۴/۳۲^{a}
تزریق ۸۰ میکروگرم روی- متیونین	۵۶/۰۰	۵۱/۳۹^{a}	۸۰/۵۰^{b}	۴/۱۴^{a}
تزریق ۱۰۰ میکروگرم روی- متیونین	۵۷/۷۵	۵۰/۷۸^{a}	۸۶/۵۰^{a}	۴/۲۴^{a}
P value	۰/۴۹۰	۰/۰۰۱	۰/۰۹۷	۰/۰۰۳
مقایسه گروهی	۰/۴۱۱	۰/۳۵۳	۰/۵۰۶	۰/۸۱۰
SEM	۰/۷۲۱	۰/۶۶۱	۱/۵۲۲	۰/۱۱۸

میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد می‌باشند.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ۲ نشان می‌دهد که درصد خاکستر، قطر بزرگ و قطر کوچک تحت تاثیر تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی قرار نگرفت ($P<0.05$). تزریق ۸۰ میکروگرم روی- متیونین وزن درشت‌نی را افزایش داد ($P<0.05$) هر چند با گروه شاهد (بدون تزریق) تفاوت معنی‌داری نداشت. تزریق درون تخم‌مرغی ۸۰ و ۱۰۰ میکروگرم روی- متیونین به افزایش مقدار روی درشت‌نی در سن ۲۱ روزگی منتهی شد ($P<0.05$). طول درشت‌نی نیز با تزریق درون تخم‌مرغی تزریق۱۰۰ میکروگرم سولفات روی و تزریق ۸۰ میکروگرم روی- متیونین نسبت به دیگر گروه‌های آزمایشی افزایش نشان داد ($P<0.05$). به طور کلی وزن درشت‌نی و مقدار روی درشت‌نی در ۲۱ روزگی در مقایسه‌ی گروهی نشان داد که گروه‌های دریافت کننده منبع آلی نسبت به منابع معدنی سبب افزایش مقدار آنها شدند ($P<0.05$).

جدول ۲- اثر تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی بر پارامترهای درشت‌نی در ۲۱ روزگی.

گروه‌های آزمایشی	درصد خاکستر	وزن درشت‌نی (گرم)	مقدار روی (میلی‌گرم بر گرم)	طول (میلی‌متر)	قطر بزرگ (میلی‌متر)	قطر کوچک (میلی‌متر)
شاهد (بدون تزریق)	۴۰/۶۵	۲/۱۵^{a}	۱/۰۱^{b}	۸۷/۰۵^{b}	۷/۹۹	۵/۷۸
شاهد (تزریق نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی)	۳۹/۱۹	۱/۹۱^{b}	۱/۰۳^{b}	۸۷/۰۳^{b}	۷/۵۳	۵/۷۱
تزریق ۸۰ میکروگرم سولفات روی	۳۷/۸۹	۱/۸۳^{b}	۱/۱۲^{ab}	۸۵/۲۴^{b}	۷/۵۰	۵/۶۹
تزریق ۱۰۰ میکروگرم سولفات روی	۳۸/۸۷	۱/۸۹^{b}	۰/۸۱^{c}	۹۵/۶۲^{a}	۷/۵۸	۵/۷۴
تزریق ۸۰ میکروگرم روی-متیونین	۴۰/۶۵	۲/۱۵^{a}	۱/۲۴^{a}	۹۴/۵۹^{a}	۷/۵۳	۵/۷۱
تزریق ۱۰۰ میکروگرم روی-متیونین	۴۰/۳۸	۱/۹۱^{b}	۱/۲۰^{a}	۸۹/۷۱^{b}	۷/۶۴	۵/۸۱
P value	۰/۳۹۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۷	۰/۹۱۲	۰/۹۹۸
مقایسه گروهی	۰/۰۶۴	۰/۰۰۲	۰/۰۳۶	۰/۰۷۴	۰/۱۲۹	۰/۰۸۵
SEM	۰/۴۴۶	۰/۰۳۲	۰/۰۳۱	۱/۱۴۷	۰/۱۲۱	۰/۰۸۹

میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد می‌باشند.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها می‌باشد.

تفاوت آماری معنی‌داری در قابلیت هضم ایلئومی ظاهری عنصر روی در ۲۱ روزگی مشاهده نشد (جدول ۳). تفاوتی در عملکرد (خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی) در پاسخ به تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی دیده نشد (جدول ۴).

جدول ۳- قابلیت هضم ایلئومی ظاهری عنصر روی در ۲۱ روزگی در پاسخ به تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی.

گروه‌های آزمایشی	قابلیت هضم روی
شاهد (بدون تزریق)	۵۳/۸۱
شاهد (تزریق نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی)	۵۱/۸۷
تزریق ۸۰ میکروگرم سولفات روی	۵۷/۶۰
تزریق ۱۰۰ میکروگرم سولفات روی	۵۳/۰۶
تزریق ۸۰ میکروگرم روی- متیونین	۵۰/۲۴
تزریق ۱۰۰ میکروگرم روی- متیونین	۵۰/۱۰
P value	۰/۳۹۰
مقایسه گروهی	۰/۰۶۷
SEM	۱/۰۹۴

میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد می‌باشند.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ٤- اثر تزریق درون تخم‌مرغی سطوح مختلف منابع آلی و معدنی عنصر روی بر خوراک مصرفی (گرم)، وزن بدن (گرم) و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در۲۱روزگی.

گروه‌های آزمایشی	خوراک مصرفی	وزن بدن	ضریب تبدیل غذایی
شاهد (بدون تزریق)	۹۶۱/۲۰	۶۱۲/۴۵	۱/۵۷
شاهد (تزریق نیم سی‌سی سرم فیزیولوژی)	۹۸۶/۴۲	۶۲۳/۶۵	۱/۵۸
تزریق ۸۰ میکروگرم سولفات روی	۹۹۱/۴۹	۶۲۹/۶۱	۱/۵۸
تزریق ۱۰۰ میکروگرم سولفات روی	۹۸۸/۶۴	۶۲۴/۶۸	۱/۵۶
تزریق ۸۰ میکروگرم روی-متیونین	۱۰۳۲/۹۷	۶۶۴/۰۲	۱/۵۶
تزریق ۱۰۰ میکروگرم روی-متیونین	۱۰۲۴/۵۸	۶۴۰/۰۸	۱/۶۱
P value	۰/۳۵۹	۰/۵۶۳	۰/۹۸۹
مقایسه گروهی	۰/۱۳۲	۰/۲۲۹	۰/۹۷۹
SEM	۱۰/۲۱۱	۷/۹۸۱	۰/۰۱۷

میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد می‌باشند.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها می‌باشد.

بحث

نوع سوبسترا و جایگاه تزریق در داخل تخم‌مرغ، درصد جوجه‌درآوری و وزن بدن جوجه‌های تفریخ شده را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Salary و همکارن، 2014؛ قبادی و همتی متین،۱۳۹۶). نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر با آزمایش دیگر محققان هم‌خوانی دارد (Selim و همکاران، 2012). به طور مشابه در دیگر آزمایش تزریق داخل تخم‌مرغ ۲۵-هیدروکسی D3 جوجه درآوری را افزایش داد (Bello و همکاران، 2013) بدون آن که هیچ اثر مضری بر عملکرد کلی رشد داشته باشد (Bello و همکارن، b2014). D˙zugan و همکاران (2014) اثرات تزریق کادمیوم و روی را به صورت جدا و با هم بر تفریخ بررسی کردند. آنها گزارش کردند که هر دو مینرال زمانی که به شکل جدا تزریق شدند به شکل منفی جوجه‌درآوری را تحت تاثیر قرار دادند اما زمانی که با هم تزریق شدند اثری نداشت. با این همه هیچ گزارشی در ارتباط با تزریق درون تخم‌مرغی روی، مس و منگنز با روی پارامترهای تفریخ جوجه‌های گوشتی ندارد(Oliveira وهمکاران،2015). در آزمایش مشابه دیگر Favero و همکاران (2013) جایگزین کردن منابع معدنی با آلی روی، مس و منگنز مرغان مادر هیچ اثری بر وزن تفریخ، جوجه‌درآوری و محتوای عناصر در تخم‌مرغ نداشت. فرض می‌شود که تزریق مواد مغذی می‌تواند از غشاء درونی عبور کند و به داخل جنین در حال توسعه وارد شود و پاسخ‌های ملکولی، رشد و نمو ماهیچه و استخوان در انتهای دوره‌ی جنینی تحت تاثیر قرار دهد (Zielinska و همکارن، 2011، 2012) بنابراین، در مطالعه حاضر، وزن بدن بالاتر به دست آمده در جوجه‌های تفریخ شده ممکن است به دلیل قابلیت دسترسی افزایش یافته و توسعه‌ی رشد و نمو ماهیچه‌ها و استخوان-ها باشد. یافته‌هایی چنین توسط سایر محققان نیز تایید شده است (Sawosz و همکاران، 2012؛ Grodzik و همکاران، 2013). در آزمایش انجام شده با تزریق درون تخم‌مرغی روی، مس و منگنز اثری بر وزن درشت‌نی تازه و خشک شده، طول و عرض درشت‌نی و قدرت شکستگی استخوان دیده نشد (Oliveiraوهمکاران،2015).Bello و همکاران (2014b) تفاوتی در خاکستر درشت‌نی در پاسخ به تزریق سطوح مختلف 25(OH)D3 مشاهده نکردند. Yair و همکاران (2013) نیز با تزریق چندین ماده‌ی غذایی چنین نتیجه‌ای گرفتند. بهبود در غلظت‌ها و منابع (آلی) مواد معدنی موجود (برای مثال روی، مس و منگنز) ممکن است به افزایش در خاکستر استخوان به ویژه با شرکت این آنزیم‌ها در ساختمان متالوآنزیم‌های ضروری برای سنتز بافت‌های همبند منتهی می‌شود. عدم تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های عملکردی بین گروه‌های آزمایشی با یافته‌های تحقیقات قبلی هم‌خوانی دارد (Salary و همکاران، 2014؛ قبادی و همتی متین،۱۳۹۶). آنها بیان کردند که درجه پاسخ به تزریق مواد مغذی در تخم‌مرغ مرغان مادر به ژنتیک، سن مرغ مادر، اندازه‌ی تخم‌مرغ و شرایط انکوباسیون بستگی دارد. رشد و نمو پرندگان تازه تفریخ شده به مقدار ماده مغذی باقی‌مانده در کیسه زرده بستگی دارد (Uni and Ferket, 2004). تصور بر این است که مواد مغذی زرده برای نگهداری پرنده تا زمان دسترسی به خوراک کافی است. با این همه، آغاز رشد ممکن است بیشتر به تغذیه بعد از تفریخ نسبت به مواد مغذی یافت شده در زرده بستگی داشته باشد (Nir and Levanon, 1993; Ghobadi and Hemati Matin, 2015). بنابراین، اگرچه با توجه به نقش عنصر روی جوجه‌درآوری و تجمع مواد معدنی تغییر کرده است، اما ارایه جیره‌های مشابه به همه گروه‌های آزمایشی احتمالا به عملکرد تولیدی مشابه منتهی شده است.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی نتایج آزمایش حاضر نشان می‌دهد که تزریق درون تخم‌مرغی روی آلی نسبت به روی معدنی می‌تواند به بهبودهای اندکی در جوجه‌درآوری و شاخص‌های استخوانی از جمله تجمع روی در استخوان منتهی شود. با این حال بر عملکرد در دوره پرورشی اثری ندارد.

منابع

قبادی، ن. و همتی متین، ح. ر. (۱۳۹۶). تاثیر تزریق درون تخم مرغی کلسیم،فسفر و ویتامین D برجوجه درآوری و عملکرد فراسنجه های بیوشمیائی خون و استخوان.*نشریه علوم دامی،پژوهش سازندگی . شماره*۱۱۴، ص ۱۲۹-۱۴۲.

Abiola, S.S., Meshioye, O.O., Oyerinde, B.O. & Bamgbose, M.A. (2008). Effect of egg size on hatchability of broiler chicks. Arch. *Archivos De Zootechinal.* 57(217):83-86.

Al-Daraji, H. J., Al-Mashadani, A. A., Al-Hayani, W. K., Al-Hassani, A. S., and Mirza, H.A. (2012). Effect of in ovo injection with L-arginine on productive and physiological traits of Japanese quail. *South African Journal of Animal Science.*42(2): 139-145.

Bao,Y., Choct, M., Iji, P. and Bruerton, K. (2010). The Digestibility of Organic Trace Minerals along the Small Intestine in Broiler Chickens. *Asian-australasian Journal of Animal Sciences.* 23: 90-97.

Bello A., W. Zhai, P. D. Gerard, and E. D. Peebles. (2013). Effects of the commercial in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol on the hatchability and hatching chick quality of broilers. *Poultry Science .92* : 2551–2559.

Bello, A., Hester, P.Y., Gerard, P.D., Zhai, W. and Peebles, E.D. (2013). Effects of the commercial in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol on the hatchability and hatching chick quality of broilers. *Poultry Science.* 92:2551-2559.

Bello, A., Hester, P.Y., Gerard, P.D., Zhai, W. and Peebles, E.D. (2014b). Effects of commercial in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol on bone development and mineralization in male and female broilers. *Poultry Science.* 93: 2734-2739.

Bello, A., R. M. Bricka, P. D. Gerard, and E. D. Peebles. (2014a). Effects of commercial in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol on broiler bone development and mineralization on days 0 and 21 posthatch. *Poultry Science.* 93:1053–1058.

D˙zugan, M., M. W. Lis, G. Zagula, Cz. Puchalski, M. Droba, and J. W. Niedzi´olka. (2014). The effect of combined zinc-cadmium injection in ovo on the activity of indicative hydrolases in organs of newly hatched chicks. *Journal Microbiol and Biotechal Food Science.* 3: 432–435.

Dibner,J.J., J. D. Richards, M. L. Kitchell, and M. A. Quiroz. (2007). Metabolic challenges and early bone development. *Journal Applyed Poultry Research.* 16:126–137.

Favero,A.,S.L.Vieira,C.R.Angel,A.Bos-Mikich,N. Lothhammel, D. Taschetto, R. F. A. Cruz, and T. L. Wardum. (2013). Development of bone in chick embryos from Cobb 500 breeder hens fed diets supplemented with zinc, manganese, and copper from inorganic and amino acid-complexed sources. *Poultry Science.* 92: 402–411.

Foye, O.T., UNI, Z., Mcmurty, J.P. Ferket, P.R. (2006). The effects of amniotic nutrient administration, "in ovo feeding" of arginine and/or ß–hydroxy–ß–methyl butyrate (hmb) on insulin–like growth factors, energy metabolism and growth in turkey pullets. *International Journal of Poultry Science.*5(4): 309–317.

Gallinger,C.I.,Suárez,D.M.and Irazusta,A. (2004). Effects of rice bran inclusion on performance and bone mineralization in broiler chicks. *The Journal of Applied Poultry Research.*13: 183-190.

Ghobadi, N. and Hemati Matin H.R. (2015). Response of broiler chicks to in ovo injection of calcium, phosphorus, and vitamin D complex. *Global Journal of Animal Scientific Research.* 3:544-549.

Grodzik, M., Sawosz, F., Sawosz, E., Hotowy, A., Wierzbicki, M. and Kutwin, M. (2013). Nano-nutrition of chicken embryos. The effect of in ovo administration of diamond nanoparticles and L-glutamine on molecular responses in chicken embryo pectoral muscles. *International Journal of Molecule Science.* 14: 23033-23044.

Groves, P. J., and W. I. Muir. (2014). A meta-analysis of experiments linking incubation conditions with subsequent leg weakness in broiler chickens. *Plos one* 9:e102682.

Idouraine, A., Hassani, B. Z., Claye, S. S. and Weber, C. W. (1995). In vitro binding capacity of various fiber sources for magnesium, zinc, and copper. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.*43: 1580-1584.

Kidd, M.T.(2003). A treatise on chicken dam nutrition that impacts on progeny. *World's Poultry Science Journal.* 59:475-494.

Moghaddam A. A., M. Borji & D. Komazani. (2014). Hatchability rate and embryonic growth of broiler chicks following in ovo injection royal jelly, *British Poultry Science, DOI:* 10.1080/00071668.2014.921664.

Mohanna, C and Y. Nys. (1998). Influence of age, sex and cross on body concentrations of trace elements (zinc, iron, copper and manganese) in chickens. *British Poultry Science.* 39: 536-543.

Moran,E.T., and B. S. Reinhart.(1980).Poult yolk sac amount and composition upon placement: effect of breeder age, egg weight, sex, and subsequent change with feeding or fasting." *Poultry science.*59(7): 1521-1528.

Narushin, V.G. & Romanov, M.N. (2002). Egg physical characteristics and hatchability. J. *Wrld's Poultry Science.* 58: 297-302.

Nir, I. and Levanon, M. (1993). Research note: effect of posthatch holding time on performance and on residual yolk and liver composition. *Poultry Science.* 72:1994-1997.

Oliveira, T. F. B., A. G. Bertechini, R. M. Bricka, E. J. Kim, P. D. Gerard, and E. D. Peebles. (2015). Effects of in ovo injection of organic zinc, manganese, and copper on the hatchability and bone parameters of broiler hatchlings." *Poultry science: pev.*248.

Oviedo-Rond´on, E.O.,J.Small,M.J.Wineland,V.L.Christensen,P.S. Mozdziak, M. D. Koci, S. V. L. Funderburk, D. T. Ort, and K. M. Mann. (2008). Broiler embryo bone development is influenced by incubator temperature, oxygen concentration and eggshell conductance at the plateau stage in oxygen consumption. Br. *Poultry Science.* 49:666–676.

Salary, J., Sahebi-Ala, F., Kalantar, M. and Hemati Matin, H.R. (2014). In ovo injection of vitamin E on post-hatch immunological parameters and broiler chicken performance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* 4:733-736.

SAS Institute. (2008) SAS User's guide, release 9.2 edition. SAS institute Inc., Cary, NC.

Sawosz, F., Pineda, L., Hotowy, A., Hyttel, P., Sawosz, E. and Szmidt, M. et al. (2012). Nano-nutrition of chicken embryos. The effect of silver nanoparticles and glutamine on molecular responses, and the morphology of pectoral muscle. *Baltic Journal of Comparative & Clinical Systems Biology.* 2:29-45.

Selim, S.A., Gaafar, K.M. and El-Ballal, S.S. (2012). Influence of in-ovo administration with vitamin E and ascorbic acid on the performance of Muscovy ducks. *Emirates Journal of Food and Agriculture.* 24: 264-271

Short, F., Gorton, P., Wiseman, J. and Boorman, K. (1996). Determination of titanium dioxide added as an inert marker in chicken digestibility studies. *Animal Feed Science and Technology.*59: 215-221.

Sklan, D. Novy, Y. (2000).Hydrolysis and absorption in the small intestines of posthatch chicks. *Poultry Science.*79: 1306–1310.

Underwood, E. J. and Suttle, N.F. (1999). The mineral nutrition of livestock,3rd Edition. United Kingdom: CABI Publishing.

Uni, Z. and Ferket, P.R. (2004). Methods for early nutrition and their potential. *World's Poultry Science Journal.* 60:101-111.

Uni, Z., L. Yadgary, and R.Yair.(2012).Nutritional limitations during poultry embryonic development. *Journal Applyed Poultry Research.* 21:175–184.

Valee,B.L and K.H. Falchuk. (1993).The biochemical basis of zinc physiology. Physiological Reviews. 78: 79-118.

Van der Pol, C.W., I. A. M. Van Roovert-Reijrink, C. M. Maatjens, I. Van den Anker, B. Kemp, and H. Van den Brand. (2014). Effect of eggshell temperature throughout incubation on broiler hatchling leg bone development. *Poultry Science.* 93:2878–2883.

Yair,R.,R.Shahar,and Z.Uni. (2013). Prenatal nutritional manipulation by in ovo enrichment influences bone structure, composition and mechanical properties. *Journal Animal Science.* 91: 2784–2793.

Zielinska, M., Sawosz, E., Grodzik, M., Balcerak, M., Wierzbicki, M. and Skomial, J. et al. (2012). Effect of taurine and gold nanoparticles on the morphological and molecular characteristics of muscle development during chicken embryogenesis. *Archive Animal Nutrition.* 66:1-13.

Zielinska, M., Sawosz, E., Grodzik, M., Wierzbicki, M., Gromadka, M. and Hotowy,A. et al.(2011). Effect of heparan sulfate and gold nanoparticles on muscle development during embryogenesis. *International Journal of Nanomedicine.* 6:3163-3172.