دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

تأثیر منابع مختلف سلنیوم و ریزپوشانی کردن سلنیوم بر فراسنجه باروری و جوجه درآوری در مرغ‌های مادر گوشتی نژاد آربوراکرز

حسام المحمود[۱]، سید رضا هاشمی[۲]، سید مهدی جعفری[۳]، محمود حیدری[۴] و احسان اسکوئیان[۵]

۱- گروه ژنتیک و اصلاح نژاد و فیزیولوژی دام، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۲- گروه ژنتیک و اصلاح نژاد و فیزیولوژی دام، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، (نویسنده مسوول: hashemi711@yahoo.co.uk)
۳- گروه مهندسی مواد و طراحی صنایع غذایی، دانشکده صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۴- گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان، گرگان، ایران
۵- پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزان ایران (ABRIL)، مشهد، خراسان مرکزی، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۲۶
صفحه: ۱۲۲ تا ۱۳۰

چکیده

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی آثار منابع سلنیوم (Se) در جیره غذایی بر فراسنجه باروری و جوجه درآوری طیور مادر گوشتی تجاری انجام شد. تیمارهای این پژوهش شامل: تیمار شاهد (جیره پایه، فاقد مکمل سلنیوم)، جیره پایه + ۰/۵ میلی‌گرم سدیم سلنیت (سلنیوم معدنی) (SS)، جیره پایه + ۰/۵ میلی‌گرم سلنومتیونین (S-Met) و جیره پایه ۰/۵ میلی‌گرم سلنیوم ریزپوشانی‌شده (MS-Met) در کیلوگرم جیره بوده است. برای انجام این پژوهش تعداد ۱۰۰ قطعه مرغ و ۲۰ قطعه خروس مادر گوشتی نژاد آربوراکرز پلاس با سن ۳۸ هفتگی در نظر گرفته شد. جمع‌آوری مایع منی از خروس‌ها با استفاده از مالش شکمی انجام شد و به مرغ‌ها تلقیح شد. فراسنجه جوجه‌کشی، باروری، جوجه درآوری، جوجه درآوری از تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار، تلفات جنین و جوجه‌های درجه یک در ٥٤ و ٤٤ هفتگی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که فراسنجه درصد باروری و درصد جوجه-درآوری در پرندگانی که با منابع سلنیوم آلی (ریزپوشانی شده و سلنیومیتونین) تغذیه شدند؛ در مقایسه با پرندگانی که با سلنیوم معدنی تغذیه شدند، افزایش‌یافته است (p<۰/۰۵) و درصد باروری و جوجه‌درآوری در تیمار سلنیوم ریزپوشانی شده در مقایسه با سایر تیمارها بیشتر بود. همچنین درصد تلفات جنینی در پرندگانی که با سلنیوم ریزپوشانی‌شده تغذیه شدند، به‌طوری قابل‌توجهی کاهش یافت (p<۰/۰۵). به‌طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش بیان کرد که استفاده از مکمل‌های سلنیوم آلی بخصوص سلنیوم ریزپوشانی‌شده در جیره غذایی در گله مسن باعث بهبود فراسنجه باروری و جوجه درآوری نسبت به سایر ترکیبات سلنیوم، به‌خصوص سلنیوم معدنی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: جوجه درآوری، ریزپوشانی، سلنیوم، مادر گوشتی

مقدمه

سلنیوم یکی از عناصر غیرفلزی و کمیاب در جیره غذایی طیور ضروری است. سلنیوم به‌عنوان بخش جدایی ناپذیر حداقل ۲۵ نوع سلنوپروتئین، در بافت‌های انسان و حیوانات بیان می‌شود که در تنظیم فعالیت‌های فیزیولوژیکی مهم مانند رشد، ایمنی، تولید اسپرم و توسعه جنینی شرکت دارد. سلنوپروتئین‌هایی مانند گلوتاتیون پراکسیداز و تیوردوکسین ردوکتاز از اجزای مهم سیستم آنتی اکسیدان و ایمنی بدن برای از بین بردن پراکسیدهای هیدروژن و همچنین هیدروپراکسیدهای لیپیدی هستند (۳۰)، همچنین سلنیوم یک عنصر دفاعی که از آسیب به سلول‌ها و غشای سلولی ناشی از پراکسید هیدروژن و سایر پراکسیدها و از آسیب اکسیداتیو به DNA اسپرم جلوگیری می‌کند (۱۳،۱۱). نیاز پرندگان در شرایط فیزیولوژیکی به عنصر سلنیوم بسیار اندک بوده و از ۰/۰۶ (مرغ تخم‌گذار) تا ۰/۰۲ قسمت در میلیون (بوقلمون و اردک) متفاوت است (۴۱). توصیه معمول برای افزایش سطح سلنیوم در جیره جوجه‌های گوشتی طی دوره پرورش ۰/۱۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم است ولی در شرایط تجاری وجود تنش‌های مختلف نیاز به سلنیوم را افزایش می‌دهد. اصولا احتیاج به سلنیوم برای کارکردهای مختلف متفاوت است. برای مثال ۰/۰۸ میلی‌گرم در کیلوگرم از آن برای حفظ مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه کافی است اما برای حفظ حداکثر فعالیت گلوتاتیون‌پراکسیداز ۰/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم از آن لازم است (۴۵). این عنصر به جیره‌های غذایی طیور به دو شکل معدنی و آلی اضافه می‌شود، سلنیوم غیرآلی در فرم‌های سلنیت، سلنات، سلنید و همچنین به فرم فلزی یافت می‌شود. محدودیت‌های استفاده از سلنیوم غیرآلی به‌خوبی شناخته شده است که شامل سمی‌بودن، اثرات متقابل با سایر عناصر، ذخیره کم، کارایی پایین انتقال به شیر، تخم مرغ و گوشت و توانایی کم برای حفظ ذخیره سلنیوم در بدن، دفع بالا و اثرات پراکسیدانی می باشد (۲۱،۴۰). سلنومتیونین[1] و مخمر غنی‌شده با سلنیوم متداول‌ترین ترکیبات سلنیوم آلی هستند. این ترکیبات از قدرت زیستی مناسبی برخوردار هستند و کمترین سمیت را نسبت به سایر ترکیبات سلنیوم دارا هستند (۳۱).

توجه به اهمیت سلنیوم و اثرات مثبت آن در طیور، پژوهش‌های زیادی روی سلنیوم انجام شده است. عملکرد تولیدی و سایر صفات جوجه‌های گوشتی نیز در پاسخ به اضافه‌کردن سلنیم و منبع آن متغیر بوده است. پژوهش‌های زیادی نشان داده‌اند که اضافه کردن سلنیوم باعث افزایش

1- Selenomethionin

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]

رشد می‌شود (۳۷،۲۷)، در حالی که پژوهش‌های متعدد دیگری نشان داده است که اضافه‌کردن سلنیوم تأثیر معنی داری بر عملکرد رشد نداشته است (۵، ۴۲). دنیز و همکاران (۱۲) نیز گزارش کردند که استفاده از سلنیوم آلی در مقایسه با سلنیوم معدنی و یا جیره بدون مکمل سلنیوم بهبود ضریب تبدیل غذایی را در پی داشت. نتایج مشابهی در پژوهش چاکت و همکاران (۱۰) دیده می‌شود. بو و همکاران (۶) نیز با بررسی مکمل‌سازی جیره با سلنیوم آلی و معدنی همراه با روی اعلام کردند که سلنیوم آلی به شکل مؤثرتری در مقایسه با سلنیوم معدنی در ماهیچه سینه ذخیره می‌شود. همچنین اغلب بررسی‌های قبلی در مورد اثرات سلنیم بر سیستم ایمنی نشان می‌دهد که نیاز به سلنیم در پاسخ سیستم ایمنی بدن به‌طور قابل توجهی بالاتر از نیاز عادی رشد و تغذیه است (۲۶, ۲۹)

سورای (۴۰) در پژوهش خود گزارش داد که سلنیوم آلی باروری مرغ‌های تخم‌گذار را در آخرین مراحل تخم‌گذاری بهبود بخشید. شکل‌های آلی سلنیوم به‌خصوص سلنیوم متیونین نسبت به سلنیت‌های معدنی در افزایش سطح سلنیوم خون و فعالیت‌های گلوتاتیون‌پراکسیداز خون توانایی بیشتری دارند (۱۷) در نتیجه کمپلکس‌های سلنیوم آلی به‌عنوان بیشترین زیست فراهمی برای انسان‌ها و حیوانات در نظر گرفته شده است (۴۷). مکمل‌های سلنیوم برای حفظ سلامت حیوانات، انسان و محیط زیست اهمیت دارد (۲۴) و باعث افزایش عملکرد سیستم ایمنی و کاهش بروز مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود. همچنین افزودن مکمل سلنیوم می‌تواند سیستم ایمنی هومورال بلدرچین ژاپنی را بهبود بخشد (۵). نقش سلنیوم در سلامت انسان و بیماری بسیار مورد توجه قرار گرفته است (۳۴).

از طرف دیگر با توجه به توسعه تکنولوژی، امروزه محققان به‌منظور جلوگیری از واکنش‌های شیمیایی بین ماده فعال و محیط و در نتیجه جلوگیری از عوارض جانبی ماده فعال و طولانی شدن زمان نگهداری ماده فعال، به‌طور گسترده از ریزکپسول‌ها استفاده می‌کنند (۲۰). ریزپوشانی کردن، تکنولوژی است که در آن ترکیبات هدف، توسط ترکیبات دیواره پوشش داده می شود تا ذرات ریزکپسول به‌وجود آید. این کپسول‌ها می‌توانند محتویات خود را با سرعتی کنترل شده و یا در شرایط خاص تعریف شده، آزاد نمایند. در این تکنیک انواع طعم‌ها، اسانس‌ها، روغن‌ها، آنزیم‌ها، میکروارگانیسم‌ها و عناصر کمیاب می‌توانند توسط ترکیبات بیوپلیمر مانند کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها پوشش داده شوند. ریزپوشانی عملیاتی فیزیکوشیمیایی یا مکانیکی برای محصور نمودن یک جز در یک پوشش و تولید ذراتی با اندازه بسیار کوچک است مهم‌ترین خصوصیت ریزکپسول‌ها حفظ محتویات خود در برابر شرایط نامساعد محیط مانند دما، اسیدیته محیط، اکسایش و قابلیت رهایش هوشمندانه آنها در نقطه هدف می‌باشد. از این رو با استفاده از این فناوری می‌توان غذا و داروهایی تولید نموده که مواد پوشش داده شده بیواکتیو را دربرابر شرایط نامساعد محافظت تا پس از مصرف نقش تغذیه ای و درمانی از خود بروز دهد. برای تهیه ریزکپسول‌ها از مواد مختلف از جمله از لیپوزوم‌ها (ذرات کروی) است که از مقیاس نانو تا میکرو متغیر هستند استفاده می‌شود (۱۹). اگرچه در پژوهش‌های زیادی با استفاده از منابع مختلف سلنیوم انجام شده است، اما تاکنون پژوهشی در ارتباط با سلنیوم ریزپوشانی‌شده و تأثیرات آن بر فراسنجه باروری و جوجه درآوری گزارش نشده است. به‌همین جهت هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر افزودن منابع مختلف سلنیوم ازجمله سلنیوم ریزپوشانی شده بر باروری و جوجه درآوری در مرغ مادر گوشتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تهیه سلنیوم ریزپوشانی‌شده

سلنیوم ریزپوشانی‌شده برحسب روش سرابندی و همکاران (۳۶) تهیه گردید. در این روش عنصر سلنیوم با استفاده از کیتوزان با وزن مولکولی متوسط پوشانده می‌شوند. به‌طور خلاصه در این فرآیند، ۰/۰۹ گرم لیستین و ۰/۰۱ گرم کلسترول با استفاده از همزن برقی‌مغناطیسی در محلول اتانول حل شدند. سپس با استفاده از آپرواتور فرآیند تبخیر به‌مدت ۲ ساعت و در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد انجام گردید. مخلوط ناشی از فرآیند تبخیر بانمک بافر فسفات (PBS) که دارای مقادیر مختلف از میکروسلنیوم در pH =۷ بود، به‌مدت دو دقیقه مخلوط شد.

تیمارهای آزمایشی

پژوهش حاضر در ایستگاه تحقیقات طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی واقع در مزرعه آموزشی-پژوهشی شماره ۱ انجام شد. بدین‌منظور تعداد ۲۰ قطعه خروس با وزن مشابه از نژاد آربورآکرز پلاس (Arbor Acres® Plus) با سن ۳۸ هفته به چهار گروه دسته بندی و به شیوهٔ کامل تصادفی درون قفس‌های انفرادی به ابعاد (۵۰×۳۰×۴۰) سانتی‌متر منتقل شدند و همچنین ۱۰۰ قطعه مرغ از همین نژاد و سن یکسان، به‌طور تصادفی در ۴ واحد آزمایشی توزیع شدند و در طی مدت انجام تحقیق (از ۳۹ تا ۵۴ هفته) طیور تحت تغذیه چهار تیمار به‌شرح زیر قرار گرفتند:

۱) جیره پایه (تیمار شاهد، فاقد مکمل سلنیوم).

۲) جیره پایه + ۰/۵ میلی‌گرم سدیم سلنیت (سلنیوم معدنی) (SS).

۳) جیره پایه + ۰/۵میلی‌گرم سلنومتیونین (S-Met).

۴) جیره پایه + ۰/۵ میلی‌گرم سلنیوم ریزپوشانی شده (MS-Met) در کیلوگرم جیره بود.

جیره‌های غذایی به‌صورت آردی مورد استفاده قرار گرفته شد و طبق راهنمای احتیاجات پرورش مرغ‌های مادر گوشتی نژاد آربوراکرز پلاس تهیه و تغذیه شدند (جدول ۱). دورهٔ نوری مورد استفاده شامل ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی بود و دمای سالن در محدودهٔ ۲۱ تا ۲۳ درجهٔ سانتی‌گراد حفظ شد. جمع‌آوری مایع منی از ابتدای هفته ۴۴ با استفاده از مالش شکمی انجام شد (۸) و برای جلوگیری از اختلافات کمی و کیفی، مایع منی خروس‌های هر تیمار با هم مخلوط شدند، سپس مایع منی خروس‌های هر تیمار به مرغ‌های همان تیمار یک بار در هفته تلقیح شد (۳۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]

جدول ۱- اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیبات شیمیایی جیره پایه

Table 1. Composition and chemical compounds of basal diets

اجزای تشکیل‌دهنده جیره	درصد	مواد مغذی جیره	درصد
ذرت	۵۸/۴	انرژی قابل متابولسیم (کیلوکاگری در کیلوگرم)	۲۷۳۱
کنجاله سویا	۳۰	پروتئین خام	۱۵/۸
روغن سویا	۱/۲	کلسیم	۴/۴
کربنات‌کلسیم	۷	فسفر قابل دسترس	۰/۵۲
دی کلسیم‌فسفات	۲	لیزین	۰/۹۴
نمک	۰/۲۷	متیونین+ سیستئین	۰/۷
متیونین	۰/۲	تریپتوفان	۰/۱۹
لیزین	۰/۱۲	ترئونین	۰/۷۱
مکمل معدنی (فاقد سلنیوم)[1]	۰/۲۵	متیونین	۰/۴۵
مکمل ویتامینه[2]	۰/۲۵		

جیره پایه بر اساس احتیاجات توصیه شده در دفترچه‌ی راهنمای پرورش مرغ مادر سویه آربوراکرز تهیه شده است.

۱- هر کیلوگرم از مکمل معدنی حاوی: ۵۵ میلی‌گرم آهن، ۸۸ میلی‌گرم منگنز، ۸۸ میلی‌گرم روی، ۵/۵ میلی‌گرم مس، ۱/۷ گرم ید.

۲- هر کیلوگرم از مکمل ویتامینه حاوی: ۸۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۳۳۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامینD_3، ۱۶۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲/۲ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۲/۵ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۵/۵ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۲۸ میلی‌گرم ویتامین B_3، ۶/۶ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۳/۳ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۰/۶ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۲۲/۱ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۵۵ میلی‌گرم B_7، ۱۱۰ گرم کولین کلراید.

سپس تخم‌مرغ‌ها در سن (۴۴ هفتگی و ۵۴ هفتگی) جمع‌آوری شده به‌مدت ۱۰ روز در دمای ۱۸-۱۹ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۰ در صد در اتاق ذخیره تخم‌مرغ نگهداری شدند. جهت ارزیابی فراسنجه جوجه درآوری پس از مراحل مختلف نگهداری، انتقال و ضدعفونی، در دستگاه جوجه‌کشی در دمای ۳۷/۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۰ درصد قرار داده شدند. نوربینی (کندلینگ) در روز ۸ و ۱۸ بعد از خواباندن در دستگاه جوجه‌کشی برای تعیین درصد باروری و تلفات جنین انجام شد (۲۳)، پس از آن تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار به سینی‌های هچر منتقل گردیدند. درصد باروری از تعداد تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار نسبت به تعداد کل تخم‌مرغ‌ها ست شده و درصد جوجه‌درآوری از تعداد جوجه هچ شده نسبت به کل تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار ضربدر عدد ۱۰۰ محاسبه شد. در حالی که تلفات تمامی تخم‌مرغ‌های شکسته و تلفات جنینی به سه دوره تقسیم شدند. این مراحل شامل، ۱ تا ۷روزگی (تلفات ابتدای دوره)، ۸ تا ۱۸روزگی (تلفات میان دوره) و ۱۸ تا ۲۱روزگی (تلفات انتهای دوره) می‌باشد (۲۲).

آنالیز رهایش سلنیوم ریزپوشانی‌شده در شرایط شبیه‌سازی‌شده گوارشی (معده و روده)

مایع شبیه‌سازی معده و روده بر اساس روش ژانگ و همکاران (۴۸) با اندکی تغییرات تهیه شد. ابتدا محیط شبیه‌سازی‌شده معده با حل‌کردن ۳/۲ گرم پپسین (Simga Aldrich P7000) و ۲ گرم NaCl در آب دیونیزه ایجاد گردید و pH با افزودن اسید هیدرو کلرید یک مولار بر روی ۱/۵ تنظیم شد. اجزای محیط شبیه‌سازی‌شده روده شامل ۱۰ گرم پانکراتین (Simga Aldrich P15000) و ۰/۰۵ مول مونو پتاسیم فسفات (Oxoid, Basingstoke, UK) بود و سپس pH آن با محلول سود ۰/۱ مولار استریل به حدود ۷/۴ رسانیده شد. به‌طور خلاصه، ۰/۱ گرم ماده ریزکپسوله‌شده به ۹ میلی‌لیتر محیط شبیه‌سازی شده معده اضافه گردید و این مخلوط در دمای ۲ درجه با تکان دادن ثابت با سرعت ۳۰۰ دور در دقیقه برای ۱ ساعت انکوبه شد و نمونه‌گیری در فواصل زمانی ۲۰ دقیقه انجام گردید. به‌منظور بررسی هضم روده‌ای، ۱۷ میلی‌لیتر محیط شبیه‌سازی روده به محصول نهایی هضم معده با تنظیم pH به‌میزان ۷/۴ اضافه گردید. این مخلوط در دمای ۳۷ درجه برای ۱۲۰ دقیقه با تکان دادن ثابت با سرعت ۳۰۰ دور در دقیقه انکوبه گردید و در طی این مرحله نمونه‌گیری در فواصل ۳۰ دقیقه انجام گردید.

آنالیز آماری

آزمایش حاضر در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۴×۲ شامل دو سطح سن (۴۴ و ۵۴ هفتگی) و ۴ سطح تیمارهای آزمایشی (کنترل، سلنیوم معدنی، سلنیوم آلی و سلنیوم آلی ریزپوشانی‌شده) و بر پایه‌ی طرح کاملا تصادفی انجام شد. واکاوی آماری داده‌ها با استفاده از رویه (GLM) با استفاده از نرم‌افزار SAS در سطح معنی‌داری ۵ درصد آنالیز شدند. میانگین حداقل مربعات گروه‌ها پس از تصحیح برای مقایسه‌های چندگانه بر اساس آزمون توکی با هم مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تأثیر سن گله و منبع سلنیوم بر صفات باروری، درصد جوجه‌درآوری و درصد جوجه‌درآوری از تخم‌های نطفه‌دار در جدول ۱ نشان داده شده است. نتیجه این تحقیق در ارتباط با صفت باروری نشان داد که افزودن سلنیوم آلی ومعدنی به جیره غذایی گله مسن وجوان باعث بهبود درصد باروری در مقایسه با شاهد بوده است. در حالی که؛ در گله جوان (۴۴هفتگی) منبع سلنیوم تأثیر معنی‌دار بر صفت باروری نداشت، در حال که تفاوت قابل توجه بین تیمارهای سلنیوم در گله مسن وجود دارد ($p<۰/۰۵$)، و بهترین نتیجه از تیمار سلنیوم ریزکپسوله شده به‌دست آمد (جدول ۲). لازم به‌ذکر است تأثیر متقابل بین سن گله و منبع سلنیوم بر صفت باروری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$). این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش الیبال و بریک (۱۵) همخوانی دارد که نتایج حاصل از پژوهش آنان بیانگر آن است که، گله‌های با سن ۲۹هفتگی در مقایسه با گله‌های با سن ۶۸هفتگی، مقادیر بهتر از صفات باروری و جوجه درآوری نشان داده است (۱۴)، همچنین با نتیجه خان و همکاران (۲۳) مطابقت دارد. بر طبق پژوهش آنان، منبع و شکل سلنیوم غذایی می‌تواند بر محیط محل لقاح تأثیر بگذارد. به‌طوری که سلنیوم آلی باعث بهبود شرایط زنده‌مانی اسپرم در لوله‌های ذخیره اسپرم (SST)[1] در مرغ‌ها مسن می‌باشد (۲۳) و این نتیجه در تحقیقات فاسنکو و همکاران (۱۶) و آگاته و همکاران (۱) تأکید شد. احتمالاً

1- Sperms Storage Tublus

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]

نتیجه حاضر، می‌تواند بیانگر آن باشد که استفاده از سلنیوم ریزپوشانی شده از آزاد شدن سلنیوم در معده جلوگیری می‌کند و در نتیجه باعث رسیدن آن به روده به‌صورت ریزکپسول می‌باشد. در پژوهش آتیا و همکاران، (۳) گزارش شده است که سلنومتیونین و سدیم سلنیت تأثیری بر باروری نژادهای گوشتی در سن ۳۸، ۴۲ و ۴۶ هفته ندارند، به این ترتیب با نتیجه پژوهش حاضر همخوانی ندارد.

جدول ۲- تأثیر سن گله و ترکیبات مختلف سلنیوم بر درصد باروری، جوجه‌درآوری و جوجه درآوری از تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار مرغ‌های مادر گوشتی نژاد آربوراکرز

Table 2. The effect of age and different sources of selenium on fertility and hatchability in Arbor Acres broiler breeder

تیمارهای آزمایشی		باروری (٪)	جوجه درآوری (٪)	جوجه درآوری از تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار (٪)
سن ۴۴ (هفته) + تیمارهای آزمایشی	شاهد	۸۸/۵۵^{b}	۷۷/۳۳^{b}	۸۵/۶۵
	سلنیت سدیم	۸۸/۸۹^{a}	۷۹/۴۴^{a}	۸۹/۳۸
	سلنومتیونین	۹۰^{a}	۸۰/۵۶^{a}	۹۰/۱۷
	سلنیوم ریزپوشانی شده	۸۹/۴۴^{a}	۸۰^{a}	۸۹/۴۶
	P-Value	۰/۰۴	۰/۰۰۰۷	۰/۰۷
	SEM	۴/۴۲	۳/۹	۵/۷۲
سن ۵۴ (هفته) + تیمارهای آزمایشی	شاهد	۷۷/۱۴^{c}	۶۰/۷^{c}	۷۸/۷۲^{c}
	سلنیت سدیم	۸۲/۱۴^{b}	۶۸/۵۷^{b}	۸۳/۵۱^{b}
	سلنومتیونین	۸۲/۸۶^{b}	۷۲/۸۵^{a}	۸۷/۸۸^{a}
	سلنیوم ریزپوشانی شده	۸۶/۴۲^{a}	۷۵/۷۱^{a}	۸۷/۶۱^{a}
	P-Value	۰/۰۰۰۸	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱
	SEM	۵/۰۹	۷/۳۲	۶/۷۸
سن گله (هفته)				
اثر متقابل (سن+ تیمارهای آزمایشی)	۴۴	۸۸/۴۷^{a}	۷۸/۴۷^{a}	۸۸/۶۷^{a}
	۵۴	۸۲/۱۴^{b}	۶۹/۴۶^{b}	۸۴/۴۳^{b}
تیمارهای آزمایشی				
	شاهد	۸۱/۳۵^{c}	۶۷/۰۲^{c}	۸۲/۱۸^{b}
	سلنیت سدیم	۸۵/۵۲^{b}	۷۴/۰۱^{b}	۸۶/۴۵^{a}
	سلنومتیونین	۸۶/۴۳^{ab}	۷۶/۷۰^{a}	۸۹/۰۳^{a}
	سلنیوم ریزپوشانی شده	۸۷/۹۳^{a}	۷۷/۸۵^{a}	۸۸/۵۴^{a}
	P-Value			
	سن گله	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
	تیمارهای آزمایشی	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
	سن× تیمارهای آزمایشی	۰/۱۰	۰/۰۰۹	۰/۱۳

a و b در هر ستون تفاوت اعداد با حروف غیر مشابه معنی‌دار می‌باشد. (p<۰/۰۵)

در ارتباط با تأثیر سن گله و منبع سلنیوم بر درصد جوجه درآوری، نتیجه این تحقیق حاکی از آن است که افزودن سلنیوم آلی (سلنیوم ریزپوشانی شده و سلنومتیونین) به جیره غذایی گله مسن (۵۴ هفتگی) منجر به بالاترین درصد جوجه درآوری شده است. این در حالی است که تفاوت قابل توجه‌ای بین تیمارهای حاوی سلنیوم در گله جوان وجود ندارد (جدول ۱). لازم به‌ذکر است اثر متقابل بین سن گله و منبع سلنیوم بر درصد جوجه درآوری وجود دارد (p<۰/۰۵). در نتیجه تحقیق حاضر، درصد جوجه درآوری از تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار تحت تأثیر سن گله و منبع سلنیوم قرار گرفت و اثر متقابل بین منبع سلنیوم و سن گله وجود ندارد. در گله مسن بهترین نتیجه با استفاده از سلنیوم آلی (سلنیوم ریزپوشانی شده و سلنومتونین) به‌دست آمد، در حالی که در گله جوان تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای سلنیوم وجود ندارد (جدول ۱). این نتیجه با نتیجه خان و همکاران (۲۳) مطابقت داشت که در تحقیق آن اشاره کردند که بهبودی در درصد باروری و درصد جوجه درآوری از تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار پرندگان تغذیه شده با سلنیوم آلی در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده با سلنیوم معدنی در چهار نوع مرغ آسیل (۵۰ هفته) وجود دارد. همچنین عثمان و همکاران (۳۳) و لاندرو و همکاران (۲۸) با افزودن مواد مکمل آلی به جیره‌های غذایی مادر مرغ تخم‌گذار به نتیجه یکسانی رسیدند. به گفته سورای (۳۹) عناصر جیره غذایی مادر عامل اصلی در ایجاد و سازگاری سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی برای محافظت در برابر پراکسیداسیون لیپید در طی رشد جنین یا در اولین مرحله پس از جوجه هچ شده است. با توجه به این‌که سلنیوم از جمله آنتی‌اکسیدان‌ها محسوب می‌گردد، وجود سلنیوم در دوران رشد جنین و مراحل پس از جوجه‌درآوری ضروری می‌باشد.

اثر سن گله و منبع سلنیوم بر میزان تلفات جنینی و کیفیت جوجه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. نتیجه آنالیز واریانس حاکی از آن است که علی‌رغم این‌که افزودن سلنیوم باعث افزایش درصد جوجه درجه یک در مقایسه با تیمار شاهد در گله‌های مسن بوده اما تفاوت معنی‌داری بین منابع سلنیوم مختلف در گله‌های مسن و جوان وجود ندارد یا به‌عبارت دیگر منبع سلنیوم بر صفت درصد جوجه درجه یک تأثیر ندارد. در مورد تأثیر سن گله، درصد جوجه درجه یک در گله جوان در

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]

مقایسه با گله مسن نتایج بهتری به‌دست آمد. در حالی‌که اثر متقابل بین سن گله و منبع سلنیوم بر این صفت وجود ندارد ($p<۰/۰۵$) (جدول ۲). رژیم‌های غذایی مکمل‌شده با سلنومتیونین و سلنومتیونین ریزپوشانی‌شده باعث افزایش جوجه‌های درجه یک (کیفیت اولیه جوجه‌ها) شده است.

در ارتباط با درصد تلفات جنینی، درصد کل تلفات جنینی و درصد تلفات جنینی انتهای دوره بر خلاف درصد تلفات جنینی ابتدایی و میان دوره تحت تأثیر سن گله و منبع سلنیوم قرار گرفتند ($p<۰/۰۵$). به‌طوری‌که در گله مسن افزودن سلنیوم آلی در مقایسه با سایر تیمارها منجر به کاهش در صد کل تلفات جنینی و درصد تلفات جنینی انتهای دوره شده است. در حالی‌که تفاوت معنی‌داری بین منابع سلنیوم در گله جوان وجود ندارد (جدول ۳). همچنین اثر متقابل بین سن گله و نوع منبع سلنیوم بر صفت درصد تلفات جنینی وجود ندارد. نکته لازم به‌ذکر، ارتباط ما بین افزایش تلفات جنینی و کیفیت تخم‌مرغ (کیفیت آلبومین و کیفیت پوسته تخم‌مرغ) می‌باشد (۲ , ۱۵). به‌طوری‌که تخم‌های گله‌های مسن‌تر، در مقایسه با گله‌های جوان دارای پوسته نازک‌تر و منافذ (Pores) بیشتر می‌باشد و این امر منجر به افزایش تبادل گاز بین تخم و محیط می‌شود و درنتیجه رشد نمو جنینی و میزان جوجه‌درآوری را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴۳). همچنین الیبال و بریک (۱۴) اشاره کردند که وزن تخم‌مرغ گله‌های مسن بیشتر از وزن تخم‌مرغ گله جوان بوده و این امر، منجر به کاهش از دست دادن حرارت ناشی از فرآیند متابولیسم شده و در نتیجه جوجه‌درآوری در گله‌های مسن، کاهش می‌یابد. سلنیوم قسمت اصلی آنزیم آنتی‌اکسیدان در طی رشد جنین در دوره جوجه‌کشی به‌ویژه در چند روز قبل از جوجه هچ‌شده شامل می‌شود، بنابراین اثرات محافظتی سلنیوم آلی به‌ویژه در حالت اکسایشی در انتهای دوره جوجه‌کشی و اولین روزهای بعد از جوجه هچ‌شده مشاهده می‌شود (۱۸). عوامل زیادی بر در دسترس‌بودن سلنیوم در جیره‌های غذایی تأثیر می‌گذارد مانند شکل شیمیایی عنصر، مقدار آن، حلالیت درون روده، وضعیت فیزیولوژیکی ارگانیسم، سن و برهم‌کنش با عناصر دیگر (۴۶). گزارش شده است که سلنیوم آلی جهت رسوب داخل زرده تخم‌مرغ نسبت به سایر ترکیبات سلنیوم مناسب‌تر است (۹). اگرچه نتایج این تحقیق نشان داد که تفاوت معنی‌داری در تلفات جنینی ابتدای دوره و میان دوره بین تیمارهای سلنیوم وجود ندارد، اما بهترین مقادیر در پرندگانی که با سلنیوم آلی تغذیه شدند، به‌دست آمد. احتمالاً می‌توان بیان داشت که اثر مفید سلنیوم آلی بر کاهش تلفات جنینی در انتهای دوره، ناشی از عملکرد سلنیوم به‌عنوان آنتی‌اُکسیدان باشد. به‌طوری که در این مرحله پس از شروع تنفس ریوی جنین، اُکسیژن بیشتری جهت تنفس قرار دارد (۴۴). همچنین شی و همکاران (۳۸) بیان کردند که انواع اختلالات مختلف مانند اختلال در باروری، کاهش درصد جوجه درآوری و همچنین افزایش تلفات جنینی با کمبود سلنیوم در ارتباط است.

جدول ۳- تأثیر سن گله و ترکیبات مختلف سلنیوم بر تلفات جنینی در مرغ‌های مادر گوشتی نژاد آربوراکرز

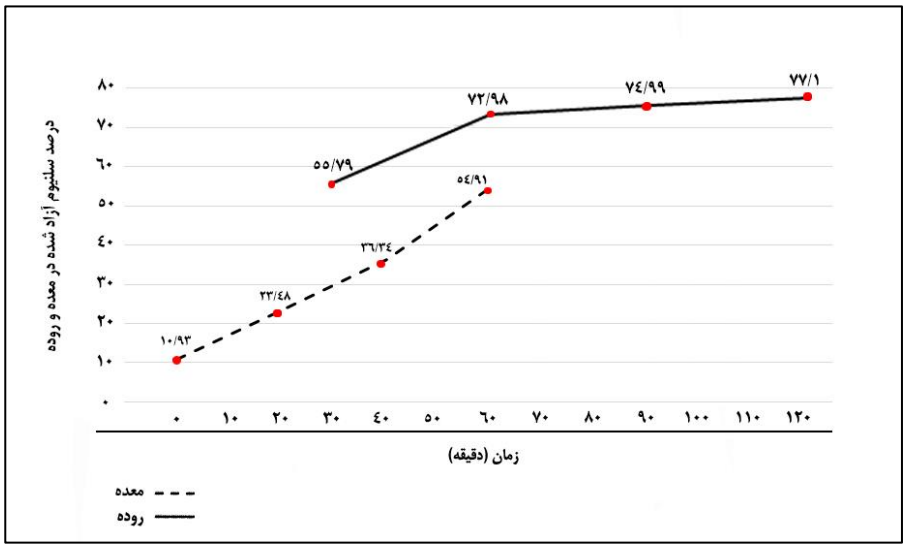
Table 3. The effect of age and different sources of selenium on embryo mortality in Arbor Acres strain broiler breeder

تیمارهای آزمایشی		تلفات جنینی مرحله اول (٪)	تلفات جنینی مرحله دوم (٪)	تلفات جنینی مرحله سوم (٪)	کل تلفات جنینی (٪)	جوجه‌ها درجه یک (٪)
سن ۴۴ (هفته) + تیمارهای آزمایشی	شاهد	۶/۴۸	۳/۲۴	۴/۵۵	۱۴/۳۸^{a}	۹۷/۰۳
	سلنیت سدیم	۵/۶۳	۲/۴۷	۳/۱۲	۱۰/۶۱^{b}	۹۷/۸۹
	سلنومتیونین	۵/۵	۱/۸۱	۳/۰۶	۱۰/۴۷^{b}	۹۷/۹۶
	سلنیوم ریزپوشانی شده	۴/۹۷	۳/۰۸	۲/۴۹	۱۰/۵۴^{b}	۹۸/۵۹
	P-Value	۰/۸۶	۰/۸	۰/۲۸	۰/۰۴	۰/۷۷
	SEM	۶/۱۷	۵/۱۶	۲/۱۷	۴/۱۹	۴/۳۲
سن ۵۴ (هفته) + تیمارهای آزمایشی	شاهد	۹/۲۳^{a}	۲/۷۸	۹/۲۳^{a}	۲۱/۲۸^{a}	۹۱/۷۶^{b}
	سلنیت سدیم	۵/۲۶^{b}	۴/۲۵	۶/۹۶^{a}	۱۶/۴۸^{b}	۹۴/۷۷^{ab}
	سلنومتیونین	۶/۰۴^{b}	۱/۷۵	۴/۳۱^{b}	۱۲/۱۱^{c}	۹۶/۱^{a}
	سلنیوم ریزپوشانی شده	۵/۷۸^{b}	۲/۵	۴/۱۱^{b}	۱۲/۳۹^{c}	۹۶/۲۶^{a}
	P-Value	۰/۰۴	۰/۶۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۱
	SEM	۳/۵۵	۸/۷۹	۲/۵۴	۶/۷۹	۶/۸۵
اثر متقابل (سن+ تیمارهای آزمایشی)	سن گله (هفته)					
	۴۴	۵/۶۵	۲/۶۵	۳/۳^{b}	۱۱/۵^{b}	۹۷/۶۸^{a}
	۵۴	۶/۷۹	۲/۸۲	۵/۹۵^{a}	۱۵/۵۶^{a}	۹۴/۷۵^{b}
	تیمارهای آزمایشی					
	شاهد	۷/۸۵	۳/۰۱	۶/۹۱^{a}	۱۷/۸۳^{a}	۹۴/۰۵^{b}
	سلنیت سدیم	۵/۴۵	۳/۳۶	۵/۰۴^{b}	۱۳/۵۵^{b}	۹۶/۳۳^{ab}
	سلنومتیونین	۵/۷۷	۱/۷۸	۳/۶۸^{bc}	۱۱/۴۶^{b}	۹۷/۰۵^{a}
	سلنیوم ریزپوشانی شده	۵/۳۸	۲/۷۹	۳/۳^{c}	۱۱/۲۹^{b}	۹۷/۴۲^{a}
	P-Value					
	سن گله	۰/۲۴	۰/۸۵	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲
	تیمارهای آزمایشی	۰/۱	۰/۶۶	۰/۰۰۳	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۷
	سن× تیمارهای آزمایشی	۰/۵۵	۰/۷۹	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۷

همچنین لی و همکاران (۲۵) گزارش کرده‌اند که سلنومتیونین بر سلول‌های کبدی جنین مرغ اثر محافظتی دارد. بنابراین مکمل غذایی مادر با سلنومتیونین می‌تواند با بهبود توانایی آنتی‌اکسیدان تحت استرس اکسایشی، درصد تلفات را در انتهای دوره جوجه‌کشی کاهش دهد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]

در شکل ۱ نتایج آنالیز رهایش ریزکپسول‌های سلنیوم در شرایط شبیه‌سازی‌شده گوارشی (معده و روده) قابل مشاهده است. نتیجه تحقیق نشان داد که با افزایش مدت زمان، درصد سلنیوم رها شده در محیط شبیه‌سازی‌شده معده و روده افزایش می‌یابد. در میان این نتایج بعد از ۶۰ دقیقه هضم معده‌ای ۴۴ درصد از سلنیوم در ریزکپسول لیپوزومی باقی مانده است. همچنین پس از ۹۰ دقیقه هضم روده‌ای ۲۳ درصد از سلنیوم در ریزکپسول لیپوزومی باقی ماند و یا به‌عبارت دیگر، پس از ۱۵۰ دقیقه هضم گوارشی ۷۷ درصد از سلنیوم رها شده است. به نظر می‌رسد رهایش ریزکپسول سلنیوم در شرایط شبیه‌سازی‌شده گوارش نشان دهنده آن است که، نانو کپسوله لیپوزومی می‌تواند هیدرولیز معده و سرعت تخریب مواد فعال زیستی محلول در شرایط دستگاه گوارش را کاهش دهد (۴۹، ۴). مزیت نانو لیپوزوم این است که توانایی افزایش پایداری قابلیت دسترس زیستی به مواد فعال زیستی و همچنین هدف‌گیری خاص سلول در شرایط *in vitro* و *in vivo* را داشته (۳۲) و همچنین نتایج نشان داد که نانو لیپوزوم دارای سرعت ذخیره بالایی بوده است (۲۶).



شکل ۱- رهایش ریزکپسول سلنیوم در شرایط شبیه‌سازی شده گوارشی (معده و روده)
Figure 1. Release of selenium microcapsule in simulated gastrointestinal conditions (stomach and intestine)

نتیجه کلی این تحقیق نشان داد افزودن سلنیوم باعث بهبود صفات گله مسن و جوان شده است. در بین تیمارهای تحقیق حاضر، افزودن سلنیوم آلی بویژه سلنیوم ریزپوشانی شده تأثیرات مثبت بر روی گله مسن نشان داده است. به عبارت دیگر افزودن سلنیوم ریزپوشانی شده به جیره غذایی باعث افزایش و بهبود صفات باروری و جوجه‌درآوری در مقایسه با سایر تیمارها می‌شود. این در حالی است که منبع سلنیوم تأثیر قابل توجه بر صفات گله جوان وجود ندارد. لذا در تحقیقات آینده به استفاده از دیگر منابع سلنیوم و اثرات آن بر روی صفات گله‌های مسن طیور توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات جناب آقای دکتر ایمان کاتوزیان به‌جهت همکاری در راستای ساخت سلنیوم ریزپوشانی‌شده و از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به‌منظور در اختیار نهادن امکانات لازم برای اجرای این تحقیق تشکر به‌عمل می‌آید. همچنین از همکاری شرکت زیست فناوری آریانا که در تهیه سلنیوم و انجام برخی از آزمایشات همکاری لازم را داشتند قدردانی می‌شود.

منابع

1. Agate, D.D., E.E. O'dea and M.E. Rustad. 2000. Effects of dietary selenium on laying hen fertility as assessed by the periviteline sperm hole assay. In: Proceedings of the poultry research and production symposium, Alberta poultry research centre, pp: 1-4.
2. Almeida, J.G., S.L. Vieira, B.B. Gallo, O.R.A. Conde and A.R. Olmos. 2006. Period of incubation and posthatching holding time influence on broiler performance. Brazilian Journal of Poultry Science, 8: 153-158.
3. Attia, Y.A., A.A. Abdalah, H.S. Zeweil, F. Bovera, A.A.T. El-Din and M.A. Araft. 2010. Effect of inorganic or organic selenium supplementation on productive performance, egg quality and some physiological traits of dual-purpose breeding hens. Czech Journal of Animal Science, 55: 505-519.
4. Beltrán, J.D., C.E. Sandoval-Cuellar, K. Bauer and M.X. Quintanilla-Carvajal. 2019. *In-vitro* digestion of high-oleic palm oil nanoliposomes prepared with unpurified soy lecithin: Physical stability and nano-liposome digestibility. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 578: 123603.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]

5. Biswas, A., J. Mohan and K.V.H. Sastry. 2006. Effect of higher levels of dietary selenium on production performance and immune responses in growing Japanese quail. British Poultry Science, 47: 511-515.
6. Bou, R., F. Guardiola, A.C. Barroeta and R. Codony. 2005. Effect of dietary fat sources and zinc and selenium supplements on the composition and consumer acceptability of chicken meat. Poultry science, 84: 1129-1140.
7. Bramwell, R.K., C.D. McDaniel, J.L. Wilson and B. Howarth. 1996. Age effect of male and female broiler breeders on sperm penetration of the perivitelline layer overlying the germinal disc. Poultry Science, 75: 755-762.
8. Burrows, W.H. and J.P. Quinn. 1937. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. Poultry Science, 16: 19-24.
9. Cantor, A.H. 1997. The role of selenium in poultry nutrition. Biotechnology in the Feed Industry. In: Proceedings of the 13th Annual Symposium (TP Lyons and KA Jacques, Eds.). Nottingham University Press, UK.
10. Choct, M., A.J. Naylor and N. Reinke. 2004. Selenium supplementation affects broiler growth performance, meat yield and feather coverage. British Poultry Science, 45: 677-683.
11. Clark, R.F., E. Strukle, S.R. Williams and A.S. Manoguerra. 1996. Selenium poisoning from a nutritional supplement. Journal of the American Medical Association, 275: 1087-1088.
12. Deniz, G., S.S. Gezen and I.I. Turkmen. 2005. Effects of two supplemental dietary selenium sources (mineral and organic) on broiler performance and drip-loss. Revue De médecine Vétérinaire, 156: 423-426.
13. Ebeid, T.A. 2012. Vitamin E and organic selenium enhances the antioxidative status and quality of chicken semen under high ambient temperature. British Poultry Science, 53: 708-714.
14. Elibol, O. and J. Brake. 2004. Identification of critical periods for turning broiler hatching eggs during incubation. British poultry science, 45: 631-637.
15. Elibol, O. and J. Brake. 2008. Effect of egg position during three and fourteen days of storage and turning frequency during subsequent incubation on hatchability of broiler hatching eggs. Poultry Science, 87: 1237-1241.
16. Fasenko, G.M., R.T. Hardin, F.E. Robinson and J.L. Wilson. 1992. Relationship of hen age and egg sequence position with fertility, hatchability, viability, and preincubation embryonic development in broiler breeders. Poultry Science, 71: 1374-1383.
17. Faye, B., S.K. Saleh, G. Konuspayeva, A. Musaad, M. Bengoumi and R. Seboussi. 2014. Comparative effect of organic and inorganic selenium supplementation on selenium status in camel. Journal of King Saud University-Science, 26: 149-158.
18. Freeman, B.M. and M.A. Vince. 1974. Development of the avian embryo: a behavioural and physiological study. Springer.
19. Hadavi, R., S.M. Jafari and I. Katouzian. 2020. Nanoliposomal encapsulation of saffron bioactive compounds; characterization and optimization. International Journal of Biological Macromolecules, 164: 4046-4053.
20. Isailović, B., A. Kalušević, N. Žuržul, M.T. Coelho, V. Đorđević, V. Alves, I. Sousa, M.M. Martins, B. Bugarski and V. Nedović. 2012. Microencapsulation of natural antioxidants from Pterospartum identatum in different alginate and inulin systems. In: 6th Central European Congress On Food. CEFood, pp. 1075-1081.
21. Jaeschke, H. 1995. Mechanisms of oxidant stress-induced acute tissue injury. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 209: 104-111.
22. Kazemi-fard, M., Z. Ansari Pirsaraei and E. Dirandeh. 2016. Effect of different levels of dietary conjugated linoleic acid on broiler breeder hatchability and performance. Research on Animal Production, 7: 76-81.
23. Khan, M.T., A. Mahmud, I. Zahoor and K. Javed. 2017. Organic and inorganic selenium in Aseel chicken diets: Effect on hatching traits. Poultry Science, 96: 1466-1472.
24. Kitajima, T. and Y. Chiba. 2013. Selenomethionine metabolism and its toxicity in yeast. Biomolecular Concepts, 4: 611-616.
25. Li, J.L., L. Zhang, Z.Y. Yang, Z.Y. Zhang, Y. Jiang, F. Gao and G.H. Zhou. 2018. Effects of different selenium sources on growth performance, antioxidant capacity and meat quality of local Chinese Subei chickens. Biological Trace Element Research, 181: 340-346.
26. Liu, G., Y. Zhao, S. Cao, X. Luo, R. Wang, L. Zhang, L. Lu and X. Liao. 2020. Relative bioavailability of selenium yeast for broilers fed a conventional corn-soybean meal diet. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 104: 1052-1066.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]

27. Liu, W.L., W. Liu, C.M. Liu, S.B. Yang, J.H. Liu, H.J. Zheng and K.M. Su. 2011. Medium-chain fatty acid nanoliposomes suppress body fat accumulation in mice. British Journal of Nutrition, 106: 1330-1336.
28. Londero, A., A. Pires Rosa, F. Golin Luiggi, M. Oliveira Fernandes, A. Guterres, S. De Moura, N. Hettwer Pedroso and N. Santos. 2020. Effect of supplementation with organic and inorganic minerals on the performance, egg and sperm quality and, hatching characteristics of laying breeder hens. Animal Reproduction Science, 215: 106309.
29. Marsh, J.A., R.R. Dietert and G.F. Combs Jr. 1981. Influence of dietary selenium and vitamin E on the humoral immune response of the chick. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 166: 228-236.
30. Mehdi, Y., J.L. Hornick, L. Istasse and I. Dufrasne. 2013. Selenium in the environment, metabolism and involvement in body functions. Molecules, 18: 3292-3311.
31. Mihajlović, M. 1992. Selenium toxicity in domestic animals. Glas. Srpska akademija nauka i umetnosti. Odeljenje Medicinskih Nauka, 42: 131-144.
32. Mozafari, M.R. 2010. Nanoliposomes: preparation and analysis. In: Liposomes. Springer, pp. 29–50.
33. Osman, A.M.R., H.M. Abdel Wahed and M.S. Ragab. 2010. Effects of supplementing laying hens diets with organic selenium on egg production, egg quality, fertility and hatchability. Egyptian Poultry Science Journal, 30: 893-915.
34. Rayman, M.P. 2000. The importance of selenium to human health. The lancet, 356: 233-241.
35. Rosa, A.P., F.J. Paganini, N.S. Vieira and J.L. Paloschi. 1995. Effect of intervals and stresses of artificial insemination on broiler breeder females production and fertility. Ciência Rural, 25: 443-447.
36. Sarabandi, K., A.S. Mahoonak, H. Hamishekar, M. Ghorbani and S.M. Jafari. 2018. Microencapsulation of casein hydrolysates: Physicochemical, antioxidant and microstructure properties. Journal of Food Engineering, 237: 86-95.
37. Ševčíková, S., M. Skřivan, G. Dlouhá and M. Koucký. 2006. The effect of selenium source on the performance and meat quality of broiler chickens. Czech Journal of Animal Science, 51: 449-457.
38. Shi, L., H. Zhao, Y. Ren, X. Yao, R. Song and W. Yue. 2014. Effects of different levels of dietary selenium on the proliferation of spermatogonial stem cells and antioxidant status in testis of roosters. Animal Reproduction Science, 149: 266-272.
39. Surai, P.F. 2000. Effect of selenium and vitamin E content of the maternal diet on the antioxidant system of the yolk and the developing chick. British Poultry Science, 41: 235-243.
40. Surai, P.F. 2002. Selenium in poultry nutrition 2. Reproduction, egg and meat quality and practical applications. World's Poultry Science Journal, 58: 431-450.
41. Surai, P.F. and V.I. Fisinin. 2014. Selenium in poultry breeder nutrition: An update. Animal Feed Science and Technology, 191: 1-15.
42. Swain, B.K., T.S. Johri and S. Majumdar. 2000. Effect of supplementation of vitamin E, selenium and their different combinations on the performance and immune response of broilers. British Poultry Science, 41: 287-292.
43. Tona, K., F. Bamelis, W. Coucke, V. Bruggeman and E. Decuypere. 2001. Relationship between broiler breeder's age and egg weight loss and embryonic mortality during incubation in large-scale conditions. Journal of Applied Poultry Research, 10: 221-227.
44. Visschedijk, A.H.J. 1968. The air space and embryonic respiration: 3. the balance between oxygen and carbon dioxide in the air space of the incubating chicken egg and its role in stimulating pipping. British poultry Science, 9: 197-210.
45. Wang, Z.G., X.J. Pan, Z.Q. Peng, R.Q. Zhao and G.H. Zhou. 2009. Methionine and selenium yeast supplementation of the maternal diets affects color, water-holding capacity, and oxidative stability of their male offspring meat at the early stage. Poultry Science, 88: 1096-1101.
46. Wolffram, S. 1999. Absorption and metabolism of selenium: differences between inorganic and organic sources. Biotechnology in the Feed Industry. Nottingham University Press, Nottingham, 547-566.
47. Zarczynska, K., P. Sobiech, J. Radwinska and W. Rekawek. 2013. Effects of selenium on animal health. Journal of Elementology, 18: 329-340.
48. Zhang, Y., J. Gong, H. Yu, Q. Guo, C. Defelice, M. Hernandez, Y. Yin and Q. Wang. 2014. Alginate-whey protein dry powder optimized for target delivery of essential oils to the intestine of chickens. Poultry Science, 93: 2514-2525.
49. Zou, L., S. Peng, W. Liu, L. Gan, W. Liu, R. Liang, C. Liu, J. Niu, Y. Cao and Z. Liu. 2014. Improved *in vitro* digestion stability of (−)-epigallocatechin gallate through nanoliposome encapsulation. Food Research International, 64: 492-499.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]

The Effect of Different Sources of Selenium and Microencapsulation of Selenium on Fertility and Hatching Traits in Arbor Acres Broiler Breeder

Hussam Almahmoud[1], Seyed Reza Hashemi[2], Seyed Mahdi Jafari[3], Mahmoud Heidari[4] and Ehsan Oskoueian[5]

1- Department of Animal Physiology, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2- Department of Animal Physiology, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, (Corresponding authur: hashemi711@yahoo.co.uk)
3-Department of Food Materials and Process Design Engineering, Faculty of Food Science and Technology, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
4- Department of Biology, Faculty of science, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran
5- Agricultural Biotechnology Research Institute of Iran, Mashhad Branch Agricultural Research, Education and Extension Organization, Mashhad, Iran
Received: April 6, 2021 Accepted: May 16, 2021

Abstract

This research was carried out to investigate the effects of dietary selenium (Se) sources on hatchability traits in commercial female broiler breeders. The experimental treatment diets were: control (basal diet, none-selenium), basal diet + 0.5 mg sodium selenite (SS), basal diet + 0.5 mg Selenomethionine (S-Meth) and basal diet + 0.5 mg microencapsulated selenium (MS-Met) per kg diet. The total of 100 female and 20 roosters broiler breeder (Arbor Acres® Plus, 38 weeks of age) were considered for present experiment. Semen was collected from roosters by using abdominal massage. Incubation parameters (fertility, hatching, hatch of fertile egg, embryonic mortality, and A-grade chick) were evaluated at 44wk (younger) and 54wk (older) of age. The results indicated that the birds fed an organic sources of selenium (MS-Meth, S-Meth) the percentage of fertility and hatchability was increased ($P<0.05$) compared to inorganic selenium (SS) and the highest result were obtained in the birds received M-S-Meth diet. Also, the results indicated that embryonic mortality was reduced ($P<0.05$) in birds fed Se supplemented diet. In conclusion, the use of organic selenium supplementation in diet of could be recommended for improving of hatchability traits in commercial broiler breeders.

Keywords: Broiler breeder, Hatchability, Microcapsulated, Selenium

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.32.20.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.32.122]