



## تولیات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

صفحه‌های ۶۱-۷۳

# تأثیرات تزریق داخل تخم‌مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و مقاومت جوجه‌های گوشتی به سرما

امید افسریان<sup>۱\*</sup>، محمدحسین شهیر<sup>۲</sup>، هوشنگ لطف‌الهیان<sup>۳</sup>، عبدالله حسینی<sup>۴</sup>، ناصر موسوی<sup>۴</sup>، امیر اخلاقی<sup>۵</sup>

۱. دانشجوی دکتری تغذیه طیور، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان
۳. استادیار، بخش تغذیه و فیزیولوژی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج
۴. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین، ورامین
۵. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۰۷

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۴/۰۲/۱۴

### چکیده

تأثیر تزریق داخل تخم‌مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و مقاومت جوجه‌های گوشتی به سرما، در دو آزمایش بررسی شد. در آزمایش اول، ۲۴۰۰ عدد تخم‌مرغ بارور آراین به‌طور تصادفی بین چهار گروه آزمایشی، کنترل مثبت (فرو بردن سوزن به داخل تخم‌مرغ)، کنترل منفی (عدم تزریق)، تزریق آب مقطر، و تزریق هورمون تیروکسین تقسیم شد. در آزمایش دوم پس از خروج جوجه‌ها از تخم، ۲۴۰ قطعه جوجه نر گوشتی از تیمارهای کنترل مثبت و تزریق هورمون تیروکسین، انتخاب و در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی و به روش فاکتوریل ۲×۲ با دو سطح تزریق (عدم تزریق و تزریق ۶۵ نانوگرم هورمون تیروکسین) و دو جیره (بدون مکمل آرژنین و افزودن ۵ کیلوگرم آرژنین در تن خوراک) مطالعه شدند. برای القای آسیت، تمام جوجه‌ها از ۱۴ روزگی تا پایان دوره پرورش در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. تزریق داخل تخم‌مرغی هورمون تیروکسین، تعداد جوجه درجه دو و وزن کیسه زرده را در مقایسه با گروه شاهد، به‌طور معنی‌دار کاهش داد ( $P < 0/05$ ). تزریق هورمون تیروکسین و استفاده از آرژنین در جیره غذایی درصد تلفات ناشی از آسیت، درصد هماتوکریت، و تعداد گلبول قرمز را به‌طور معنی‌داری کاهش داد ( $P < 0/05$ ). براساس نتایج تحقیق حاضر، تزریق داخل تخم‌مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از آرژنین در جیره غذایی، عملکرد پرنده را به‌هنگام مواجهه با محیط‌های سرد بهبود می‌بخشد.

**کلیدواژه‌ها:** آرژنین، انکوباسیون، تزریق داخل تخم‌مرغی، جوجه‌درآوری، عملکرد.

## مقدمه

آسیت اختلالی متابولیکی قلبی-عروقی است، که با سرعت رشد و نرخ متابولیسم بالا که نمایانگر افزایش تقاضا برای اکسیژن است، مرتبط است و به وسیله تجمع مایع در حفره شکمی مشخص می‌شود. این بیماری از طریق تلفات و کاهش سرعت رشد و ضبط لاشه در کشتارگاه، موجب وارد آمدن زیان‌های اقتصادی هنگفتی به صنعت پرورش طیور می‌شود [۱ و ۱۱].

از دیدگاه هورمون‌شناسی، در منابع علمی ابهام‌هایی در زمینه نقش هورمون‌های تیروئیدی در بروز سندروم آسیت وجود دارد. استفاده از هورمون‌های تیروئیدی در جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وقوع سندروم آسیت می‌شوند که دلیل این اتفاق را به افزایش یافتن نرخ متابولیسم پایه و مصرف اکسیژن بیشتر در بافت‌ها نسبت دادند [۳]. جوجه‌های مبتلا به سندروم آسیت قادر به حفظ غلظت‌های کافی هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) نیستند و به هنگام بروز این سندروم، سطوح این هورمون‌ها به‌طور چشم‌گیری کاهش می‌یابند [۱۳]. این گزارش فرضیه‌ای را شکل می‌دهد که جوجه‌های گوشتی به دلیل کم‌کاری تیروئید مستعد بروز سندروم آسیت هستند. همچنین نرخ تلفات ناشی از آسیت در جوجه‌های گوشتی که پرکاری تیروئید دارند، به‌هنگام پرورش در محیط‌های سرد کاهش می‌یابد [۱۲]. نحوه تکامل جنین با عوامل متابولیکی مرتبط با سندروم آسیت ارتباط نزدیکی دارد. به عبارت دیگر، اگرچه کمبود اکسیژن در جوجه‌های مبتلا به آسیت در نگاه اول مربوط به مشکلات قلبی و عروقی است، نقش هورمون‌های تیروئیدی را در تکامل اندام‌های جنینی، به‌خصوص نقش آن بر تکامل شش‌ها را نباید نادیده گرفت [۱ و ۱۴].

آرژنین اسید آمینه‌ای ضروری برای طیور محسوب می‌شود و علاوه بر نقش ساختاری آن در رشد، پیش‌ساز سنتز اندوتلیومی نیتریک‌اکساید (NO) نیز است [۲۱]. مقادیر آرژنین لازم برای حمایت از حداکثر رشد، برای تولید حداکثر نیتریک‌اکساید کافی نیست [۷]. نیتریک‌اکساید متسع‌کننده عروقی بسیار قوی است که مقاومت عروق را کاهش می‌دهد، از این رو ممکن است که فشار عروق ششی لازم برای جلوراندن خون لازم برای تأمین تقاضای متابولیکی جوجه‌های گوشتی، کاهش یابد [۲۵]. استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی، میزان بروز آسیت را در جوجه‌های گوشتی که در سرما پرورش می‌یابند کاهش و اتساع عروق را بهبود می‌بخشد [۱۰]. تأثیرات آرژنین بر وقوع آسیت بسیار متفاوت است [۱۶].

به نظر می‌رسد که تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین می‌تواند بر روند تکامل جنین اثر گذارد و وقوع سندروم آسیت را کاهش دهد. بنابراین هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل غذایی آرژنین بر عملکرد و مقاومت به سرما در جوجه‌های گوشتی بود.

## مواد و روش‌ها

در آزمایش اول، به‌منظور تعیین تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین بر جوجه‌درآوری و کیفیت جوجه، ۲۴۰۰ عدد تخم مرغ نطفه‌دار (سن مرغ مادر ۳۶ هفته، میانگین وزن تخم مرغ ۶۵ گرم) از مجتمع لاین بابل کنار تهیه شد. قبل از شروع آزمایش تخم‌ها به‌صورت شانه‌ای وزن و شانه‌های با میانگین وزنی مشابه در هر سینی (۷۵ عدد تخم مرغ در هر سینی) قرار داده شد. سپس

## تولیدات دامی

تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و مقاومت جوجه‌های گوشتی به سرما

زرده ثبت شد. برای ارزیابی کیفیت جوجه‌ها، آنهایی که در هنگام هیچ تمیز و خشک، فاقد ناهنجاری‌ها (همچون آسیب‌های پوستی، نوک معیوب، و پاهای غیرطبیعی)، عدم بیرون‌زدگی کیسه زرده، و فاقد ترشحات در اطراف بینی بودند، به‌عنوان جوجه درجه یک طبقه‌بندی شدند. تخم‌های هیچ‌نشده از هر تیمار، برای ارزیابی زمان تلف‌شدن جنین (در بازه زمانی ۲۱-۱۹ روزگی)، باز و بررسی شدند [۹].

در آزمایش دوم، به‌منظور بررسی تأثیرات تزریق داخل تخم‌مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و بروز سندروم آسیت در جوجه‌های گوشتی، تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی نر از تیمارهای کنترل مثبت و تزریق هورمون تیروکسین، انتخاب شد و در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی و به روش فاکتوریل ۲×۲ که در آن شرایط تزریق (تزریق و عدم تزریق) و نوع جیره غذایی (استفاده و یا عدم استفاده از آرژنین) به‌عنوان فاکتورهای آزمایشی بودند، به‌مدت ۴۲ روز مطالعه شدند. تمام جوجه‌ها تا ۱۴ روزگی در شرایط دمای طبیعی (۳۰ درجه سانتی‌گراد) قرار داشتند. سپس برای القای آسیت، دمای سالن در طی هفته سوم پرورش روزانه ۲ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت و از پایان هفته سوم تا پایان دوره پرورش دمای سالن به‌طور متوسط ۱۵ درجه سانتی‌گراد بود. جیره‌های استفاده‌شده در این آزمایش، براساس نیازهای غذایی توصیه‌شده در کاتالوگ راهنمای مدیریت پرورش جوجه گوشتی آرین تنظیم شد (جدول ۱).

تخم‌ها در دستگاه جوجه‌کشی، در شرایط دمایی استاندارد (۳۷/۸ درجه سانتی‌گراد) به‌مدت ۱۸ روز قرار گرفتند [۳]. در روز ۱۱ انکوباسیون، باروری تخم‌ها با استفاده از یک لامپ ارزیابی شد [۱۱]. در روز ۱۸ انکوباسیون تخم‌ها به‌طور تصادفی به چهار تیمار، هشت تکرار (هر تکرار حاوی ۷۵ عدد تخم‌مرغ) بود، تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: تیمار کنترل مثبت (فروبردن سوزن به‌داخل تخم‌مرغ)، تیمار کنترل منفی (عدم تزریق)، تیمار تزریق آب مقطر، و تیمار تزریق هورمون تیروکسین. به‌منظور آماده‌سازی محلول مورد نظر برای تزریق، هورمون تیروکسین (شرکت داروسازی ایران هورمون، تهران، ایران) با استفاده از آب مقطر استریل در چندین مرحله رقیق شد. پس از اتمام مرحله رقیق‌سازی، هر ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول حاصل شده حاوی ۶۵ نانوگرم هورمون تیروکسین بود [۴]. به‌منظور جلوگیری از ایجاد استرس دمایی در جنین به‌هنگام تزریق داخل تخم‌مرغی، تمامی محلول‌ها قبل از تزریق به‌مدت ۱۰ دقیقه در دمای انکوباسیون قرار گرفتند. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول مذکور با استفاده از سرنگ‌های ۲ میلی‌لیتری مجهز به سرسوزن شماره ۲۷ در عمق تقریبی ۲/۴۹ سانتی‌متری از ناحیه تاج انتهای پهن تخم‌مرغ، در محل کیسه زرده تزریق شد [۸].

در روز ۲۱ انکوباسیون تعداد جوجه‌های هیچ‌شده در هر تیمار یادداشت و درصد جوجه‌درآوری (نسبت جوجه‌های هیچ‌شده به تخم‌های بارور) محاسبه شد. سپس، دو جوجه از هر تکرار (۱۶ جوجه به‌ازای هر تیمار) به‌طور تصادفی انتخاب و پس از وزن‌کشی از طریق جابه‌جایی گردن کشتار شدند و وزن بدن، وزن کیسه زرده، و وزن بدن فاقد کیسه

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

جدول ۱. ترکیب جیره‌های آزمایشی (درصد)

اجزای جیره	آغازین (۰-۱۰ روزگی)	رشد (۱۱-۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)
ذرت	۵۵/۷۲	۵۸/۳۳۵	۶۴/۴۷۵
کنجاله سویا	۳۹/۳۴	۳۶/۸۲	۳۱/۶
روغن سویا	۱/۳	۱/۵	۱/۲۵
جوش شیرین	۰/۱	۰/۱	۰/۱
نمک	۰/۳۸	۰/۳۵	۰/۳۵
دی‌کلسیم فسفات	۱/۳۲۵	۱/۳۲۵	۰/۹
پودر صدف	۱/۴	۱/۲	۱/۱
دی‌ال متیونین	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۱۳
ال‌لیزین هیدروکلراید	۰/۱	۰/۱	۰/۰۳
ترئونین	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶
فیتاز	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵
پرمیکس ویتامین و مواد معدنی <sup>۱</sup>	۰/۵	۰/۵	۰/۵
آرژنین	-	۰/۵	۰/۵
ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۹۶	۲۹۵۸
پروتئین خام (درصد)	۲۲	۲۱/۱	۱۹/۱
کلسیم (درصد)	۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۷۳
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳
متیونین (درصد)	۰/۶	۰/۵۹	۰/۴۳
لیزین (درصد)	۱/۲۶	۱/۲	۱/۰۲
آرژنین (درصد)	۱/۴۶	۱/۸۸	۱/۷۳

۱. هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A ۱۲۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D<sub>3</sub> ۵۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۵۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K<sub>3</sub> ۳ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>1</sub> ۳ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>2</sub> ۸ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>3</sub> ۶۰ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>5</sub> ۱۵ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>6</sub> ۵ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>9</sub> ۲ میلی‌گرم، ویتامین B<sub>12</sub> ۰/۰۲ میلی‌گرم، ویتامین H<sub>2</sub> ۰/۱ میلی‌گرم، منگنز ۱۲۰ میلی‌گرم، روی ۱۰۰ میلی‌گرم، آهن ۴۰ میلی‌گرم، مس ۱۶ میلی‌گرم، ید ۱/۳ میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۳ میلی‌گرم و کولین کلراید ۶۰۰ میلی‌گرم است.

تشخیص آسیت کالبدگشایی شدند و پرنده‌گانی که در محوطهٔ بطنی آنها آب تجمع یافته بود، به‌عنوان جوجه‌های مبتلا به آسیت شناسایی شدند [۹]. وقوع کلی آسیت نیز به‌صورت جمع تلفات ناشی از آسیت، در طی ۶ هفته پرورش، در نظر گرفته شد. در انتهای دورهٔ پرورش نیز دو قطعه پرنده از هر تکرار (پن) متناسب با میانگین وزنی تکرار انتخاب و پس از کشتار، وزن لاشه و برخی از اجزای آن اندازه‌گیری شد. در آزمایش اول، برای تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط

در طول دورهٔ آزمایش، وزن بدن و خوراک مصرفی هفتگی اندازه‌گیری شد ( $P < 0/05$ ). در انتهای آزمایش از هر تکرار دو پرنده انتخاب (هشت جوجه به‌ازای هر تیمار) و از آنها از طریق رگ بال در لوله‌های حاوی مادهٔ ضدانعقاد EDTA خون‌گیری شد. تعداد گلبول‌های قرمز و لکوسیت‌ها و میزان هماتوکریت با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد [۱۷]. سطوح هورمون‌های تیروئیدی با روش الایزا و با کیت‌های تجاری شرکت پیشتاز طب اندازه‌گیری شد. در این آزمایش، تلفات روزانه ثبت و برای

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و مقاومت جوجه‌های گوشتی به سرما

در این رابطه:  $Y_{ijk}$  مقدار هر مشاهده،  $\mu$  میانگین جامعه،  $A_i$  اثر تزریق،  $B_j$  اثر جیره غذایی،  $AB_{ij}$  اثر متقابل تزریق  $\times$  جیره غذایی، و  $e_{ijk}$  خطای آزمایشی هستند.

### نتایج

تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین اثری بر درصد جوجه‌درآوری و تلفات جنینی نداشت (جدول ۲)، با تزریق هورمون تیروکسین داخل تخم مرغ، تعداد جوجه درجه یک افزایش ( $P < 0/05$ ) و میزان بروز عفونت کیسه زرده کاهش یافت ( $P < 0/05$ ).

وزن بدن و همچنین وزن بدن بدون کیسه زرده در هنگام تفریخ تحت تأثیر تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین قرار نگرفت (جدول ۳). تزریق هورمون تیروکسین به تخم مرغ، وزن نسبی کیسه زرده را کاهش داد ( $P < 0/05$ ).

به جوجه‌درآوری، کیفیت جوجه، و تعیین زمان تلفات جنینی از آزمون GLIM نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد. سایر داده‌های دوره انکوباسیون نیز با رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS برای مدل ۱ تجزیه و تحلیل شدند. میانگین‌های مربوط به جوجه‌درآوری، کیفیت جوجه، و تعیین زمان تلفات جنینی به کمک آزمون کای-اسکور و میانگین‌های مربوط به وزن بدن در هنگام تفریخ، درصد وزنی کیسه زرده، و وزن بدن بدون زرده با آزمون دانکن مقایسه شدند. داده‌های حاصل از آزمایش دوم با نرم‌افزار آماری SAS برای مدل ۲ تجزیه و تحلیل، و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij} \quad (1)$$

در این رابطه:  $Y_{ij}$  مقدار هر مشاهده،  $\mu$  میانگین جامعه،  $A_i$  اثر تزریق، و  $e_{ij}$  خطای آزمایشی هستند.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{ijk} \quad (2)$$

جدول ۲. تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین بر درصد جوجه‌درآوری، کیفیت جوجه، و تلفات جنینی

تلفات جنینی (درصدی از تخم‌های بارور)	کیفیت جوجه		جوجه‌درآوری <sup>۱</sup> (درصد)	تیمار
	عفونت کیسه زرده (درصد)	جوجه درجه یک (درصد)		
۱۹-۲۱ روزگی				
۸	۱۲/۹۰	۷۶/۸	۷۱/۴	کنترل مثبت <sup>۲</sup>
۶/۱	۱۴/۴۰	۷۶	۷۲/۲	کنترل منفی <sup>۳</sup>
۷/۶	۱۳/۷۰	۷۵/۵	۷۲/۷	تزریق آب مقطر
۸/۳	۲/۳۰	۸۵	۶۹/۳	تزریق T <sub>4</sub>
۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۲۴	<b>P-value</b>

۱. جوجه‌درآوری به صورت درصدی از تخم‌های بارور برآورد شده است.

۲. در این گروه، سوزن به تنهایی وارد تخم مرغ شده است.

۳. در این گروه، هیچ‌گونه تزریقی صورت نگرفته است.

(a,b). تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی دار است ( $P < 0/05$ ).

SEM. انحراف استاندارد میانگین‌ها.

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

جدول ۳. تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین بر وزن بدن، درصد وزنی کیسه زرده، و وزن بدن بدون کیسه زرده

تیمار	وزن بدن (گرم)	کیسه زرده <sup>۱</sup> (درصد)	وزن بدن بدون کیسه زرده (گرم)
کنترل مثبت <sup>۲</sup>	۴۷/۱	۷/۴۳ <sup>a</sup>	۳۸/۴۵
کنترل منفی <sup>۳</sup>	۴۷/۵	۷/۲ <sup>a</sup>	۳۸/۷۵
تزریق آب مقطر	۴۷/۳	۷/۳۸ <sup>a</sup>	۳۸/۲۷
تزریق T <sub>4</sub>	۴۶/۲۵	۴/۲۳ <sup>b</sup>	۳۷/۵۰
SEM	۱/۲۹	۰/۴۱	۰/۳۹
P-value	۰/۶۷	۰/۰۴	۰/۸۴

۱. کیسه زرده (درصد) = (وزن کیسه زرده تقسیم بر وزن جوجه همراه با کیسه زرده) × ۱۰۰

۲. در این گروه سوزن به تنهایی وارد تخم مرغ شده است.

۳. در این گروه هیچ گونه تزریقی صورت نگرفته است.

(a,b). تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی دار است (P < ۰/۰۵).

SEM. انحراف استاندارد میانگین‌ها.

تخم مرغی هورمون تیروکسین و همچنین استفاده از آرژنین در جیره غذایی، تلفات ناشی از آسیت را در مقایسه با پرندگان حاصل از تخم‌های بدون تزریق تیروکسین که با جیره معمولی تغذیه شدند، کاهش داد (P < ۰/۰۵).

وزن نهایی جوجه‌های حاصل از تخم‌هایی که به آنها هورمون تیروکسین تزریق شده بود، بیشتر بود و این پرندگان ضریب تبدیل بهتر و تلفات ناشی از آسیت کمتری داشتند (P < ۰/۰۵) (جدول ۴). افزودن آرژنین به جیره تأثیری بر وزن بدن و ضریب تبدیل نداشت. تزریق داخل

جدول ۴. تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و درصد تلفات ناشی از

سندروم آسیت

منابع تغییرات	خوراک مصرفی (۴۲ روزگی) (گرم)	وزن بدن (۴۲ روزگی) (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	تلفات ناشی از آسیت (درصد)
تزریق تیروکسین <sup>۱</sup>	۴۰۲۴	۲۰۸۹	۱/۹۲	۱۳/۱۲ <sup>b</sup>
آب مقطر	۴۰۵۸	۱۹۳۷	۱/۹۸	۱۹/۳۷ <sup>a</sup>
SEM	۶۱	۴۴	۰/۰۲	۱/۳۹
جیره با مکمل آرژنین	۴۰۴۹	۲۰۱۷	۱/۹۲	۱۳/۰۰ <sup>b</sup>
بدون مکمل	۴۰۳۳	۲۰۰۸	۱/۹۷	۱۹/۵۰ <sup>a</sup>

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و مقاومت جوجه‌های گوشتی به سرما

ادامه جدول ۴. تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و درصد تلفات ناشی

از سندروم آسیت

منابع تغییرات	خوراک مصرفی (۴۲ روزگی) (گرم)	وزن بدن (۴۲ روزگی) (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	تلفات ناشی از آسیت (درصد)
SEM	۶۱	۴۴	۰/۰۲	۱/۳۹
تأثیرات متقابل				
تیروکسین×با مکمل آرژنین	۳۹۹۹	۲۰۶۰	۱/۹۰	۱۵ <sup>b</sup>
تیروکسین×بدون آرژنین	۴۰۵۰	۲۱۱۸	۱/۹۱	۱۱/۲۵ <sup>b</sup>
آب مقطر×با مکمل آرژنین	۴۱۰۰	۱۹۷۵	۱/۹۳	۱۱ <sup>b</sup>
آب مقطر×بدون آرژنین	۴۰۱۶	۱۹۰۰	۲/۰۴	۲۷/۷۵ <sup>a</sup>
SEM	۸۷	۶۲	۰/۰۴	۲/۱۴
			سطح احتمال	
تزریق	۰/۷۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲
جیره	۰/۸۵	۰/۸۸	۰/۵۱	۰/۰۱
تزریق×جیره	۰/۴۵	۰/۲۹	۰/۱۷	۰/۰۳

۱. تزریق ۶۵ نانوگرم هورمون تیروکسین به‌ازای هر تخم مرغ.

(a,b). تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

SEM: انحراف استاندارد میانگین‌ها.

تعداد سلول‌های هتروفیل در جوجه‌های حاصل از تخم‌هایی که به آنها هورمون تیروکسین تزریق شده بود، بیشتر بود ( $P < 0/05$ ) (جدول ۵). تعداد گلبول‌های سفید در جوجه‌هایی که با مکمل آرژنین در جیره غذایی تغذیه شدند، بالاتر بود ( $P < 0/05$ ).

جدول ۵. تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر میانگین وزن نسبی اندام‌ها و تعداد

سلول‌های ایمنی

منابع تغییرات	طحال <sup>۱</sup>	بوس <sup>۱</sup>	گلبول‌های سفید ×۱۰ <sup>۳</sup> (در هر میلی‌لیتر)	درصد هتروفیل	درصد لمفوسیت	هتروفیل به لمفوسیت
تیروکسین <sup>۲</sup>	۰/۱۳۸	۰/۱۲	۲۸/۳۰	۲۶/۵۰ <sup>b</sup>	۷۰/۶۲	۰/۳۷۶
آب مقطر	۰/۱۱۱	۰/۱۷	۲۸/۴۴	۲۸/۵۰ <sup>a</sup>	۶۹/۱۲	۰/۴۱۳

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

ادامه جدول ۵. تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر میانگین وزن نسبی اندام‌ها و

تعداد سلول‌های ایمنی

منابع تغییرات	طحال <sup>۱</sup>	بوس <sup>۱</sup>	گلبول‌های سفید ×۱۰ <sup>۳</sup> (در هر میلی‌لیتر)	درصد		هتروفیل
				درصد هتروفیل	درصد لمفوسیت	
SEM	۰/۰۰۹	۰/۰۲	۰/۲۷	۰/۶۴	۰/۷۴	۰/۰۱۳
جیره						
با مکمل آرژنین	۰/۱۳۱	۰/۱۴	۲۸/۴۵ <sup>b</sup>	۲۷/۱۲	۶۹/۸۷	۰/۳۸۹
بدون آرژنین	۰/۱۱۳	۰/۱۵	۲۹/۲۹ <sup>a</sup>	۲۷/۸۷	۶۹/۸۷	۰/۴۰۰
SEM	۰/۰۰۹	۰/۰۲	۰/۲۷	۰/۶۴	۰/۷۴	۰/۰۱۳
تأثیرات متقابل						
تیروکسین×با مکمل آرژنین	۰/۱۴۵	۰/۱۰	۲۸/۸۰ <sup>b</sup>	۲۶/۲۵	۷۰/۵۰	۰/۳۷۳
تیروکسین×بدون آرژنین	۰/۱۳۰	۰/۱۴	۲۸/۶۰ <sup>b</sup>	۲۶/۷۵	۷۰/۷۵	۰/۳۸۰
آب مقطر×با مکمل آرژنین	۰/۱۱۸	۰/۱۷	۲۸/۱۰ <sup>b</sup>	۲۸/۰۰	۶۹/۲۵	۰/۴۰۵
آب مقطر×بدون آرژنین	۰/۱۰۵	۰/۱۶	۲۹/۷۷ <sup>a</sup>	۲۹/۰۰	۶۹/۰۰	۰/۴۲۰
SEM	۰/۰۱۳	۰/۰۲۳	۰/۳۹	۰/۹۱	۱/۰۵	۰/۰۱۸
تزریق	۰/۰۵۳	۰/۱۰	۰/۷۲	۰/۰۵	۰/۱۸	۰/۰۷
جیره	۰/۳۱	۰/۶۳	۰/۰۱	۰/۴۲	۰/۹۵	۰/۵۴
تزریق×جیره	۰/۹۲	۰/۲۴	۰/۰۵	۰/۷۹	۰/۸۱	۰/۸۴

۱. براساس درصد وزن زنده در ۴۲ روزگی محاسبه شده است.

۲. تزریق ۶۵ نانوگرم هورمون تیروکسین به‌ازای هر تخم‌مرغ.

(a,b). تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

SEM: انحراف استاندارد میانگین‌ها.

گلبول قرمز و حجم هماتوکریت را کاهش ( $P < 0/05$ ) و سطوح هورمون‌های تیروئیدی را افزایش داد ( $P < 0/05$ ).

درصد وزنی قلب، تعداد گلبول قرمز، هماتوکریت در جوجه‌های حاصل از تخم‌هایی که به آنها هورمون تیروکسین تزریق شده بود، کمتر بود ( $P < 0/05$ ) (جدول ۶). همچنین استفاده از آرژنین در جیره غذایی، تعداد

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵



تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و مقاومت جوجه‌های گوشتی به سرما

جدول ۶. تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر وزن نسبی قلب و کبد و برخی

فراسنجه‌های خونی

T <sub>3</sub> /T <sub>4</sub>	T <sub>4</sub> (ng/ml)	T <sub>3</sub> (ng/ml)	هماتوکریت (درصد)	گلبول قرمز × ۱۰ <sup>۶</sup> (در هر مایکرولیتر)	کبد (درصد)	قلب (درصد)	منابع تغییرات
تزریق							
۰/۶۱	۵/۹۹	۳/۴۳	۲۹/۸۲ <sup>b</sup>	۲/۳۸ <sup>b</sup>	۲/۵۱	۰/۵۸ <sup>b</sup>	تیروکسین <sup>۱</sup> آب مقطر
۰/۶۲	۴/۸۱	۲/۹۰	۳۲/۷۵ <sup>a</sup>	۲/۵۵ <sup>a</sup>	۲/۴۱	۰/۶۸ <sup>a</sup>	
۰/۰۶	۰/۵۷	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۳۴	SEM
جیره							
۰/۶۰	۶/۱۵ <sup>a</sup>	۳/۶۷ <sup>a</sup>	۳۰/۳۶ <sup>b</sup>	۲/۴۱ <sup>b</sup>	۲/۵۰	۰/۶۱	با مکمل آرژنین
۰/۶۳	۴/۶۵ <sup>b</sup>	۲/۶۶ <sup>b</sup>	۳۲/۲۱ <sup>a</sup>	۲/۵۳ <sup>a</sup>	۲/۴۲	۰/۶۵	
۰/۰۶	۰/۵۷	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۳۴	SEM
تأثیرات متقابل							
۰/۵۵	۷/۱۸	۳/۹۹	۳۰/۳۲	۲/۳۳	۲/۶۱	۰/۵۵	تیروکسین × با مکمل آرژنین
۰/۶۷	۴/۸۰	۲/۸۶	۲۹/۳۲	۲/۴۳	۲/۴۱	۰/۶۰	تیروکسین × بدون آرژنین
۰/۶۵	۵/۱۲	۳/۳۴	۳۰/۴۰	۲/۴۹	۲/۴۰	۰/۶۶	آب مقطر × با مکمل آرژنین
۰/۵۸	۴/۵۰	۲/۴۷	۳۵/۰۵	۲/۶۲	۲/۴۲	۰/۷۰	آب مقطر × بدون آرژنین
۰/۰۹	۰/۸۱	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۰۵	۰/۲۰	۰/۰۴۸	SEM
تزریق							
۰/۹۷	۰/۱۷	۰/۲۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۶۳	۰/۰۵	
جیره							
۰/۷۶	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۶۷	۰/۳۴	
تزریق × جیره							
۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۷۷	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۵۹	۰/۹۲	

۱. تزریق ۶۵ نانوگرم هورمون تیروکسین به‌ازای هر تخم مرغ.

(a,b). تفاوت میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون معنی‌دار است (P < ۰/۰۵).

SEM: انحراف استاندارد میانگین‌ها.

## بحث

تأثیری بر جوجه‌درآوری ندارد [۱]. همچنین، تزریق هورمون تیروکسین تعداد جوجه‌ درجه ۱ و عفونت کیسه زرده را به ترتیب افزایش و کاهش داد. به‌طور کلی، غده تیروئید جنین از روز یازدهم انکوباسیون تحت کنترل محور هیپوتالاموس-هیپوفیز قرار می‌گیرد، بنابراین

بر طبق نتایج آزمایش حاضر، تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین، تأثیری بر جوجه‌درآوری نداشت. همسو با نتایج آزمایش حاضر، گزارش شده است که استفاده از هورمون تیروکسین در جیره غذایی مرغ مادر

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

ترشحات این غده از این پس به تدریج افزایش می‌یابد. افزایش تدریجی سطح هورمون تیروکسین سبب تحریک رشد و تمایز در جنین می‌شود و شرایطی را برای زندگی در خارج از تخم، مانند جذب کیسه زرده ایجاد می‌کند [۱۴]. بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از منبع اگزوزنوس تیروکسین به جذب مناسب‌تر کیسه زرده کمک می‌کند و کیفیت جوجه را افزایش می‌دهد.

در آزمایش حاضر، درصد وزنی کیسه زرده با تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین کاهش یافت. مصرف زرده در ۲ روز پایانی دوره انکوباسیون به دلیل اوج یافتن ترشح هورمون تیروکسین به ۱ گرم در روز می‌رسد [۱۵]. به نظر می‌رسد کاهش ۵۰ درصدی در وزن زرده به‌هنگام تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین، در رابطه با اثر ناشی از تزریق این هورمون و افزایش متابولیسم جنین باشد.

تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین وزن بدن را افزایش و ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید و نتایج حاصل با نتایج آزمایش سایر محققان مطابقت ندارد [۱]. این محققان گزارش کردند که استفاده از هورمون تیروکسین در جیره غذایی مرغ مادر تأثیری بر وزن بدن نتاج به‌هنگام پرورش آنها، در محیط سرد ندارد. به نظر می‌رسد دلیل تطابق نداشتن در نتایج در رابطه با نحوه کاربرد و مقدار استفاده‌شده از این هورمون و همچنین دمای محیط پرورش باشد. به هر حال، بر طبق گزارش‌های سایر محققان اعمال تنش سرمایی در دوره انکوباسیون موجب افزایش نرخ متابولیسم در جنین و پس از آن در دوره رشد می‌شود، از این رو موجب بهبود عملکرد وزنی پرنده به‌هنگام پرورش در محیط سرد می‌شود [۱۸]. بدیهی است که افزایش نرخ متابولیسم در دوره جنینی و رشد در نتیجه افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی صورت می‌گیرد. بنابراین انتظار بهبود عملکرد وزنی پرنده، با تزریق

داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین منطقی به نظر می‌رسد. همچنین بر طبق نتایج آزمایش تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین وقوع آسیت را در نتاج کاهش داد. در مطابقت با نتایج آزمایش حاضر، استفاده از هورمون تیروکسین در آب آشامیدنی مرغ مادر، وقوع آسیت را در نتاج کاهش می‌دهد [۱]. به نظر می‌رسد کاهش وقوع آسیت در رابطه با تأثیرات هورمون تیروکسین بر تکامل شش‌ها و افزایش بازدهی تبادل گازهای تنفسی باشد، زیرا کمبود اکسیژن در جوجه‌های مبتلا به آسیت در درجه اول مربوط به اختلال قلبی-عروقی است و سپس ممکن است با شش‌ها در ارتباط باشد [۶].

در این مطالعه استفاده از آرژنین، تلفات ناشی از آسیت را کاهش داد. مطابق با نتایج آزمایش حاضر و با توجه به دیگر گزارش‌های استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی، وقوع آسیت در جوجه‌های گوشتی به‌هنگام پرورش آنها در محیط سرد، کاهش داشته است [۲۵]. آرژنین پیش‌ساز سنتز اندوتلیومی نیتریک‌اکساید است. نیتریک‌اکساید وازودیلاتوری بسیار قوی است و سبب کاهش مقاومت عروق ششی و در نهایت فشار آرتریول ششی می‌شود [۲۵]. بنابراین هر عاملی که بتواند برون‌ده قلب و مقاومت عروق ششی را کاهش دهد، می‌تواند فشار خون ششی و نهایتاً وقوع سندروم آسیت را کاهش دهد.

افزایش وزن نسبی طحال در نتیجه تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از آرژنین در جیره غذایی، در مقایسه با گروه شاهد، می‌تواند در رابطه با کاهش عوامل استرس‌زا در جوجه‌های تحت پرورش باشد، زیرا حضور عوامل استرس‌زا از قبیل کاهش و یا افزایش دما، تراکم، و مانند اینها در محیط پرورش سبب افزایش ترشح کورتیکواستروئیدها از غده آدرنال می‌شود. افزایش این هورمون‌ها سبب کاهش وزن نسبی تیموس، طحال، و فاکتور تکثیر سلولی و اینترلوکین II می‌شود [۲۰]. بنابراین

## تولیدات دامی

تأثیرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و مقاومت جوجه‌های گوشتی به سرما

تحقیقات میزان هماتوکریت و گلبول قرمز در جوجه‌هایی که تیروکسین دریافت کرده‌اند و در شرایط سرما پرورش می‌یابند، کاهش می‌یابد [۱۲]. این موضوع ممکن است در رابطه با سازگاری بیشتر و کاهش شدت تنش کمبود اکسیژن در جوجه‌هایی باشد که هورمون تیروکسین را در دوره جنینی دریافت کرده‌اند. ممکن است اثر هورمون تیروکسین بر تکامل روده در دوره جنینی، مکانیسم مؤثری در کاهش شدت کمبود اکسیژن در جوجه‌های گوشتی باشد [۲۴]. براساس گزارش‌ها، نیاز دستگاه گوارش به اکسیژن بسیار بالاست (در حدود ۲۵ درصد کل اکسیژن مصرفی)، از طرفی تکامل روده نیز در جوجه‌هایی که از کمبود اکسیژن رنج می‌برند، متوقف می‌شود [۵]. حال با توجه به نقش انکارناپذیر هورمون‌های تیروئیدی بر تکامل و تمایز روده جنین در اواخر انکوباسیون [۲۳]، به نظر می‌رسد که تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین سبب تکامل بهینه روده و کاهش تقاضای آن برای اکسیژن شود. از این رو تصور می‌شود که پرورش جوجه در شرایط سرما سبب بروز کمبود اکسیژن و وقوع اتفاقات آبشاری از قبیل افزایش ضربان قلب، تعداد گلبول قرمز، و حجم هماتوکریت نخواهد شد.

در این مطالعه استفاده از آرژنین در جیره غذایی، تعداد گلبول قرمز و حجم هماتوکریت را کاهش و سطوح هورمون‌های تیروئیدی را افزایش داد. جوجه‌های مبتلا به آسیت قادر به حفظ مقادیر کافی هورمون‌های تیروئیدی نیستند و سطوح این هورمون‌ها در هنگام وقوع سندروم آسیت به طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد [۱۳]. افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی در نتیجه مصرف آرژنین موجب کاهش وقوع آسیت شد. نتایج مربوط به تأثیرات آرژنین بر تعداد گلبول قرمز و حجم هماتوکریت، با نتایج سایر محققان مطابقت دارد. استفاده از آرژنین در جیره غذایی تعداد گلبول قرمز و حجم هماتوکریت را کاهش

می‌توان استنتاج کرد که استفاده از هورمون تیروکسین در دوره جنینی و همچنین استفاده از آرژنین در جیره غذایی سبب کاهش استرس و یا مقاومت به آن در جوجه‌های گوشتی که تحت سرما پرورش می‌یابند، می‌شود.

بر طبق نتایج آزمایش، تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین تعداد سلول‌های هتروفیل را به نسبت گروه شاهد کاهش داد. افزایش در ترشح کورتیکورستروئیدها از غده آدرنال سبب افزایش در تعداد هتروفیل و یا لمفوسیت می‌شود [۱۹]. بنابراین کاهش در تعداد سلول‌های هتروفیل در جوجه‌هایی که هورمون تیروکسین را در دوره جنینی دریافت کرده‌اند، می‌تواند در رابطه با تغییر در سطوح ترشح این هورمون‌ها باشد.

در آزمایش حاضر، درصد وزنی قلب با تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین کاهش یافت. به طور کلی، پرورش جوجه گوشتی در محیط سرد سبب افزایش نیاز انرژی نگهداری می‌شود [۱۸]. در پاسخ به افزایش نیاز انرژی نگهداری، تقاضا برای مصرف اکسیژن افزایش می‌یابد. حال با توجه به اینکه، فشار نسبی اکسیژن در شرایط سرما کاهش می‌یابد، تغییرات فیزیولوژیکی متعددی از قبیل افزایش تعداد گلبول قرمز، حجم هماتوکریت، و هایپرتروفی سلول‌های قلبی در پرنده برای تأمین اکسیژن لازم صورت می‌پذیرد. از این رو، وزن قلب به هنگام پرورش جوجه‌های گوشتی در محیط سرد افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد کاهش در وزن قلب جوجه‌هایی که در دوره جنینی هورمون تیروکسین را دریافت کردند، با رشد بهینه سیستم قلبی-عروقی در دوره جنینی و همچنین عادت‌پذیری بهتر جوجه‌های گوشتی به سرما رابطه داشته باشد.

بر طبق نتایج آزمایش، تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین، میزان هماتوکریت و تعداد گلبول قرمز را کاهش داد. همسو با نتایج این آزمایش، طبق نتایج دیگر

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

- broiler chicks from young breeder flocks. Poultry Science. 79: 827-830.
3. Buys N, Buyse J, Hassanzadeh-Ladmakhi M and Decuypere E (1998) Intermittent lighting reduces the incidence of ascites in broilers: An interaction with protein content of feed on performance and the endocrine system. Poultry Science. 77: 54-61.
  4. Christensen VL (1985) Supplemental thyroid hormones and hatchability of turkey eggs. Poultry Science. 64: 2202-2210.
  5. De los SF, Tellez G, Farnell MB, Balog JM, Anthony NB, Pavlidis HO and Donoghue AM (2005) Hypobaric hypoxia in ascites resistant and susceptible broiler genetic lines influences gut morphology. Poultry Science. 84: 1495-1498.
  6. Decuypere E, Van As P, Van der Geyten S and Darras VM (2005) Thyroid hormone availability and activity in avian species: A review. Domestic Animal Endocrinology. 29: 63-77.
  7. Dietert RR and Austic RE (1994) Environment-immune interactions. Poultry Science. 73: 1062-1076.
  8. Ebrahimi MR, Jafari Ahangari Y, Zamiri MJ, Akhlaghi A and Atashi H (2012) Does preincubational *in ovo* injection of buffers or antioxidants improve the quality and hatchability in long-term stored eggs? Poultry Science. 91: 2970-2976.
  9. Hamburger V and Hamilton HL (1951) A series of normal stages in the development of the chick embryo. Journal of Morphology. 88: 49-92.
  10. Lorenzoni AG and Ruiz-Feria CA (2006) Effects of vitamin E and l-arginine on cardiopulmonary function and ascites parameters in broilers chickens reared under sub-normal temperatures. Poultry Science. 85: 2241-2250.

می‌دهد [۱۶]. افزایش در تعداد گلبول قرمز و حجم هماتوکریت در نتیجه عدم توازن بین اکسیژن مصرفی و اکسیژن لازم (کمبود اکسیژن) اتفاق می‌افتد. در شرایط کمبود اکسیژن، برون‌ده قلب و فشار خون ششی افزایش می‌یابد. بدیهی است که افزایش فشار خون ششی ناشی از افزایش مقاومت عروق ششی است [۱۳]. گزارش‌های متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد نیتریک‌اکساید حاصل از آرژنین، مقاومت عروق ششی را کاهش می‌دهد. کاهش مقاومت عروق ششی سبب جلوگیری از افزایش فشار خون ششی و در نتیجه تغییر نیافتن در تعداد گلبول‌های قرمز و بروز سندروم آسیت می‌شود.

تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از آرژنین در جیره غذایی، وقوع آسیت را در جوجه‌های گوشتی که در شرایط سرما پرورش می‌یابند، کاهش داد. به نظر می‌رسد که استفاده از مکمل آرژنین به میزان پنج کیلوگرم در تن خوراک در مقایسه با تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین، با سهولت بیشتری در بین تولیدکنندگان مصرف شود. البته تعیین بهترین سطح آرژنین در جیره غذایی که از حداکثر رشد و همچنین تولید نیتریک‌اکساید حمایت کند، نیازمند طراحی آزمایشی با سطوح متفاوت آرژنین است.

## منابع

1. Akhlaghi A, Zamiri MJ, Zare Shahneh A, Jafari Ahangari Y, Nejati Javaremi A, Rahimi Mianji G, Mollasalehi MR, Shojaie H, Akhlaghi AA, Deldar H, Atashi H, Ansari Pirsaraei Z and Zhendi M (2012) Maternal hyperthyroidism is associated with a decreased incidence of cold-induced ascites in broiler chickens. Poultry Science. 91: 1165-1172.
2. Bruzual JJ, Peak SD, Brake J and Peebles ED (2000) Effects of relative humidity during incubation on hatchability and body weight of

## تولیدات دامی

تأثيرات تزریق داخل تخم مرغی هورمون تیروکسین و استفاده از مکمل آرژنین در جیره غذایی بر عملکرد و مقاومت جوجه‌های گوشتی به سرما

11. Lourens A, van den Brand H, Meijerhof R and Kemp B (2005) Effect of eggshell temperature during incubation on embryo development, hatchability and post-hatch development. *Poultry Science*. 84: 914-920.
12. Luger D, Shinder D and Yahav S (2002) Hyper- or hypothyroidism: Its association with the development of ascites syndrome in fast-growing chickens. *General and Comparative Endocrinology*. 127: 293-299.
13. Luger D, Shinder D, Rzepakovsky V, Rusal M and Yahav S (2001) Association between weight gain, blood parameters and thyroid hormones and the development of ascites syndrome in broiler chickens. *Poultry Science*. 80: 965-971.
14. McNabb AFM (2006) Avian thyroid development and adaptive plasticity. *General and Comparative Endocrinology*. 147: 93-101.
15. Noble RC (1987) Lipid metabolism in the chick embryo: Some recent ideas. *The Journal of Experimental Zoology Supplement*. 1: 65-73.
16. Ruiz-Feria CA (2009) Concurrent supplementation of arginine, vitamin E, and vitamin C improve cardiopulmonary performance in broilers chickens. *Poultry Science*. 88: 526-535.
17. Schalm OW, Jain NC and Carroll EJ (1975) *Veterinary Haematology*, 3rd Ed. Pages 15-81, Lea and Febiger, Philadelphia.
18. Shinder D, Rusal M, Giloh M and Yahav S (2009) Effect of repetitive acute cold exposures during the last phase of broiler embryogenesis on cold resistance through the life span. *Poultry Science*. 88: 636-646.
19. Siegel HS (1985) Immunological responses as indicators of stress. *World's Poultry Science*. 41: 36-44.
20. Siegel HS and Latimer JW (1984) Interaction of high temperature and *Salmonella pullorum* antigen concentration on serum agglutinin and corticosteroid responses in White Rock chickens. *Poultry Science*. 63: 2483-2491.
21. Tamir H and Ratner S (1963). A study of ornithine, citrulline and arginine synthesis in growing chicks. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 102: 259-269.
22. Tona K, Onagbesan O, De Ketelaere B, Decuypere E and Bruggeman V (2004) Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight, and chick posthatch growth to forty-two days. *Journal of Applied Poultry Research*. 13: 10-18.
23. Van der Geyten S, Van den Eynde I, Segers IB, Kuhn ER and Darras VM (2002) Differential expression of iodothyronine deiodinases in chicken tissues during the last week of embryonic development. *General and Comparative Endocrinology*. 128: 65-73.
24. Wasan SM, Sellin JH and Vassilopoulou-Sellin R (2005) The gastrointestinal tract and liver in hypothyroidism. Pages 796-802 in Werner and Ingbar's *The Thyroid: A Fundamental and Clinical Text*. L. E. Braverman, and R. D. Utiger, ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA.
25. Wideman RF, Kirby YK, Ismail M, Bottje W, Moore R and Vardeman R (1995) Supplemental l-arginine attenuates pulmonary hypertension syndrome (ascites) in broilers. *Poultry Science*. 74: 323-330.