مجله تحقیقات دامپزشکی
دوره ۷۶، شماره۴، ۱۴۰۰، ۴۴۱-۴۳۲
مقاله پژوهشی

بررسی اثر منابع و سطوح ید جیره بر عملکرد، صفات لاشه، تلفات ناشی از سندرم افزایش فشار خون ریوی (آسیت)، هورمون‌های تیروئیدی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش سرمایی

شعله هوشیار[۱]، محمدحسین شهیر[۱]، ایرج جعفری انارکولی[۲]

[۱] گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
[۲] گروه علوم تشریح، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران

تاریخ دریافت: ۲۰ مهر ماه ۱۴۰۰، **تاریخ پذیرش:** ۱۷ آذر ۱۴۰۰
10.22059/jvr.2021.318293.3131 20.1001.1.20082525.1400.76.4.6.0

چکیده

زمینهٔ مطالعه: با توجه به اهمیت عنصر ید در ساخت هورمون‌های تیروئیدی، سطوح مختلف ید در جیره می‌تواند در بروز سندرم آسیت تأثیرگذار باشد.

هدف: بررسی اثرات استفاده از منابع و سطوح مختلف ید بر عملکرد، صفات لاشه، تلفات آسیت، هورمون‌های تیروئیدی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش سرمایی.

روش‌کار: مطالعه حاضر با استفاده از ۳۷۵ قطعه جوجه یک‌روزه گوشتی نر در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۵ تکرار و ۱۵ پرنده در هر تکرار انجام گرفت. جهت القای آسیت از ۱۴ روزگی دمای سالن به ۱۵ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت و تا آخر دوره این دما حفظ گردید. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: تیمار شاهد (جیره پایه با مقدار ید در سطح توصیه ۱/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم)، جیره پایه + یدید پتاسیم (KI) با سطوح ید (۶/۲۵ و ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) و جیره پایه + یدات کلسیم $[Ca(IO_3)_2.H_2O]$ با سطوح ید (۶/۲۵ و ۳/۷۵ میلی‌گرم درکیلوگرم).

نتایج: تأثیر تیمارها بر شاخص‌های عملکرد در کل دوره مطالعه معنی‌دار نبود. کمترین میزان درصد تلفات آسیت، وزن قلب و تری‌یدوتیرونین (T3) در تیمار (۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) مشاهده شد که با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). کمترین نسبت بطن راست به کل بطن‌ها (RV/TV) مربوط به تیمار یدید پتاسیم (۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) بود که تمایل به معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۱۰$). جوجه‌هایی که سطوح بالاتر ید (۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) دریافت کردند هورمون تیروکسین بیشتری نسبت به سطوح پایین‌تر (۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) داشتند ($P<۰/۰۵$) و نسبت تری‌یدوتیرونین به تیروکسین کمتری نسبت به سطوح پایین‌تر نشان دادند ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری نهایی: در مجموع، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از سطوح بالاتر ید (۶/۲۵ ppm) مخصوصاً از منبع یدید پتاسیم باعث کاهش تلفات آسیت در شرایط تنش سرمایی می‌شود.

کلمات کلیدی: سندرم آسیت، جوجه‌های گوشتی، تنش سرمایی، هورمون‌های تیروئیدی، ید

کپی‌رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: محمدحسین شهیر، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
پست الکترونیکی: *shahir_m@znu.ac.ir*

مقدمه

با توجه به این‌که سالانه بیش از ۴۰ میلیارد قطعه جوجه‌گوشتی در دنیا تولید می‌شود و ۸ درصد از کل تلفات در ارتباط با سندرم آسیت می‌باشد در نتیجه این بیماری می‌تواند منجر به خسارت زیادی در این صنعت شود (۹،۱۳). البته در شرایط خاص درصد تلفات آسیت به ۲۵ درصد نیز می‌رسد (۲). در ایران به دلیل این‌که تعداد زیادی از سالن‌های پرورش جوجه گوشتی در مناطق مرتفع قرار دارند، احتمال وقوع آسیت بالاست (۱۴). امروزه به دلیل انتخاب ژنتیکی برای افزایش سرعت رشد و کاهش ضریب تبدیل

در جوجه‌های گوشتی، وقوع سندرم آسیت محدود به مناطق مرتفع نبوده و در اکثر مناطق خصوصاً در شرایط تنش سرمایی دیده می‌شود (۲،۱۴).

دلیل اصلی وقوع سندرم آسیت کاهش اکسیژن خون و بافت‌ها در نتیجه اختلال در اکسیژن‌گیری ریه‌ها است. آسیت تحت تأثیر ژنتیک می‌باشد و انتخاب ژنتیکی جهت بهبود ظرفیت عروقی در ریه‌ها، سندرم آسیت در جوجه‌های گوشتی را کاهش خواهد داد (۱۶). هنگام رشد سریع و به‌خصوص در شرایط سرما نیاز به انرژی بالا رفته و افزایش اکسیژن مورد نیاز بافت‌ها باعث افزایش برون‌ده قلب و در نهایت هایپرتروفی بطن راست می‌گردد. هایپرتروفی قلب همراه با نقص عمل دریچه‌های قلب در جوجه‌های گوشتی، منجر به افزایش فشار خون در سیاهرگ‌های کبد و تراوش بخشی از محتویات پلاسما به داخل محوطه بطنی شده و باعث ایجاد ناهنجاری متابولیکی آسیت می‌شود که می‌تواند موجب تلف شدن پرنده شود (۶،۱۶).

از نظر هورمون‌شناسی، نقش هورمون‌های تیروئیدی در ایجاد سندرم آسیت به اثبات رسیده است (۵،۹،۱۴،۲۱). محققین معتقدند که به دلیل افزایش سوخت و ساز پایه و لزوم ساخت هورمون تری‌یدوتیرونین (T_3) جهت حفظ این سوخت و ساز پایه بالا، جوجه‌های گوشتی حساس و مستعد به سندرم آسیت قادر به حفظ سطح تیروکسین (T_4) خون نمی‌باشند و به هنگام بروز این سندرم، سطح تیروکسین خون به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد (۹). این نتایج منجر به فرضیه ایجاد سندرم آسیت به دلیل کم‌کاری تیروئید در جوجه‌های گوشتی شده است. در مطالعه حاضر این فرضیه مطرح شد که آیا مکمل‌سازی با مقادیر بالای ید در جیره می‌تواند با افزایش سطح T_4 خون سبب کاهش وقوع آسیت شود؟

عنصر ید برای سنتز هورمون‌های تیروئیدی مورد نیاز است و تأمین میزان مناسب ید در جیره برای عملکرد طبیعی تیروئید و مکانیسم‌های مرتبط فیزیولوژیکی بسیار اهمیت دارد و کمبود آن سبب کم‌کاری تیروئید و کاهش متابولیسم پایه می‌شود. علی‌رغم اهمیت بسیار بالای ید در تغذیه طیور جوجه‌های گوشتی، تحقیقات محدودی در این زمینه مخصوصاً در شرایط تنش سرمایی که نیاز به هورمون تیروکسین برای افزایش متابولیسم پایه و تولید گرما بالاست انجام شده است. Tatli Seven و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان دادند که افزودن ید (۱ میلی‌گرم در کیلوگرم) و ویتامین C (۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) به جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود عملکرد در شرایط تنش سرمایی می‌گردد اما مشخص نگردید که این بهبود مربوط به ویتامین C یا ید است (۲۳). همچنین در این مطالعه اشاره‌ای به تأثیر تیمارها بر تلفات آسیت نشده است (۲۳). Seven و همکاران در سال ۲۰۰۹ نیز نشان دادند تیمار ترکیبی ویتامین C و ید سبب کاهش معنی‌دار هورمون T_3 شد که می‌تواند سبب کاهش آسیت شود (۲۰). محققین دیگر با افزودن ید به میزان ۲ میلی‌گرم در کیلوگرم در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی دریافتند که این میزان ید می‌تواند رشد جوجه‌های گوشتی را به طور قابل توجهی افزایش دهد (۲۲). نتایج برخی مطالعات نشان داده است که زیست فراهمی منابع مختلف ید در جوجه‌های گوشتی می‌تواند متفاوت باشد (۱۹).

علی‌رغم اهمیت عنصر ید در سلامت و عملکرد جوجه‌های گوشتی، نقش آن در سندرم آسیت به‌درستی بررسی نشده است. مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر سطوح و منابع مختلف ید بر عملکرد، تلفات سندرم آسیت، صفات لاشه، هورمون‌های تیروئیدی و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در شرایط آسیت القایی به روش تنش سرمایی انجام شد.

مواد و روش کار

مطالعه حاضر در مرغداری تحقیقاتی که ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۶۵۰ متر می‌باشد، به مدت ۳۸ روز انجام گردید. در این مطالعه ۳۷۵ قطعه جوجه یک‌روزه گوشتی نر از سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۵ تکرار و ۱۵ پرنده در هر تکرار (پن) اجرا گردید. جیره‌های آزمایشی از روز ۱۴ پرورش همزمان با شروع پروتکل ایجاد آسیت در اختیار پرنده‌ها قرار گرفت و دسترسی به آب و دان از ۱ روزگی تا پایان دوره آزاد بود. جهت القای آسیت به روش سرما از روش Luger و همکاران در سال ۲۰۰۱ استفاده شد (۱۱). در این روش دما در ۱۴ روزگی از ۲۶ به ۱۵ درجه سانتی‌گراد کاهش داده شد و در محدوده ۱۵ درجه سانتی‌گراد تا آخر دوره حفظ گردید. این دمای پایین منجر به افزایش متابولیسم پایه در پرنده و در نتیجه کمبود اکسیژن و القای وقوع سندرم آسیت شد. برنامه نوری ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی (۲۳L:۱D) در طول دوره پرورش اعمال گردید. با توجه به توصیه‌های دامپزشکی، واکسیناسیون برای بیماری‌های ویروسی شامل برونشیت عفونی، نیوکاسل و گامبورو انجام شد.

جیره‌ها بر پایه ذرت و کنجاله سویا به‌صورت آردی بود (جدول ۱) و به غیر از سطوح و منابع ید از لحاظ سایر مواد مغذی یکسان تهیه شد. تیمارهای آزمایشی (۵ تیمار) عبارت بودند از: تیمار شاهد یا جیره پایه با غلظت ید پیشنهادی توصیه سویه راس (۱/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم)، جیره پایه + یدید پتاسیم (KI) با سطوح ید بیشتر از توصیه راس (۶/۲۵ و ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم)، جیره پایه + یدات کلسیم $[Ca(IO_3)_2.H_2O]$ با سطوح ید بیشتر از توصیه راس (۶/۲۵ و ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم). با احتساب ید جیره پایه و ید افزوده شده به جیره، غلظت ید در جیره‌های آزمایشی به ترتیب ۳/۷۵ و ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. پس از آنالیز با دستگاه جذب اتمی جهت تعیین خلوص، یدید پتاسیم (۷۵/۹ درصد خلوص ید) و یدات کلسیم (۶۱/۴ درصد خلوص ید) مورد استفاده قرار گرفتند. میزان یدید پتاسیم اضافه شده در جیره برای تأمین این سطوح ید ۳/۲۹ و ۶/۵۸ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. میزان یدات کلسیم اضافه شده در جیره برای تأمین این سطوح ید ۴/۰۷ و ۸/۱۴ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. یدید پتاسیم و یدات کلسیم مورد استفاده از شرکت دامیار جامع تهیه شدند. اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های مورد استفاده در دوره آغازین (۰ تا ۱۴ روزگی)، رشد (۱۴ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۸ تا ۳۸ روزگی) در جدول ۱ ارائه شده است.

در طول دوره مطالعه تلفات به‌صورت روزانه ثبت و وزن‌کشی شد و برای تعیین خصوصیات قلب (وزن قلب و شاخص نسبت بطن راست به کل بطن‌ها (RV/TV)) کالبدشکافی شدند. در طی دوره مطالعه همچنین مصرف خوراک و وزن زنده اندازه‌گیری شد و بر حسب روزمرغ تصحیح شدند. قبل از هر بار وزن‌کشی، پرندگان به مدت ۴ ساعت جهت خالی شدن محتویات روده گرسنه ماندند. در روز ۳۸، از هر تیمار ۲ قطعه جوجه به‌صورت تصادفی انتخاب، توزین و به منظور اندازه‌گیری پارامترهای مربوطه کشتار شدند. توزین اجزای لاشه با ترازوی دیجیتال (UWA-D) انجام شد و وزن نسبی اجزای لاشه به‌صورت درصدی از وزن زنده محاسبه شد.

نمونه‌گیری خون در ۳۸ روزگی از طریق ورید بال انجام شد و جداسازی سرم نمونه‌های خونی با استفاده از دستگاه سانتریفوژ در دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. پارامترهای خونی مورد بررسی شامل گلوکز، آلبومین، تری گلیسرید و پروتئین کل بودند که توسط دستگاه اسپکتروفتومتری (Apel, PD-3000, UV) و با کیت‌های تشخیصی تجاری (پارس آزمون، تهران، ایران) تعیین گردیدند. همچنین هورمون‌های T_3 و T_4 توسط دستگاه الایزا ریدر (Biotek, ELX-800) و با کیت تشخیصی تجاری (پیشتاز طب، تهران، ایران) اندازه‌گیری شدند.

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS (9.1) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۵ تکرار انجام شد. مقایسه میانگین تیمارها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای ۰/۰۵ انجام گرفت. اعداد P بین ۰/۰۵ و ۰/۱ به عنوان تمایل به معنی‌داری در نظر گرفته شدند. همچنین مقایسات مستقل (contrast) برای مقایسه منابع ید و سطوح ید انجام شد.

نتایج

اثرات سطوح و منابع مختلف ید بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت شرایط آسیت القایی به روش سرما در جدول ۲ نشان داده شده است. تأثیر تیمارها بر وزن نهایی (۳۸روزگی)، افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره مطالعه (۱۴تا ۳۸روزگی) معنی‌دار نبود، البته میانگین افزایش وزن و مصرف خوراک همه تیمارها از گروه شاهد به‌صورت عددی بالاتر بود.

جدول ۳ نشان دهنده نتایج اثرات سطوح مختلف یدید پتاسیم و یدات کلسیم بر درصد تلفات کل، تلفات ناشی از سندرم آسیت، وزن قلب، نسبت بطن راست به کل بطن‌ها (RV/TV) و کبد جوجه‌های گوشتی تلف شده در نتیجه سندرم آسیت القایی به روش سرما است. پروتکل ایجاد سندرم آسیت در جوجه خروس‌ها موفقیت‌آمیز بود و میانگین درصد تلفات ناشی از سندرم آسیت تیمارها حدود ۲۰ درصد بود. کمترین درصد تلفات کل در تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) مشاهده شد که با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). همچنین مقایسه کنتراست سطوح ید نشان داد که سطوح بالاتر ید درصد تلفات کل کمتری نسبت به سطوح پایین‌تر داشتند ($P<۰/۰۵$). کمترین میزان تلفات آسیت نیز مربوط به تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود که با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). کمترین میزان وزن قلب مربوط به تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود که در مقایسه با تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) و یدات کلسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) تفاوت معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). اختلاف معنی‌داری در نسبت بطن راست به کل بطن‌ها (RV/TV) و درصد نسبی وزن کبد جوجه‌های گوشتی تلف شده ازسندرم آسیت مشاهده نشد.

جدول ۱. جیره‌های آزمایشی پایه مورد استفاده برای افزودن سطوح مختلف ید در مراحل رشد و پایانی.

اجزای جیره (درصد)	آغازین	رشد	پایانی
ذرت	۴۹/۹۸	۵۲/۹۴	۵۷/۰۷
کنجاله سویا	۴۱/۱	۳۸	۳۳/۵
روغن سویا	۴	۵	۵/۵
دی کلسیم فسفات	۲	۱/۶	۱/۵
کربنات کلسیم	۱	۱	۱
نمک	۰/۴	۰/۴	۰/۴
ال- لیزین هیدروکلرید	۰/۲	۰/۱۶	۰/۱۹
دی ال- متیونین	۰/۳۲	۰/۳	۰/۲۶
ال-ترئونین	۰/۱	۰/۱	۰/۰۸
مکمل معدنی[۱]	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[۲]	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲۵
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی (درصد، محاسبه شده)			
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری/کیلو گرم)	۳۰۲۳/۶۹	۳۱۲۱/۷۱	۳۱۸۷/۷
پروتئین خام	۲۲/۵۴	۲۱/۲۹	۱۹/۶۵
کلسیم	۰/۸۹	۰/۸۰	۰/۷۷
فسفر	۰/۵۴	۰/۴۷	۰/۴۴
سدیم	۰/۲	۰/۲	۰/۲
کلرید	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
پتاسیم	۱/۲۷	۱/۱۹	۱/۰۹
لیزین	۱/۴	۱/۲۷	۱/۱۸
متیونین	۰/۶۸	۰/۶۳	۰/۵۸
ترئونین	۰/۹۸	۰/۹۱	۰/۸۱

[۱] به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: منگنز ۱۲۰ میلی‌گرم، روی ۱۰۰ میلی‌گرم، آهن ۲۰ میلی‌گرم، مس ۱۶ میلی‌گرم، ید ۱/۲۵ میلی‌گرم و سلنیوم ۰/۳ میلی‌گرم است. [۲] به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A ۱۲۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D3 ۵۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E ۵۰ واحد بین المللی، ویتامین K3 ۳ میلی‌گرم، ویتامین B1 ۳ میلی‌گرم، ویتامین B2 ۸ میلی‌گرم، ویتامین B3 ۶۰ میلی‌گرم، ویتامین B5 ۱۵ میلی‌گرم، ویتامین B6 ۵ میلی‌گرم، ویتامین B9 ۲ میلی‌گرم، ویتامین B12 ۰/۰۲میلی‌گرم، ویتامین H2 ۰/۱ میلی‌گرم است.

اثرات سطوح مختلف یدید پتاسیم و یدات کلسیم بر صفات لاشه و وزن نسبی احشایی در جوجه‌های گوشتی کشتار شده در آخر دوره در جدول ۴ نشان داده شده است. با توجه به نتایج بدست آمده اختلاف معنی‌داری در وزن نسبی ران و کبد تیمارهای تحت بررسی وجود نداشت. تفاوت درصد کل لاشه و درصد قلب بین تیمارها تمایل به معنی‌داری داشت ($P<۰/۱۰$). وزن نسبی سینه تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود ($P<۰/۰۵$). در مقایسه وزن نسبی چربی، کمترین میزان مربوط به یدید پتاسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود که البته با گروه شاهد و تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) تفاوت معنی‌داری نداشت ($P>۰/۰۵$). کمترین میزان RV/TV در تیمارهای مکمل ید مربوط به تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود که با گروه شاهد تمایل به تفاوت معنی‌دار داشت ($P<۰/۱۰$).

اثرات سطوح مختلف یدید پتاسیم و یدات کلسیم بر پارامترهای بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی به روش سرما در جدول ۵ نشان داده شده است. گلوکز سرم تمام تیمارهای دارای مکمل ید به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود ($P<۰/۰۵$). آلبومین سرم تحت تأثیر معنی‌دار تیمارها قرار گرفت و در تیمارهای یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) و یدات کلسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره) کمترین بود ($P<۰/۰۵$). تری گلیسرید سرم تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت و کمترین عدد مربوط به تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) در مقایسه با تیمار شاهد و سایر تیمارها بود ($P<۰/۰۵$). مقایسه پروتئین کل تیمارها بیانگر تفاوت معنی‌دار تیمارهای حاوی مکمل ید نسبت به تیمار شاهد بود ($P<۰/۰۵$) که کمترین میزان مربوط به تیمار یدات کلسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود ($P<۰/۰۵$).

جدول ۲. اثرات سطوح و منابع مختلف ید بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت شرایط القای سندرم آسیت تحت استرس سرمایی در سنین ۱۴ تا ۳۸ روزگی.

تیمار	سطح ید جیره (میلی‌گرم در کیلوگرم)	وزن ۳۸روزگی[1] (گرم)	افزایش وزن (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
شاهد	۱/۲۵	۱۹۹۸/۰	۱۴۳۰/۲۸	۲۴۷۱/۵۲	۱/۷۲۸
یدید پتاسیم	۳/۷۵	۱۹۷۸/۵۶	۱۴۸۰/۸۱	۲۶۳۲/۸۸	۱/۷۷۸
	۶/۲۵	۲۰۷۳/۷۵	۱۵۱۳/۹۰	۲۶۳۲/۶۷	۱/۷۳۹
یدات کلسیم	۳/۷۵	۱۹۳۴/۰	۱۵۰۶/۴۱	۲۶۰۱/۵۷	۱/۷۲۷
	۶/۲۵	۲۰۴۸/۵	۱۴۵۳/۸۷	۲۴۸۶/۲۰	۱/۷۱۰
P-value		۰/۴۵	۰/۳۰۹	۰/۲۱۷	۰/۴۴۹
SEM		۵۶/۵۸	۶۳/۹۲۰	۸۸/۱۱	۰/۰۵۳

[1] وزن استاندارد جوجه گوشتی نر راس در ۳۸ روزگی۲۵۹۹ گرم است.

جدول ۳. اثرات سطوح و منابع مختلف ید بر درصد تلفات و شاخص‌های مرتبط با وقوع سندرم آسیت در جوجه‌های گوشتی تلف شده تحت شرایط تنش سرمایی تا سن ۳۸ روزگی.

تیمار	سطح ید جیره (میلی‌گرم در کیلوگرم)	درصد کل تلفات	درصد تلفات سندرم آسیت	وزن نسبی قلب	وزن نسبی بطن راست به کل بطن‌ها RV/TV	وزن نسبی کبد
شاهد	۱/۲۵	۲۶/۶۷^{a}	۲۶/۶۷^{a}	۱/۲۳۲^{ab}	۳۱/۰۸۷	۴/۶۴
یدید پتاسیم	۳/۷۵	۳۰/۰۰^{a}	۳۰/۰۰^{a}	۱/۳۷۱^{a}	۳۰/۷۳۹	۴/۸۲
	۶/۲۵	۱۳/۳۳^{b}	۱۱/۶۶^{b}	۱/۱۳۳^{b}	۳۱/۴۹۵	۴/۹۳
یدات کلسیم	۳/۷۵	۲۳/۳۳^{a}	۲۰/۰۰^{a}	۱/۳۰۲^{ab}	۳۰/۵۲	۴/۷۴
	۶/۲۵	۲۳/۳۳^{a}	۲۳/۳۳^{a}	۱/۴۳۷^{a}	۲۹/۲۰۴	۵/۰۷
P-value		۰/۰۴۸	۰/۰۲۹	۰/۰۴۶	۰/۷۱۳	۰/۳۵
SEM		۳/۰۹	۳/۱۲	۰/۰۶۹	۱/۳۳	۰/۲۳۵

در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($P<۰/۰۵$).

جدول ۴. اثرات سطوح و منابع مختلف ید بر برخی صفات لاشه و وزن نسبی احشایی در جوجه‌های گوشتی (درصدی از وزن زنده) تحت تنش سرمایی۳۸ روزگی.

تیمار	سطح ید جیره (میلی‌گرم در کیلو گرم)	درصد استحصال لاشه	وزن نسبی سینه	وزن نسبی ران	وزن نسبی چربی سلومی	وزن نسبی قلب	وزن نسبی بطن راست به قلب RV/TV	وزن نسبی کبد
شاهد	۱/۲۵	۶۳/۶۰۰	۲۵/۳۳۱^{b}	۱۹/۹۴	۰/۹۳۶^{ab}	۰/۷۰۸	۲۶/۲۳	۲/۴۴۶
یدید پتاسیم	۳/۷۵	۶۴/۳۱۹	۲۶/۷۷۹^{ab}	۱۹/۲۶	۰/۷۵۰^{b}	۰/۷۴۱	۲۵/۷۲	۲/۳۸۸
	۶/۲۵	۶۵/۲۳۹	۲۷/۶۳۷^{a}	۱۹/۲۸	۰/۹۸۳^{ab}	۰/۶۸۶	۲۴/۹۳	۲/۳۷۱
یدات کلسیم	۳/۷۵	۶۳/۳۹۶	۲۶/۰۴۲^{ab}	۱۹/۳۸	۱/۳۱۷^{a}	۰/۶۸۰	۲۶/۰۹	۲/۴۲۹
	۶/۲۵	۶۳/۶۱۰	۲۵/۹۶۹^{ab}	۱۹/۶۴	۱/۲۳۲^{a}	۰/۷۵۷	۲۷/۷۴	۲/۵۴۶
P-value		۰/۰۷۶	۰/۰۳۶	۰/۲۳	۰/۰۳۸	۰/۰۷۷	۰/۰۹۱	۰/۳۳۵
SEM		۰/۵۵۱	۰/۴۸۹	۰/۲۳۰	۰/۱۳۵	۰/۰۳۹	۱/۲۷	۰/۰۸۵

در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($P<۰/۰۵$).

اثرات سطوح مختلف یدید پتاسیم و یدات کلسیم بر هورمون‌های تیروئیدی جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی به روش سرما در جدول ۶ نشان داده شده است. مقایسه سطوح ید نشان داد که سطوح بالاتر ید (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) میزان هورمون T_4 بیشتری نسبت به سطوح پایین‌تر (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) داشتند ($P<۰/۰۵$). کمترین میزان هورمون T_3 مربوط به تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود که با یدید پتاسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) و شاهد تفاوت معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). بیشترین میزان نسبت تری‌یدوتیرونین به تیروکسین (T_3/T_4) مربوط به تیمار شاهد و یدید پتاسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۵$). همچنین مقایسه سطوح ید نشان داد که سطوح بالاتر ید نسبت (T_3/T_4) کمتری نسبت به سطوح پایین‌تر داشتند ($P<۰/۰۵$). رابطه رگرسیون هورمون T_3 خون و درصد آسیت در جوجه‌های گوشتی در تصویر ۱ نشان داده شده است. نتایج بیانگر همبستگی کاملاً معنی‌دار خطی و مثبت بین T_3 خون (محور افقی) و درصد تلفات آسیت (محور عمودی) بود. با افزایش هورمون T_3 خون، درصد تلفات آسیت نیز روند افزایشی نشان داد.

جدول ۵. اثرات سطوح مختلف ید بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (میلی‌گرم بر دسی لیتر) جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی به روش سرما (۳۸ روزگی).

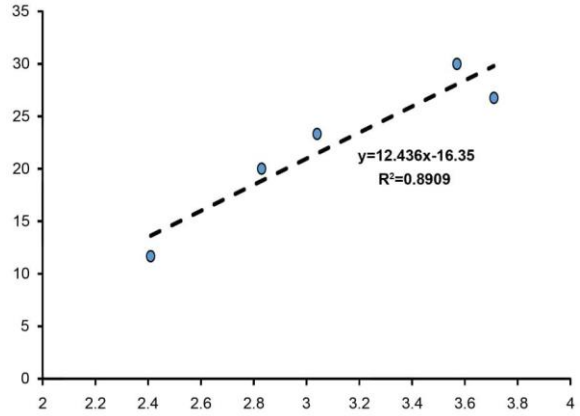
تیمار	سطح ید جیره (میلی‌گرم در کیلو گرم)	گلوکز	آلبومین	تری گلیسرید	پروتئین کل
شاهد	۱/۲۵	۲۱۶/۱۲^{a}	۱/۳۹۹^{ab}	۵۱/۳۰^{a}	۶/۷۹^{a}
یدید پتاسیم	۳/۷۵	۱۷۴/۰۲^{b}	۱/۴۷۶^{a}	۳۷/۷۳^{c}	۵/۸۲^{bc}
	۶/۲۵	۱۷۱/۵۲^{b}	۱/۳۳۰^{b}	۴۲/۵۰^{b}	۵/۴۷^{bc}
یدات کلسیم	۳/۷۵	۱۵۲/۱۲^{b}	۱/۳۰۸^{b}	۴۳/۲۰^{b}	۵/۱۷^{c}
	۶/۲۵	۱۶۸/۵۳^{b}	۱/۳۶۹^{ab}	۴۱/۴۰^{b}	۶/۰۶^{b}
P-value		۰/۰۰۱	۰/۰۳۶	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۳
SEM		۹/۱۶	۰/۰۴۹	۰/۰۱۱	۰/۲۵۰

در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($P<۰/۰۵$).

جدول ۶. اثرات سطوح و منابع مختلف ید بر هورمون‌های تیروئیدی (نانوگرم/میلی‌لیتر) پلاسما جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی به روش سرما (۳۸ روزگی).

تیمار	سطح ید جیره (میلی‌گرم در کیلو گرم)	T_4	T_3	T_3/T_4
شاهد	۱/۲۵	۱۶/۸۶^{ab}	۳/۷۱^{a}	۰/۲۲۱^{a}
یدید پتاسیم	۳/۷۵	۱۶/۲۹^{ab}	۳/۵۷^{ab}	۰/۲۱۹^{a}
	۶/۲۵	۱۷/۱۴^{a}	۲/۴۱^{c}	۰/۱۴۱^{b}
یدات کلسیم	۳/۷۵	۱۶/۰۱^{b}	۲/۸۳^{c}	۰/۱۷۷^{b}
	۶/۲۵	۱۷/۰۳^{a}	۳/۰۴^{bc}	۰/۱۷۹^{b}
P-value		۰/۰۴۵	۰/۰۰۴	۰/۰۱۸
SEM		۰/۳۲۶	۰/۲۰۲	۰/۰۱۴

در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($P<۰/۰۵$).



تصویر ۱. رابطه خطی هورمون T_3 خون و درصد آسیت در جوجه‌های گوشتی (محور افقی غلظت هورمون T_3 خون و محور عمودی درصد تلفات آسیت را نشان می‌دهند).

بحث

در مطالعه حاضر منابع و سطوح ید جیره تأثیر معنی‌دار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت تنش سرمایی نداشتند. در زمینه تأثیر ید بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در شرایط ایجاد آسیت (تنش سرمایی) مطالعات خیلی کمی انجام شده است. نتایج حاصل از مطالعات گذشته در شرایط معمول نیز بیانگر عدم تأثیر افزودن مکمل ید مازاد بر نیاز در جیره بر رشد و عملکرد جوجه‌های گوشتی است (۸،۱۲،۱۷). به طور مشابه Rottger و همکاران در سال ۲۰۱۱ نیز با استفاده از دو منبع یدید پتاسیم و یدات کلسیم در سطوح مختلف نشان دادند که هیچ‌کدام از مکمل‌های ید به طور قابل توجهی بر رشد و عملکرد جوجه‌های گوشتی تأثیرگذار نمی‌باشند (۱۹). در مطالعه‌ای که توسط Tatli Seven و همکاران در سال ۲۰۰۹ بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت شرایط سرمایی صورت گرفت اظهار داشتند که تیمار ویتامین C و ید در مقایسه با تیمار سلنیوم و ید بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مؤثرتر بود (۲۳). نتایج مطالعه این محققین نشان داد که تیمار حاوی ویتامین C و ید بیشترین میزان افزایش وزن و کمترین میزان ضریب تبدیل خوراکی را در مقایسه با تیمارهای دیگر داشت که البته این تأثیر را به خاصیت آنتی اکسیدانی ویتامین C نسبت دادند (۲۳).

در مطالعه حاضر کمترین میزان درصد تلفات ناشی از سندرم آسیت مربوط به سطح بالای مکمل ید (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) و از منبع یدید پتاسیم بود که با بقیه تیمارها

تفاوت معنی‌داری داشت. با توجه به این‌که هیچ گزارشی در ارتباط با استفاده از مکمل ید در کاهش تلفات ناشی از سندرم آسیت در مطالعات پیشین بیان نشده است می‌توان کاهش تلفات را این‌گونه توجیه کرد که سطوح بالاتر ید در جیره با افزایش میزان T_4 خون موجب کاهش ناشی از سندرم تلفات آسیت نسبت به سطوح پایین‌تر شده است. همان‌گونه که در جدول ۶ مشاهده می‌شود تیمار یدید پتاسیم (با سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) دارای بیشترین غلظت هورمون T_4 و کمترین غلظت هورمون T_3 در خون بود که تأیید کننده فرضیه مطرح شده در ارتباط با کاهش درصد آسیت با افزایش هورمون T_4 می‌تواند باشد. در این راستا Decuypere و همکاران نیز در سال ۲۰۰۰ بیان کردند که جوجه‌های گوشتی به دلیل اصلاح نژاد برای رشد بیشتر و کم شدن نیازهای نگهداری در حالت هیپوتیروئیدیسم (کم‌کاری تیروئید) قرار دارند (۵). کاهش هورمون تیروکسین خون در شرایط آسیت در مطالعات دیگر نیز گزارش شده است (۱۳). نکته دیگر تفاوت معنی‌دار تیمار یدید پتاسیم (با سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) با یدات کلسیم (با سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) در تلفات ناشی از سندرم آسیت بود (به ترتیب ۱۱/۶۶ و ۲۳/۳۳ درصد). به نظر می‌رسد این تفاوت بیانگر زیست فراهمی متفاوت این دو منبع ید برای جوجه‌های گوشتی می‌باشد. در مطالعه Rottger و همکاران در سال ۲۰۱۱ نیز غلظت‌های بیشتر ید در تیمار یدید پتاسیم در غده تیروئید نسبت به یدات کلسیم مشاهده شد که نشان می‌دهد افزودن ید مکمل به جیره به صورت یدید پتاسیم می‌تواند باعث افزایش غلظت ید در غده تیروئید و در نتیجه بهبود ترشح هورمون‌های تیروئیدی شود (۱۹).

نسبت RV:TV: یک نسبت مهم در مطالعات مربوط به سندرم آسیت است که اعداد بالاتر از ۲۵ درصد بیانگر شروع درگیری جوجه‌های گوشتی با آسیت می‌باشد (۷). شاخص RV:TV تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) دارای عدد ۲۴/۹۳ درصد بود که با تلفات کمتر ناشی از سندرم آسیت در این تیمار همبستگی داشت. سایر تیمارهای آزمایش عدد RV:TV بالاتر از ۲۵ درصد داشتند که آن هم با تلفات بالاتر سندرم آسیت در این تیمارها ارتباط داشت.

درصد وزن قلب نیز به عنوان یک شاخص آسیت در نظر گرفته می‌شود. تفاوت معنی‌داری در درصد قلب پرندگانی که در طول دوره آزمایش تلف شدند (جدول ۳) مشاهده شد ولی پرندگانی که در آخر دوره کشتار شدند درصد قلب تفاوت معنی‌دار نداشت (جدول ۴). کمترین میزان وزن قلب مربوط به تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود که با تیمارهای یدید پتاسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) و یدات کلسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) تفاوت معنی‌داری داشت. مغایر با نتایج این مطالعه Tatli Seven و همکاران در سال ۲۰۰۹ تغییری در وزن نسبی قلب در هیچ‌کدام از تیمارها با افزودن ید و ویتامین C در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده نکردند (۲۳).

یکی از شاخص‌های هورمونی که ارتباط مستقیمی با بروز سندرم آسیت دارد بالا رفتن هورمون T_3 خون است که هم به دلیل فعالیت بالاتر نسبت به T_4 و هم به دلیل تأثیر فیدبک منفی بر ترشح T_4 می‌تواند سبب ایجاد سندرم آسیت شود (۱۴). رابطه رگرسیون هورمون T_3 خون و درصد آسیت در جوجه‌های گوشتی در تصویر ۱ نیز بیانگر همبستگی کاملاً معنی‌دار و مثبت میزان T_3 خون و درصد آسیت در این مطالعه است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان گلوکز، تری گلیسرید و پروتئین کل با افزودن ید در جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش سرمایی کاهش می‌یابد. Arzour-Lakehal و همکاران در سال ۲۰۱۳ با بررسی تأثیر همبستگی سطوح هورمون T_4 پلاسما با سطوح کلسترول و تری گلیسرید در جوجه‌های گوشتی اثبات کردند که یک همبستگی بین سطوح هورمون‌های تیروئیدی و متابولیسم لیپید در جوجه‌های گوشتی وجود دارد (۱). همچنین نتایج مطالعه Rizos و همکاران ۲۰۱۱ نشان داد که اختلال در عملکرد غده تیروئید تأثیر بسزایی بر روی پروفایل لیپیدها در انسان و به همان نسبت اثرات مضر بر روی دستگاه قلبی- عروقی دارد. این محققین بیان کردند که هایپوتیروئیدیسم تأثیر سوء بر روی شاخص لیپیدهای پلاسما در انسان دارد (۱۸). Daneshyar و همکاران در سال ۲۰۰۹ گزارش کردند که گلوکز خون در پرندگان آسیتی افزایش پیدا کرد و پروتئین کل سرم نیز به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (۴). هر چند در دیگر فاکتورهای اندازه‌گیری شده خون از قبیل تری گلیسرید تغییرات معنی‌داری مشاهده نشد. این محققین افزایش گلوکز خون را به مکانیسم گلوکونئوژنز نسبت دادند که در آن تری گلیسرید و آمینو اسیدهای دآمینه شده حاصل از کاتابولیسم پروتئین به عنوان سوبسترا در تولید گلوکز مورد استفاده قرار می‌گیرند (۴). مغایر با نتایج مطالعه حاضر میزان گلوکز و پروتئین کل در مطالعه Seven و همکاران در سال ۲۰۰۹ تغییرات معنی‌داری نداشت (۲۰). در تناقض با نتایج مطالعه حاضر

میزان تری گلیسرید در تیمار حاوی سلنیوم و ید به‌طور معنی‌داری افزایش نشان داد که علت این امر را به همکاری سلنیوم (۱ میلی‌گرم در کیلوگرم) و ید (۲ میلی‌گرم در کیلوگرم) که موجب جلوگیری از پراکسیداسیون لیپید می‌شود نسبت دادند (۲۰). Behroozlak و همکاران در سال ۲۰۱۸ با جایگزینی ید آلی به جای ید معدنی تغییری در میزان تری گلیسرید خون مشاهده نکردند (۳).

به غیر از درصد وزن نسبی سینه و چربی بطنی بقیه صفات لاشه تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایش قرار نگرفتند. هرچند که تفاوت تیمارها در صفات درصد لاشه، درصد قلب و نسبت (RV:TV) تمایل به معنی‌داری نشان داد. در این مطالعه وزن نسبی سینه تیمار یدید پتاسیم (با سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد و بقیه تیمارها بود. هورمون‌های تیروئیدی در مقادیر متوسط می‌توانند نقش مهمی در پروتئین‌سازی در عضلات داشته باشند ولی مقادیر بالای این هورمون‌ها مواد مغذی را به سمت کاتابولیسم و تولید حرارت هدایت خواهد کرد. در مقایسه وزن نسبی چربی بطنی، کمترین میزان مربوط به یدید پتاسیم (سطح ید ۳/۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) بود که البته با گروه شاهد و تیمار یدید پتاسیم (سطح ید ۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره) تفاوت معنی‌داری نداشت و بیشترین میزان مربوط به تیمارهای یدات کلسیم بود. برخلاف مطالعه حاضر Rottger و همکاران در سال ۲۰۱۱ با افزودن سطوح مختلف ید تأثیری بر وزن نهایی بدن، درصد گوشت سینه، ران، وزن قلب، کبد و چربی بطنی مشاهده نکردند (۱۹) که تفاوت نتایج می‌تواند به دلایل شرایط تنش سرمایی در مطالعه حاضر باشد.

نتایج مطالعه حاضر در خصوص غلظت‌های هورمون‌های تیروئیدی با نتایج Mokhtari و همکاران در سال ۲۰۰۵ مطابقت داشت که بیان داشتند افزایش مصرف ید جیره عامل اصلی افزایش غلظت هورمون‌های تیروئیدی در انسان و حیوانات است (۱۵). سطوح بالاتر ید (از هر دو منبع یدید پتاسیم و یدات کلسیم) سبب افزایش معنی‌دار تیروکسین خون شد. یکی از مهم‌ترین راه‌های تبدیل T_4 به T_3 دیدینازها هستند. احتمالاً علت بالا بودن میزان T_3در بیماری آسیت به دلیل افزایش فعالیت دیدیناز می‌باشد. کبد مهم‌ترین مکان دیودیناسیون T_4 است (۹). مطابق با نتایج مطالعه حاضر Behroozlak و همکاران در سال ۲۰۱۸ بیان داشتند که جایگزینی ید آلی به جای ید معدنی در سطوح متفاوت سبب افزایش هورمون‌های تیروئیدی شد (۳). بر خلاف نتایج این مطالعه، Li و همکاران در سال ۲۰۱۲ با بررسی اثر دو منبع معدنی ید (یدید پتاسیم و یدات پتاسیم در دو سطح ۴ و ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) بر غلظت‌های هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 در خوک نتیجه گرفتند که منبع ید نمی‌تواند بر روی غلظت هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 تأثیر معنی‌داری داشته باشد (۱۰).

تفاوت در نتایج مطالعه حاضر با مطالعات دیگر محققین می‌تواند در استفاده از سطوح و منابع مختلف ید و یا استفاده ید به همراه آنتی‌اکسیدان‌ها در حالت تنش سرمایی و یا شرایط عادی پرورش باشد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از سطوح بالاتر ید در جیره جوجه‌های گوشتی در شرایط وقوع سندرم آسیت بر روی صفات و شاخص‌های اندازه‌گیری شده اثرات مفیدی نشان داد. در مجموع با توجه به نتایج مطالعه حاضر، استفاده از سطوح بالاتر ید (۶/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) از منبع یدید پتاسیم در کاهش تلفات ناشی از آسیت در جوجه‌های گوشتی توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از جناب آقای دکتر رضا طاهرخانی و شرکت کاوش دانه که در تهیه یدید پتاسیم و اجرای این طرح همکاری نمودند، کمال قدردانی را داریم.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

1. Arzour-Lakehal, N., Siliart, B., Benlatreche, C. (2013). Relationship between plasma free thyroxine levels and some biochemical parameters in two strains of broiler chickens. Glob Vet, 10(3), 243-249. https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2013.10.3.7232
2. Balog, J.M. (2003). Ascites syndrome (pulmonary hypertension syndrome) in broiler chickens: are we seeing the light at the end of the tunnel? Avian Poult Biol Rev, 14, 99-126. https://doi.org/10.3184/147020603783637490
3. Behroozlak, M., Daneshyar, M., Farhoomand, P. (2018). The effects of dietary replacement of inorganic iodine with organic source on growth performance, carcass characteristics, meat iodine content, thyroid hormones and some blood indices in broiler chickens. J Anim Sci Res, 28(4), 141-164. (In Persian)
4. Daneshyar, M., Kermanshahi, H., Golian, A. (2009). Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler

chickens with cold-induced ascites. Poult Sci J, 88, 106-110. https://doi.org/10.3382/ps.2008-00170 PMID:19096064
5. Decuypere, E., Buyse, J., Buys, N. (2000). Ascites in broiler chickens: exogenous and endogenous structural and functional causal factors. World's Poult Sci J, 56, 367-377. https://doi.org/10.1079/WPS20000025
6. Ipek, A., Sahan, U. (2006). Effects of cold stress on broiler performance and ascites susceptibility. Asi- Au J Anim Sci, 19, 734-738. https://doi.org/10.5713/ajas.2006.734
7. Izadinia, M., Nobakht, M., Khajali, F., Faraji, M., Zamani, F., Qujeq, D., Karimi, I. (2010). Pulmonary hypertension and ascites as affected by dietary protein source in broiler chickens reared in cool temperature at high altitudes. Anim Feed Sci Tech, 155(2-4), 194-200. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2009.12.009
8. Kaufmann, S., Rambeck, W. (1998). Iodine supplementation in chicken, pig and cow feed. J Anim Physiol Anim Nutr, 80, 147-152. https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.1998.tb00517.x
9. Krishnamoorthy, S., Anthony, N., Wideman, R., Rhoads, D., Erf, G. (2011). Genetic analysis of ascites syndrome in commercial broilers using microsatellite markers. Poult Sci J, 45, 22-35.
10. Li, Q., Mair, C., Schedle, K., Hammerl, S., Schodl, K., Windisch, W. (2012). Effect of iodine source and dose on growth and iodine content in tissue and plasma thyroid hormones in fattening pigs. Eur J Nutr, 51, 685-691. https://doi.org/10.1007/s00394-011-0247-7 PMID: 21938497
11. Luger, D., Shinder, D., Rzepakovsky, V., Rusal, M., Yahav, S. (2001). Association between weight gain, blood parameters, and thyroid hormones, and the development of ascites syndrome in broiler chickens. Poult Sci J, 80, 965-971. https://doi.org/10.1093/ps/80.7.965 PMID: 11469663
12. Maroufyan, E., Kermanshahi, H. (2006). Effect of different levels of rapeseed meal supplemented with calcium iodate on performance, some carcass traits, and thyroid hormones of broiler chickens. Poult Sci J, 5, 1073-1078. https://doi.org/10.3923/ijps.2006.1073/1078
13. Maxwell, M.H., Robertson, G.W. (1997). Word broiler ascites survey 1996. Poun Mt, 36, 16-19.
14. Moayyedian, H., Asasi, K., Nazifi, S., Hassanzadeh, M., Ansari, L.M. (2011). Relationship between venous blood gas parameters, thyroid hormone levels and ascites syndrome in broiler chickens exposed to cold temperature. Iranian J Vet Res, 12, 31-38.
15. Mokhtari, M., Shariati, M., Gashmordi, N. (2005). Effect of zinc on the concentration of thyroid hormones and liver enzymes in adult male rats. J Zanjan Uni Med Sci, 13(51), 7-12. (In Persian)
16. Pakdel, A., Bijma, P., Ducro, B.J., Bovenhuis, H. (2005). Selection strategies for body weight and reduced ascites susceptibility in broilers. Poult Sci J, 84, 528-535. https://doi.org/10.1093/ps/84.4.528 PMID: 15844807
17. Perry, G.C., Lewis, P.D., Hannagan, M.J. (1989). Iodine supplementation from two sources and its effect on egg output. Bri Poult Sci, 30, 973-974.
18. Rizos, CV., Elisaf, EN., Liberopoulos, EN. (2011). Effects of thyroid dysfunction on lipid profile. Open Cardiovascular Med J, 5, 76-84. https://doi.org/10.2174/1874192401105010076 PMID: 21660244
19. Rottger, A.S., Halle, I., Wagner, H., Breves, G., Flachowsky, G. (2011). The effect of various iodine supplementations and two different iodine sources on performance and iodine concentrations in different tissues of broilers. Bri Poult Sci, 52, 115-123. https://doi.org/10.1080/00071668.2010.539591 PMID: 21337206
20. Seven, I., Tatli Seven, P., Yllmaz, S. (2009). Responses of broilers under cold conditioning (15 ºC) to dietary triiodothyronine and iodine combined to antioxidants (selenium and vitamin C). Kafkas Uni Vet Fak Derg, 15(4), 499-504.
21. Sewerynek, E., Wiktorska, J., Lewinski, A. (1999). Effects of melatonin on the oxidative stress induced by thyrotoxicosis in rats. Neuro Endocrinol Lett, 20, 157-161. PMID: 11462107
22. Stanley, V.G., Bailey, J.E. (1989). Effect of iodine-treated water on the performance of broiler chickens reared under various stocking densities. Poult Sci J, 68, 435-437. https://doi.org/10.3382/ps.0680435
23. Tatli Seven, P., Dalkilic, B., Seven, I., Arslan, O. (2009). Effects of dietary supplemental antioxidants (selenium and vitamin C), triiodothyronine hormone and iodine on performance, nutrients retention and relative organ weights in broilers exposed to cold conditions (15 °C). Revue Méd Vét, 160, 2, 98-102.

Journal of Veterinary Research
J Vet Res, Volume 76, Number 4, 2022
Original Article

Effects of Dietary Sources and Levels of Iodine on Performance, Carcass Traits, Mortality Due to Pulmonary Hypertension Syndrome (Ascites), Thyroid Hormones, and Serum Biochemical Parameters of Broiler Chickens under Cold Stress Condition

Sholeh Hooshyar[1], Mohammad Hossein Shahir[1], Iraj Jafari Anarkooli[2]

[1] *Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran*
[2] *Department of Anatomical Sciences, Zanjan University of Medical Science, Zanjan, Iran*

10.22059/jvr.2021.318293.3131
Received: *12 October 2021*, ***Accepted:*** *8 December 2021*

Abstract

BACKGROUND: On account of the importance of iodine in the synthesis of thyroid hormones, different levels of dietary iodine can affect the occurrence of ascites syndrome in broilers.

OBJECTIVES: The current research aimed to investigate the effects of different sources and levels of iodine on performance, carcass traits, ascites mortality, thyroid hormones, and serum biochemical parameters of broiler chickens under cold stress condition.

METHODS: This experiment was performed using 375 one-day-old male broiler chickens in a completely randomized design with five treatments, five replications, and 15 birds per replication. To induce ascites, the room temperature was reduced to 15 °C from 14 days and this temperature was maintained until the end of the period. The experimental treatments included: control treatment (basal diet with iodine at the recommended level, 1.25 ppm), basal diet + potassium iodide (KI) with iodine levels (6.25 and 3.75 ppm), and basal diet + calcium iodate [$Ca(IO_3)_2$. H_2O] with iodine levels (6.25 and 3.75 ppm).

RESULTS: The effect of the treatments on the performance indices was not significant throughout the experiment. The lowest percentage of ascites mortality, heart weight, and triiodothyronine (T3) were observed in the treatment (6.25 ppm), which was significantly different from the control treatment (P<0.05). The lowest ratio of right ventricle to total ventricles (RV/TV) was related to potassium iodide treatment (6.25 ppm), which indicated tendency (P<0.10). Chickens receiving higher levels of iodine (6.25 ppm) had higher thyroxine than those receiving lower levels (3.75 ppm) (P<0.05) and showed a lower ratio of triiodothyronine to thyroxine compared to those (P<0.05).

CONCLUSIONS: The results of this experiment implied that the use of higher levels of dietary iodine (6.25 ppm), especially as potassium iodide, reduces broiler's ascites mortality under cold stress conditions.

Keywords: Ascites syndrome, Broilers, Cold stress, Thyroid hormones, Iodine

Copyright © 2020. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: shahir_m@znu.ac.ir Tel/Fax: 024-33052660/024-32283202

How to cite this article:

Hooshyar, S., Shahir, M., Jafari Anarkooli, I. (2022). Effects of Dietary Sources and Levels of Iodine on Performance, Carcass Traits, Mortality Due to Pulmonary Hypertension Syndrome (Ascites), Thyroid Hormones, and Serum Biochemical Parameters of Broiler Chickens under Cold Stress Condition. J Vet Res, 76(4), 432-441. https://doi.org/10.22059/jvr.2021.318293.3131

Figure Legends and Table Captions

Table 1. The basal experimental diet used in the grower and finisher period for iodine supplementation
Table 2. Effects of different levels and sources of iodine on performance of broilers under cold induced ascites (14-38 days).
Table 3. Effects of different iodine levels and sources on mortality and ascites indices of broilers under cold stress conditions on 38 days of age (%). [a,b] The means with different superscripts in each column and for each period differ significantly (P<0.05).
Table 4. Effects of different levels and sources of iodine on some carcass and visceral traits of broilers under cold stress condition at 38 days of age. [a,b] The means with different superscripts in each column and for each period differ significantly (P<0.05).
Table 5. Effects of different iodine source and levels on serum biochemical parameters of broiler chickens under cold induced ascites condition (38 days of age). [a,b] The means with different superscripts in each column and for each period differ significantly (P<0.05).
Table 6. Effects of different levels and sources of iodine on thyroid hormones (ng/ml) of broilers under cold induced ascites condition (38 days of age). [a,b] The means with different superscripts in each column and for each period differ significantly (P<0.05).
Figure 1. Linear relationship between blood T_3 and ascites percentage in broilers (horizontal and vertical axis display T_3 concentration and ascites mortality percentage, respectively).