

اثر سه نوع افزودنی خوراکی کوآنزیم Q10، ال کارنی تین و راکتوپامین بر عملکرد برخی فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی

نیما ایلا^{*}، بهزاد همتی^۱، حامد اسدی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۳۰

تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۰/۱۲

چکیده

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل (۲ × ۲ × ۲)، با استفاده از ۱۶۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی شامل: ۸ تیمار و ۴ تکرار ۵ قطعه‌ای انجام شد. تیمارها شامل دو سطح راکتوپامین (صفر و ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم)، دو سطح کوآنزیم کیوتن (صفر و ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم) و دو سطح ال کارنی تین (صفر و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) بودند. صفات عملکرد شامل افزایش وزن، مصرف دان و ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین (۰ تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) بود. در آخر دوره دو قطعه پرنده از هر قفس خونگیری و برخی فراسنجه‌های خونی مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج نشان داد که کمترین افزایش وزن در دوره رشد مربوط به تیمار شاهد بود. مصرف دان و ضریب تبدیل نیز در دوره آغازین و رشد به صورت معنی دار تحت تاثیر تیمار قرار گرفت ($P < 0/05$). اختلاف بین تیمارها در هیچ کدام از صفات عملکردی در دوره پایانی معنی دار نبود ($P > 0/05$). به استثناء بازده لاشه، هیچ کدام از صفات لاشه نیز تحت تاثیر این افزودنی‌ها قرار نگرفت ($P > 0/05$). از فراسنجه‌های خونی نیز پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST) تحت تاثیر استفاده از این افزودنی‌ها نگرفت ($P > 0/05$) همچنین اختلاف معنی دار بین هشت تیمار آزمایشی از لحاظ مقدار T3 مشاهده شد ($P < 0/05$) ولی این اختلاف در مورد تیروکسین به صورت غیر معنی دار بود ($P > 0/05$).

واژه‌های کلیدی: Q10، ال - کارنیتین، راکتوپامین، عملکرد، پارامترهای خونی، جوجه‌های گوشتی.

اثر تغذیه راکتوپامین بر رشد و ترکیب لاشه خوکها در دوره پایانی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد وقتی که راکتوپامین به میزان ۱۰ تا ۲۰ میلی گرم در هر کیلوگرم جیره استفاده می‌شود، پاسخ مطلوبی در رشد و تولید گوشت خوکها دیده می‌شود (See et al., 2004).

نتایج آزمایشی دیگر در همین زمینه نشان داد که تغذیه راکتوپامین به میزان ۱۰ میلی گرم در هر کیلوگرم جیره خوکهای نر و ماده با وزن ۸۵ کیلوگرم حداقل به مدت ۲۸ روز، رشد بدن و ماهیچه‌ها، بدون تأثیر بر سایر صفات را به همراه داشت (Stoller et al., 2003).

نتایج یک گزارش در این رابطه نشان می‌دهد که از فواید تغذیه گیرنده‌های بتا آدرنرژیک آگونیست، گسترش توزیع چربی درون ماهیچه‌ها، توانایی افزایش میزان رشد روزانه بهبود راندمان غذایی، صرفه‌جویی خوراک و کاهش تعداد روزهای پرورش میباشد (Zhang et al., 2009).

مهمترین نقش ال کارنی تین نیز انتقال اسیدهای چرب زنجیره بلند به درون غشاء داخلی میتوکندری، برای انجام عمل بتا اکسیداسیون میباشد. به دلیل محدود بودن بیوسنتز ال کارنی تین در حیوانات جوان، مصرف جیره‌هایی با مقدار چربی بالا و دارای مقدار ال-کارنی تین کم، افزودن ال کارنی تین به صورت مکمل به خوراک مصرفی ضروری به نظر میرسد. تأثیر مکمل ال-کارنی تین بر روی عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در آزمایشی مورد بررسی قرار گرفت. در مطالعه‌ای دیگر اثرات مکمل غذایی ال کارنی تین بر عملکرد، مقدار و ترکیب لاشه و چربی در جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش مقادیر ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلیگرم ال کارنی تین به ازای هر کیلوگرم خوراک مصرفی در زمان ۴۶-۱۸ روزگی بر روی جوجه‌های گوشتی راس آزمایش شد و مشخص گردید که مصرف مکمل غذایی ال کارنی تین در تمامی سطوح باعث افزایش وزن زنده و کاهش چربی احشایی شده است (Rabie et al., 1997).

نتایج یک تحقیق نشان داد که مکمل غذایی ال کارنی تین میتواند میزان فاکتورهای رشد شبه انسولینی و میزان افزایش وزن بدن را در جوجه‌های گوشتی افزایش دهد. در این تحقیق تأثیر ۰ و ۲۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلیگرم ال کارنی تین به ازای هر کیلوگرم خوراک مصرفی، و دو سطح ۲۰۰ و ۴۰۰ گرم پروتئین به ازای هر کیلوگرم خوراک مصرفی را بر روی جوجه‌های گوشتی به مدت ۱۰ روز برای تعیین میزان فاکتورهای رشد شبه انسولینی و میزان رشد انجام گردید. در نهایت مشخص گردید که بین مکمل غذایی ال کارنی تین و پروتئین جیره غذایی یک اثر متقابل برای فاکتورهای رشد شبه انسولینی وجود دارد. به طوری که با افزایش سطح مکمل غذایی ال کارنی تین از ۲۰۰ به ۱۰۰۰ در صورتی که میزان پروتئین مصرفی ۲۰۰ گرم به ازای هر کیلو جیره مصرفی باشد، میزان سطح فاکتور رشد شبه انسولینی در آنها افزایش نشان داد. بنابراین میزان رشد در جوجه‌هایی که سطح فاکتورهای رشد شبه انسولینی بالا بود دارای مقدار افزایش وزن زنده بالاتری بودند (Kita et al., 2002).

کوآنزیم Q که به نام یوبی کینیون نیز خوانده می‌شود، هیدروفوب متحرک و بسیار نفوذپذیر است. کوآنزیم Q به عنوان یک عامل ضروری در زنجیره انتقال الکترون نقش دارد و فرم اصلی کوآنزیم Q در جوندگان به صورت کوآنزیم 9Q و در انسان به صورت کوآنزیم است از آنجایی که کوآنزیم نقش حیاتی در تامین انرژی بافتها دارد، ممکن است که بخشی از انرژی مورد نیاز را تامین کرده و باعث صرفه‌جویی در مصرف جیره غذایی برای تولید انرژی موردنیاز بدن پرنده شود (فرهنگ فر و همکاران ۱۳۸۹).

نتایج آزمایشات نشان داد که استفاده از کوآنزیم به مقدار ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم باعث کاهش حساسیت جوجه‌های گوشتی رشد کرده در شرایط دمای پایین تر از حد استاندارد، نسبت به آسیت می‌گردد (Geng, 2005, and Guo). پژوهشی دیگر تحت عنوان کاهش تلفات ناشی از آسیت در جوجه‌های گوشتی به وسیله کوآنزیم انجام شد. در این آزمایش مقدار کوآنزیم کیوتن اضافه شده به جیره شامل سه سطح ۱- صفر ۲- ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم و ۳- ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم بود. نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن کوآنزیم باعث کاهش آسیت شده و همچنین استفاده از سطح ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از کوآنزیم کیوتن نتایج بهتری را به همراه داشته است (Geng et al., 2004). پژوهشی به منظور بررسی اثرات افزودن کوآنزیم وال کارنی تین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی انجام شد. در این آزمایش از سه سطح ال کارنی تین شامل صفر، ۷۵ و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و همچنین سه سطح کوآنزیم کیوتن شامل صفر، ۲۰ و ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم استفاده شد. نتایج نشان داد که صفات عملکردی تحت تاثیر کوآنزیم کیوتن و ال کارنی تین + کوآنزیم کیوتن قرار نگرفت ولی افزایش وزن با سطح ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ال کارنی تین کاهش پیدا کرد. در مطالعات دیگر اثرات استفاده از ال کارنی تین و کوآنزیم کیوتن در سنین مختلف بر صفات عملکردی و بعضی از فراسنجه‌های ایمنی مورد آزمایش قرار گرفت، در این تحقیق از دو سطح کوآنزیم کیوتن (صفر و ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و سه سطح ال کارنی تین (صفر، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و دو سن مختلف شروع استفاده از این افزودنیها (یک روزگی و ده روزگی) استفاده گردید. در مورد صفات عملکردی هیچ گونه اختلافات معنی‌داری در اثر استفاده از کوآنزیم، ال کارنی تین و تغذیه این مواد در سنین مختلف گزارش نشد تلفات ناشی از آسیت در تیمارهای حاوی ال کارنی تین به تنهایی، کوآنزیم به تنهایی و همچنین تیمار حاوی کوآنزیم به همراه ال کارنی تین کاهش پیدا کرد.

در این تحقیق از افزودنیهای راکتوپامین^۱، کوآنزیم Q10^۲ و ال-کارنی تین^۳ استفاده گردید تا ضمن بهبود عملکرد و راندمان تولید بتواند به کاهش تجمع چربی در بدن کمک نمایند.

1- Ractopamine
2- Coenzyme Q10
3- L- Carnitine

مواد و روشها

محل، زمان و شرایط اجرای آزمایش

این طرح در مزرعه تحقیقاتی و آموزشی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج واقع در ماهدشت انجام شد و اجرای این طرح ۴۲ روز به طول انجامید. به منظور برقراری شرایط استاندارد، در کلیه مراحل پرورش جوجه‌ها، کنترل دقیقی بر دما، تهویه، رطوبت، آبخوریها و دانخوریها و سایر عوامل، طبق توصیه راهنمای پرورش راس ۳۰۸ انجام شد.

جوجه‌ها و جیره‌های آزمایشی

جوجه‌های مورد آزمایش از سویه راس ۳۰۸ و جنس نر بودند. از اجزای به کاررفته در جیره‌های غذایی به صورت تصادفی نمونه گیری به عمل آمد و نمونه‌های جمع آوری شده جهت آنالیز شیمیایی با روش‌های استاندارد (AOAC 2005) به آزمایشگاه ارسال شدند. سپس با توجه به نتایج آنالیز تقریبی آنها بر اساس احتیاجات جوجه راس ۳۰۸ جیره‌های غذایی با روش برنامه ریزی خطی و نرم افزار UFFDA تنظیم شدند. (جدول ۱ و ۲)

جدول ۱- ترکیب جیره‌های مورد استفاده در دوره پرورش

مواد خوراکی (%)	آغازین (۱-۱۰)	رشد (۱۱-۲۴)	پایانی (۲۵-۴۲)
ذرت	۵۲/۲۴۳۸	۵۱/۸۰۶۵	۵۹/۰۰۰۰
کنجاله سویا (۴۴٪)	۳۶/۳۷۲۶	۳۴/۸۷۵۴	۲۸/۲۰۰۰
پودر ماهی	۳/۰۷۲۱	۵/۰۰۰۰	۵/۰۰۰۰
روغن	۳/۹۰۹۰	۵/۰۷۱۵	۴/۶۰۰۰
دی کلسیم فسفات	۲/۰۹۰۴	۱/۱۸۷۸	۱/۱۰۰۰
پودر صدف	۰/۷۷۶۱	۰/۸۹۷۷	۰/۹۱۰۰
نمک	۰/۲۰۳۴	۰/۱۷۶۷	۰/۲۰۰۰
مکمل ویتامینی و معدنی	۰/۶۰۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۵۰۰۰
متیونین	۰/۳۳۶۵	۰/۲۴۶۱	۰/۲۲۰۰
لیزین	۰/۲۰۹۳	۰/۱۰۶۷	۰/۱۳۰۰
ترئونین	۰/۰۷۶۷	۰/۰۱۴۳	۰/۰۴۰۰
جوش شیرین	۰/۱۱۰۰	۰/۱۱۷۰	۰/۱۰۰۰
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۲- آنالیز شیمیایی محاسبه شده جیره‌های مورد استفاده در دوره پرورش

پایانی	رشد	آغازین	مواد مغذی تأمین شده
۳۱۹۸	۳۱۵۰	۳۰۲۵	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)
۲۰/۰۲۴۲	۲۲/۴۸۶۳	۲۲/۴۱۹۶	پروتئین (درصد)
۰/۸۷۰۱	۰/۹۰۰۰	۱/۰۰۰۰	" کلسیم
۰/۴۲۶۶	۰/۴۵۰۰	۰/۵۰۰۰	" فسفر قابل دسترس
۰/۸۱۴۹	۰/۸۸۴۱	۰/۹۳۷۷	" ترئونین
۱/۲۰۰۸	۱/۳۴۱۷	۱/۴۱۵۴	" لیزین
۰/۵۲۳۲	۰/۵۷۷۱	۰/۶۸۲۲	" متیونین
۰/۸۷۲۵	۰/۹۵۷۶	۱/۰۳۲۷	" متیونین + سیستئین

صفات مورد اندازه‌گیری

افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی

جوجه‌ها پس از اعمال سه ساعت گرسنگی توزین دسته جمعی می‌شدند و برای محاسبه میانگین افزایش وزن روزانه از روش جوجه روز یا روز مرغ استفاده شد. خوراک مصرفی هر واحد آزمایشی نیز همزمان با توزین دسته جمعی جوجه‌های هر جایگاه محاسبه گردید و تصحیح روز مرغ انجام گرفت. ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها نیز در پایان هر دوره از تقسیم خوراک مصرفی بر افزایش وزن محاسبه گردید.

خصوصیات لاشه

به منظور بررسی خصوصیات مربوط به لاشه در انتهای دوره پرورشی (روز ۴۲) از هر واحد آزمایشی دو نمونه که دارای وزنی معادل یا نزدیک به میانگین آن واحد آزمایشی بود، انتخاب گردیدند. این جوجه‌ها پس از تحمل چهار ساعت گرسنگی، توزین شده و آنگاه کشتار شدند. و تفکیک لاشه صورت گرفت و اندام‌های مختلف توزین و ثبت شدند و از تقسیم قطعات لاشه به وزن زنده و ضرب حاصل آن در صد: درصد قطعات لاشه برای هر واحد آزمایشی محاسبه شد.

خونگیری و اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی

در انتهای دوره پایانی تعداد دو قطعه نیمچه نر سویه راس از هر جایگاه انتخاب و خونگیری از طریق ورید

زیر بالی آنها انجام گرفت و مقدار ۸ سیسی خون از طریق ورید بالی گرفته شد و به مقدار نیاز به لوله‌های مختلف منتقل شدند و در دمای ۴- درجه سلسیوس نگهداری شدند. مقادیر هورمونهای تری یدو تیرونین و تیروکسین یا همان تترایدو تیرونین در قسمت فراسنجه‌های هورمونی اندازه‌گیری شدند.

اندازه‌گیری مقادیر این هورمونها با استفاده از روش Radio Immuno Assay (RIA) و همچنین با استفاده از دستگاه گاما کانترا اتوماتیک انجام شد. فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون نیز شامل گلوبولین، آلبومین، پروتئین کل و آنزیمهای اسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز اندازه‌گیری شدند. همچنین جهت اندازه‌گیری AST و ALT سرم از روش IFCC (فدراسیون بینالمللی شیمی بالینی و طب آزمایشگاهی) بدون افزودن Pyridoxal-5 Phosphate و کیت شرکت پارس آزمون استفاده گردید. در این آزمایش جهت اندازه‌گیری پروتئین کل از روش Biuret استفاده گردید. برای اندازه‌گیری آلبومین سرم، از روش BCG استفاده شد. جهت انجام این آزمایش از کیت شرکت زیست شیمی استفاده گردید. مقدار گلوبولین سرم نیز از طریق تفریق مقدار پروتئین کل از آلبومین سرم محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این آزمایش ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) و آزمایش فاکتوریل (۲×۲×۲) انجام گرفت. فاکتورها شامل دو سطح راکتوپامین (صفر و ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)، دو سطح کوآنزیم 10Q (صفر و ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و دو سطح ال کارنیتین (صفر و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) بودند. همچنین برای مقایسه میانگین اثرات متقابل از آزمون دانکن استفاده شد. کلیه آزمون‌های آماری در سطح پنج صدم انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت

نتایج و بحث

صفات عملکرد (افزایش وزن، مصرف دان، ضریب تبدیل غذایی و صفات لاشه)

نتایج تجزیه و تحلیل این صفات در جداول ۳ تا ۶ قابل مشاهده است. این نتایج نشان می‌دهد استفاده از راکتوپامین با اینکه سبب افزایش وزن در دوره آغازین گردید، ولی سبب اختلاف معنی‌دار در این دوره نشده است. همچنین در مورد مواد افزودنی دیگر نیز این نتایج تکرار شده به نحوی که استفاده از سطح ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از کوآنزیم کیوتن سبب افزایش وزن شده ولی این اختلاف معنی‌دار نیست. در مورد استفاده از ال کارنیتین نیز استفاده از سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از این ماده، سبب افزایش وزن گردیده، هر چند که این اختلاف معنی‌دار نیست. به طور کلی به نظر می‌رسد که استفاده از این افزودنی‌ها نسبت به عدم استفاده از آنها در دوره آغازین بر افزایش وزن سودمند بوده و احتمالاً استفاده از سطوح بالاتر این افزودنی‌ها می‌توانست که منجر به افزایش وزن معنی‌دار افزایش وزن در دوره آغازین گردد. در مورد اثرات متقابل استفاده از راکتوپامین کوآنزیم کیوتن و ال

کارنیتین نیز هیچ گونه اختلاف معنی داری مشاهده نشده، کمترین افزایش وزن در دوره آغازین مربوط به تیمار اول بود که در آن از هیچ یک از افزودنی‌ها استفاده نشده بود. سایر تیمارها نسبت به تیمار شاهد دارای افزایش وزن بیشتری بودند، به نحوی که این مقدار در تیمار هشت که حاوی تمام این افزودنی‌ها بود بیشتر از سایر تیمارها بود. اما این تغییرات در هیچ یک موارد اختلافات معنی داری ایجاد نکرد. استفاده از راکتوپامین در انتهای دوره رشد نیز اختلاف معنی داری نسبت به عدم استفاده از این ماده ایجاد نکرد، در مورد کوآنزیم کیوتن نیز، استفاده از این افزودنی هیچ گونه اختلاف معنی داری را در افزایش وزن دوره رشد ایجاد نکرد. استفاده از سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از ال کارنیتین سبب افزایش وزن نسبت به سطح صفر در دوره رشد گردیده است. با این که این اختلاف طبق آنچه که در نزدیک به سطح معنی دار است، اما در نهایت استفاده از این افزودنی نیز اختلاف معنی داری در افزایش وزن دوره رشد ایجاد نکرد.

در دوره رشد افزایش وزن در تیمار شماره یک که در آن از هیچ یک از افزودنی‌ها استفاده نشده بود کمتر از سایر تیمارهای حاوی این افزودنی‌ها بود. به نحوی که در تیمار شماره چهار که حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ال کارنیتین در جیره بود، مقدار افزایش وزن به نحو معنی داری بیشتر از تیمار شاهد بود. در سایر تیمارها با اینکه افزایش وزن بیشتر از تیمار شاهد بوده اما این اختلاف معنی دار گزارش نگردید. در مورد صفت افزایش وزن در دوره پایانی نیز استفاده از سطح ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از راکتوپامین سطح ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از کوآنزیم کیوتن و سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از ال کارنیتین نسبت به سطوح صفر این افزودنی‌ها، هیچ گونه اختلاف معنی داری ایجاد نکرد. هر چند که مقدار افزایش وزن در مواردی که از این افزودنی‌ها استفاده شد بیشتر از زمانی بود که از سطوح صفر این مواد استفاده گردید. در اثرات متقابل نیز هیچ گونه اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. اما مقدار افزایش وزن در این دوره در تیمار هشت که حاوی هر سه افزودنی راکتوپامین، کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین بوده بیشتر از سایر تیمارها بود.

نتایج یک پژوهش در زمینه سطوح مختلف کوآنزیم کیوتن نشان داد که استفاده از این افزودنی اثر معنی داری را بر افزایش وزن ایجاد نکرد (Honda et al., 2010). نتایج مطالعه فرهنگ فر و همکاران (۱۳۸۹) در مورد استفاده از محدودیت خوراک و جیره‌های حاوی کوآنزیم کیوتن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نشان داد که استفاده از این افزودنی در روز ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ هیچ گونه اختلاف معنی داری را ایجاد نکرده اما در مجموع استفاده از این افزودنی سبب افزایش غیر معنی دار وزن گردید. نتایج مطالعات دیگر در رابطه با استفاده از سطوح صفر، ۲۰ و ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از کوآنزیم کیوتن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نشان داد که استفاده از این ماده هیچ گونه اختلاف معنی داری را بر افزایش وزن نداشته اگر چه که استفاده از این افزودنی سبب افزایش وزن در حد غیر معنی دار گشت (Geng et al., 2004). همچنین زمان شروع استفاده از افزودنی کوآنزیم کیوتن در صفر و ده روزگی نیز بر مقدار افزایش وزن اثر معنی داری نداشته است. (Geng et al., 2007) نتایج به دست آمده در این مطالعه

در مورد استفاده از بتا آدرنرژیک آگونیست‌ها در تغذیه طیور با بسیاری از مطالعات دیگر همخوانی دارد. نتایج یک تحقیق در این مورد نشان داد که استفاده از متاتروپرنول در اوایل استفاده از این افزودنی در دوران ۲۸-۲۱ روزگی و ۳۵-۲۸ روزگی سبب افزایش وزن بدن شده ولی به مرور بدن به استفاده از این افزودنی عادت کرده و تاثیر کمتری را نشان می‌دهد. به گونه‌ای که در دو هفته‌ی پایانی هیچ گونه اختلاف معنی‌داری در نتیجه استفاده از این افزودنی گزارش نشد (Tahmasbi et al., 2006). در تحقیقی دیگر مشخص شد که استفاده از بتا آدرنرژیک آگونیست تربوتالین از سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی هیچ گونه اختلاف معنی‌داری را بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی نر و ماده نداشت (ابوالقاسمی و همکاران ۱۳۸۵). نتایج یک پژوهش دیگر در زمینه افزودن سطوح مختلف راکتوپامین به جیره جوجه‌های گوشتی ماده نشان داد که افزودن این ماده هیچ گونه اثر معنی‌داری را بر افزایش وزن ایجاد نکرده ولی مقدار میانگین افزایش وزن روزانه در تیمار شاهد در حد غیر معنی‌داری بیشتر از تیمارهای حاوی ۵ و ۱۰ میلی‌گرم از راکتوپامین بود (Kheiri and Nasr, 2012). همچنین در برخی از مطالعات نتایج متفاوتی نیز ارائه شده است. در تحقیقی اثرات استفاده از سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم در هر لیتر از سالبوتامول به صورت آشامیدنی و ۲۰، ۱۰ و ۳۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم به صورت مخلوط در جیره آزمایش شد. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از این افزودنی در سطوح ۱۰ و ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم افزایش وزن را نسبت به سایر تیمارها کاهش داد (Yousefi et al., 2011).

در یک پژوهش اثرات استفاده از راکتوپامین و ال کارنیتین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از سطوح صفر، پنج و ده میلی‌گرم در کیلوگرم از راکتوپامین در جیره و همچنین استفاده از سطوح صفر، ۶۰ و ۱۲۰ میلی در کیلوگرم از ال کارنیتین در جیره بر میانگین افزایش وزن روزانه بی‌تاثیر بوده ولی اثرات استفاده همزمان از این دو افزودنی منجر به اختلاف معنی‌دار شد (Kheiri et al., 2011). در این پژوهش استفاده از راکتوپامین، ال کارنیتین و کوآنزیم کیوتن اثر معنی‌داری را بر مصرف خوراک در دوره‌های مختلف نشان نمی‌دهد. اما نکته قابل توجه این است که استفاده از افزودنی راکتوپامین سبب افزایش غیر معنی‌دار مصرف خوراک در دوره آغازین، رشد و پایانی گردیده است. در مقابل استفاده از کوآنزیم کیوتن نیز در هر سه دوره سبب کاهش غیر معنی‌دار مصرف خوراک گردید. همچنین افزودن ال کارنیتین نیز در دوره‌های آغازین و پایانی سبب افزایش غیر معنی‌دار مصرف دان گردیده است. در مورد هشت تیمار آزمایشی نتایج در دوره آغازین به صورت معنی‌دار گزارش شده به نحوی که در تیمار شش که حاوی راکتوپامین و ال کارنیتین است، مصرف آن بالاتر از سایر تیمارها بوده و اختلاف معنی‌داری با دیگر تیمارها، به جز تیمار چهار (حاوی ال کارنیتین) و تیمار پنج (حاوی راکتوپامین و کوآنزیم کیوتن) دارد. در دوره رشد نیز مصرف آن در هشت تیمار آزمایشی به صورت معنی‌دار گزارش شده است. به نحوی که در تیمار هشت (حاوی هر سه افزودنی) مصرف دان دوره رشد به نحو معنی‌داری کمتر از تیمار دوم (حاوی راکتوپامین) بود. بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

در دوره پایانی نیز هیچ گونه اختلاف معنی دار بین هشت تیمار آزمایشی مشاهده نشد. هر چند در این دوره نیز مصرف تیمار هشت (که حاوی هر سه افزودنی راکتوپامین، کوانزیم کیوتن و ال کارنیتین بود) کمتر از دیگر تیمارها بود. نتایج تحقیقی در مورد استفاده از سطوح صفر، ۲۰ و ۴۰ میلیگرم در کیلوگرم از یوبی کینیون نشان داد که استفاده از این افزودنی تاثیری بر مصرف خوراک در دوره‌های صفر تا سه هفتگی و صفر تا شش هفتگی ندارد (Geng et al., 2004). در تحقیق دیگری از همین پژوهشگران مشخص شد که استفاده همزمان از کوانزیم کیوتن و ال کارنیتین هیچ گونه اختلاف معنی داری را در مصرف خوراک دوره صفر تا سه هفتگی ایجاد نکرد. اما در مجموع صفر تا شش هفتگی کمترین مصرف خوراک مربوط به تیمار حاوی ال کارنیتین و کوانزیم کیوتن بود (Geng et al., 2007).

فرهنگ فر و همکاران (۱۳۸۹) نیز گزارش کردند که مصرف خوراک در تیمارهای حاوی کوانزیم کیوتن نسبت به تیمارهای بدون این افزودنی کمتر بود. تحقیقی درباره اثرات استفاده از راکتوپامین در جوجه‌های گوشتی ماده نشان داد که استفاده از این افزودنی در سطح پنج و ده میلیگرم در کیلوگرم، تاثیری بر مقدار خوراک مصرفی ندارد (Kheiri et al., 2011). همین محققین در پژوهشی دیگر اثرات استفاده توأم از راکتوپامین و ال کارنیتین را بررسی کردند و نتایجشان نشان داد که استفاده از

سطوح پنج و ده میلیگرم در کیلوگرم از راکتوپامین سبب افزایش غیر معنی دار مصرف خوراک می‌گردد. استفاده از ال کارنی تین نیز تاثیری مشابه داشت. در مورد استفاده همزمان از این دو افزودنی نیز اختلاف معنی دار بود. و بیشترین مصرف خوراک در تیمارهای حاوی ال کارنیتین و راکتوپامین به صورت همزمان بود (kheiri et al., 2011). این نتایج با نتیجه به دست آمده در تحقیق حاضر، کاملاً همخوانی دارد.

استفاده از ال کارنیتین و راکتوپامین اثر معنی داری بر ضریب تبدیل دوره آغازین نداشته ولی استفاده از یویکینیون سبب کاهش معنی دار ضریب تبدیل دوره آغازین گردید. در مورد هشت تیمار آزمایشی نیز اثرات معنی دار گردیده، به نحوی که تیمار شش که بیشترین مصرف دان را داشته، بیشترین مقدار ضریب تبدیل را نیز داشت و به طور معنی داری بیشتر از تیمارهای دو، سه، پنج و هشت می‌باشد. در مورد این صفت در این دوره بهترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار هشت (حاوی هر سه افزودنی) می‌باشد. در دوره رشد استفاده از راکتوپامین و یویکینیون اثر معنی داری را بر ضریب تبدیل نداشته ولی استفاده از سطح ۲۰۰ میلیگرم در کیلوگرم از ال کارنیتین نسبت به سطح صفر این افزودنی سبب کاهش معنی دار ضریب تبدیل غذایی شد. در مورد تیمارهای آزمایشی نیز این اثر معنی دار شد. به صورتیکه تیمار شاهد دارای ضریب تبدیل بالاتری نسبت به تیمار چهار (ال کارنیتین) می‌باشد. در دوره رشد نیز تیمار هشت دارای ضریب تبدیل نسبتاً بهتری در برابر دیگر تیمارها می‌باشد. در دوره پایانی نیز هر چند اثرات دوره رشد تا حد زیادی تکرار شده، با این وجود این اختلافات به صورت معنی دار نبود. البته استفاده از کوانزیم کیوتن و ال کارنیتین سبب کاهش ضریب تبدیل شد، اما این اثرات معنی دار نبود. در مورد

تیمارهای آزمایشی نیز همانند دوره رشد بهترین ضریب تبدیل مربوط به تیمارهای هفت و هشت بود. هر چند این اختلاف نیز به صورت معنی‌دار مشاهده نشد. نتایج تحقیقی در مورد اثرات استفاده از ال کارنیتین و کوآنزیم کیوتن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نشان داد که بهترین ضریب تبدیل مربوط به تیمارهای حاوی کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین است، که از سن ده روزگی استفاده از آنها، آغاز شد. (Geng et al., 2007).

همچنین در تحقیقی که در آن از ال کارنیتین و راکتوپامین به صورت همزمان استفاده شد، نتایج نشان داد، که استفاده توأم از این دو مکمل نیز تاثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت (Kheiri et al., 2011). این نتایج نیز با نتیجه تحقیق حاضر در دوره پایانی همخوانی دارند. به نظر می‌رسد در دوره آغازین با توجه به عدم تکامل سیستم گوارشی و همچنین عدم توانایی پرندگی از جهت استفاده کامل از منابع چربی جیره، افزودنی ال کارنیتین به جیره آثار چندانی مطلوبی را ایجاد نمی‌نماید. دریافته‌های یک پژوهش مشخص شد که استفاده از سطوح ۲۵،۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم از ال کارنیتین اثر معنی‌داری بر صفات عملکردی ندارد (Xu et al., 2003).

در مورد استفاده از راکتوپامین باید به این نکته توجه داشت که به طور کلی اثرات بتا آدرنژیک آگونیست‌ها بر تولید حیوانات، به گونه دامی و نوع بتا آگونیست مصرفی بستگی دارد. پاسخ حیوانات به محرک‌های گیرنده بتا آدرنژیک متفاوت بوده، به طوری که بیشترین پاسخ به ترتیب در نشخوارکنندگان و خوک گزارش شده و طیور در قسمتهای بعدی قرار می‌گیرد (زین الدینی و دیرنده ۱۳۸۹). به نظر می‌رسد استفاده از راکتوپامین در این تحقیق به جز در دوره آغازین، تأثیر قابل توجهی نداشته است. دلیل این امر را می‌توان به نوع بتا آگونیست مصرفی نسبت داد. سیماترول و سلن بوترول به طور عمده با پیوستن به گیرنده‌های B2 عمل کرده و این در حالی است که راکتوپامین اکثراً به گیرنده‌های B1 در ماهیچه متصل می‌شود. و این طور تصور می‌شود که اثرات بتا آگونیست‌ها بر ماهیچه اسکلتی، به وسیله‌ی گیرنده‌ی B2 یعنی گیرنده‌ی غالب آدرنژیک در ماهیچه اسکلتی میانجی‌گری می‌شود. نکته‌ی دیگر در رابطه با استفاده از بتا آدرنژیک آگونیست‌ها، سطح مورد استفاده آنها می‌باشد. به نظر می‌رسد که دوزهای اندک، کاراثر بوده و در بسیاری از موارد افزایش وزن با استفاده از دوزهای بیشتر کاهش پیدا کرده است (توحیدی و همکاران ۱۳۸۹).

اثرات مربوط به افزودنیهای راکتوپامین، کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین در اکثر صفات مربوط به لاشه بدون تأثیر معنی‌دار گزارش شده است. به نحوی که استفاده از سطوح مختلف این مواد در بازده ران، درصد کبد، درصد قلب و درصد چربی احشایی بدون اثر معنی‌دار بوده و در مورد هشت تیمار آزمایشی تنها در صفت بازده لاشه اثر معنی‌دار مشاهده شده، به نحوی که در تیمار یک بازده لاشه به نحو معنی‌داری کمتر از تیمار پنج حاوی (راکتوپامین + کیوتن)، شش و تیمار هشت (حاوی هر سه افزودنی) می‌باشد. در موارد مربوط به بازده ران، درصد کبد، درصد قلب و درصد چربی احشایی نیز در هر هشت تیمار آزمایشی هیچ گونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج تحقیقی نشان داد که استفاده از سطوح صفر، ۲۰ و ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از کوآنزیم کیوتن اثر معنی

داری بر وزن قلب در ۳۶ روزگی نداشته است. ولی استفاده از این افزودنی در سطح ۲۰ میلیگرم در کیلوگرم سبب افزایش معنی دار وزن قلب در ۴۲ روزگی گردید (Geng et al., 2004). نتایج مطالعه حاضر نیز نشان می‌دهد که استفاده از یوبی کینون سبب افزایش غیر معنی دار وزن قلب می‌گردد.

در تحقیق دیگری توسط همین محققین مشخص شد که شاخص قلب در سه تا شش هفتگی تحت تاثیر استفاده از کوآنزیم کیوتن قرار نگرفت (Geng et al., 2007). در مطالعات فرهنگ فر و همکاران (۱۳۸۹) نیز مشخص شد که اختلاف درصد لاشه، درصد سینه، درصد ران و درصد چربی حفره بطنی بین تیمارهای تغذیه شده با مکمل کوآنزیم کیوتن معنی دار نبوده است. با این وجود درصد لاشه و درصد ران در گروه‌های آزمایشی که مکمل کوآنزیم دریافت کرده بودند نسبت به تیمارهای بدون مکمل بیشتر بود که این نتایج نیز با نتایج تحقیق حاضر کاملاً تطابق دارد.

در تحقیقی دیگر مشخص شد که استفاده از راکتوپامین درصد چربی، درصد کبد، درصد سینه، درصد کیسه صفرا و درصد قلب بیمعنی است. اما درصد قلب به صورت غیر معنی داری با استفاده از راکتوپامین افزایش یافت که این نتایج، با نتیجه مطالعه حاضر همخوانی دارد، در همین تحقیق اثرات ال کارنیتین نیز بر درصد لاشه، درصد کبد، درصد سینه و درصد قلب بی تأثیر عنوان شد (Kheiri et al., 2011).

فراسنجه‌های خونی:

نتایج تجزیه و تحلیل این صفات در جداول ۷ و ۸ قابل مشاهده است. این نتایج حاکی از آن است که استفاده از افزودنی‌های راکتوپامین، یوبیکینون و ال کارنیتین، نسبت به سطوح صفر این افزودنی‌ها هیچ گونه اختلاف معنی داری ایجاد نکرد. اما در مورد استفاده از یوبیکینون و راکتوپامین منجر به افزایش ناچیزی در مقدار T3 گردید. در مورد هشت تیمار آزمایشی نیز مقدار هورمون T3 به صورت معنی دار بوده، به نحوی که تیمار سه بالاترین مقدار T3 را داشته و به نحو معنی داری از تیمار چهار بالاتر است. به طور کلی به نظر می‌رسد که افزودن برخی از این مکملها سبب افزایش مقدار هورمونهای تیروئیدی می‌گردد. در مورد هورمون تیروکسین نیز اثرات اصلی (GLM) نشان داد که با استفاده از این مکملها افزایش در میزان T4 نسبت به سطوح صفر این افزودنی‌ها مشاهده شد، که با توجه به این نکته که اندازه‌گیری هورمونهای تیروئیدی معمولاً شاخصی برای رشد محسوب می‌گردد، این امر منطقی به نظر می‌رسد.

در پژوهشی اثرات استفاده از ال کارنیتین بر عملکرد و سطح هورمون‌ها در شرایط دمای نرمال و کمتر از طبیعی بررسی شد. نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از این افزودنی در سطح ۱۰۰ میلیگرم در کیلوگرم سبب افزایش هورمون تیروئیدی تری یدو تیرونین (T3) در هر دو شرایط درجه حرارت نرمال و درجه حرارت پایین تر از حد طبیعی گشته ولی این اختلاف در اکثر دوره‌های اندازه‌گیری در حد افزایش غیر معنی دار بود.

همچنین هورمون T3 در جنس ماده بیشتر از جنس نر بوده و در شرایط حرارتی کمتر از حد طبیعی، نیز بیشتر از شرایط نرمال بود (Buyse et al., 2001). این نتایج، با نتیجه به دست آمده در تحقیق حاضر مغایرت دارد. با توجه به بالاتر بودن مقدار هورمون‌های تیروئیدی در جنس ماده استفاده از این جنس در تحقیق حاضر، احتمالاً می‌توانست منجر به تغییرات معنی دار در مقدار این هورمون‌ها گردد. تحقیقات در مورد مرغان تخم گذار نشان داد که استفاده از ال کارنیتین در سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم سبب افزایش مقدار تیروکسین در این حیوانات می‌گردد (Hasan et al., 2011). در یک آزمایش اثرات استفاده از راکتوپامین بر عملکرد و تغییرات پاتولوژیکی خوک بررسی گردید، نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از بالاترین سطح این افزودنی (۴۰ میلی گرم در کیلوگرم) سبب کاهش وزن غده تیروئید گردید (Catalano et al., 2012). در یک پژوهش نشان داده شد که در حالت‌های هایپوتیروئیدی و هایپرتیروئیدی مقادیر کوآنزیم کیوتن پلاسما تغییر می‌نماید، بدین صورت که در شرایط هایپرتیروئیدی مقدار کوآنزیم کیوتن پلاسما کاهش پیدا کرده و در برابر، در شرایط هایپوتیروئیدی مقادیر کوآنزیم کیوتن افزایش پیدا کرد (Mancini et al., 2011). در تحقیقی دیگر توسط همین محققین مشخص شد که بین سطوح کوآنزیم کیوتن پلاسما و مقادیر هورمون‌های تیروئیدی ارتباط معنی‌دار معکوس (در شرایط اختلالات تیروئیدی) وجود دارد، البته در این پژوهش نیز عنوان شده است که در آزمایش‌های حیوانی این نتایج ممکن است به طور معکوس باشد (Mancini et al., 1989). این مغایرت ممکن است به دلیل افزایش سرعت رشد و متابولیسم در حضور کوآنزیم کیوتن در حیوانات باشد.

استفاده از این سه افزودنی تأثیر چندانی بر پروتئین کل نداشته و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نمی‌شود. البته قابل ذکر است که در اکثر تیمارها، نسبت به تیمار شاهد، افزایش غیر معنی‌داری مشاهده می‌شود. ضمناً هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در اثر استفاده از کوآنزیم کیوتن، راکتوپامین و ال کارنیتین مشاهده نشد. نتایج به دست آمده در این تحقیق مبنی بر عدم تأثیر معنی‌دار استفاده از ال کارنیتین بر پروتئین کل خون با نتیجه‌ی پژوهشگران دیگر مطابقت دارد (ترازودستار ۱۳۸۷). نتایج تحقیقی دیگر نیز نشان داد که استفاده از راکتوپامین در سطح صفر، ۵ و ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و ال کارنیتین در سطح صفر، ۶۰ و ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و همچنین اثرات متقابل آن‌ها منجر به هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در پروتئین خون جوجه‌های گوشتی نشد (Kheiri et al., 2011).

نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان داد که افزودن این مکمل‌ها به جیره سبب اختلاف معنی‌داری در مقدار آلبومین نمی‌گردد. البته استفاده از این سه افزودنی سبب افزایش آلبومین خون گردید. اما این افزایش در حد معنی‌دار نبوده، همچنین در بین هشت تیمار آزمایشی نیز هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. آلبومین فراوان‌ترین پروتئین سرم در طیور، انسان، گوسفند، بز، خرگوش و موش است در صورتی که در بعضی از حیوانات این نسبت متفاوت است. نتیجه به دست آمده در تحقیق حاضر مبنی بر افزایش غیر معنی‌دار آلبومین سرم در اثر استفاده

از مکمل ال کارنیتین با نتایج بسیاری از مطالعات پیشین مطابقت دارد (ترازودستار ۱۳۸۷)، (Hassan et al., 2011) در تحقیقی دیگر نیز ال کارنیتین در سطح ۱۲۰ میلیگرم در کیلوگرم سبب افزایش غیر معنی دار آلبومین شده ولی راکتوپامین در سطح ۵ میلیگرم سبب عدم تأثیر معنی دار و در سطح ۱۰ میلیگرم در کیلوگرم سبب افزایش معنی دار گردیده است. همچنین اثرات استفاده همزمان از این دو افزودنی به صورت معنی دار و با روند نسبتاً نامنظمی گزارش شد. (Kheiri et al., 2011) به نظر می‌رسد اختلاف در مدت زمان استفاده از این مواد افزودنی در این تحقیق به خصوص در مورد راکتوپامین و کمتر شدن اثر محرک برگیرنده مهم ترین دلیل این اختلاف با نتیجه تحقیق حاضر باشد. از دیگر عوامل می‌توان به زمان خونگیری و سطوح مختلف افزودنی‌ها اشاره نمود.

در یک مطالعه استفاده از بتا آدرنرژیک آگونیست راکتوپامین در جوجه‌های گوشتی ماده سبب کاهش مقدار آلبومین شد (Kheiri and Nasr, 2011). به نظر می‌رسد که تفاوت در جنس مورد آزمایش و همچنین اختلاف در سن خونگیری از دلایل احتمالی این اختلاف با نتایج تحقیق حاضر باشد. منوچهری و همکاران (۱۳۹۰) اثرات استفاده از راکتوپامین را بر میزان آلبومین بیتائیر دانسته اند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

نتایج مربوط به مقدار گلوبولین در این آزمایش نشان داد که این مکمل‌ها هیچ گونه اثر معنی داری را ایجاد نمودند. همان طور که مشاهده می‌شود در میان هشت تیمار آزمایشی نیز اختلاف معنی داری مشاهده نشده، اما کمترین مقدار گلوبولین مربوط به تیمار شاهد بوده و سایر تیمارها مقدار گلوبولین بالاتری داشتند. به نظر می‌رسد دلیل این موضوع نقش بعضی از این افزودنی‌ها مانند ال کارنیتین و راکتوپامین در بهبود بازده استفاده از پروتئین حیوانی و همچنین نقش آن‌ها در متابولیسم پروتئین باشد. نتایج تحقیقی، نشان داد که استفاده از ال کارنیتین تأثیری بر میزان گلوبولین نداشته و همچنین راکتوپامین سبب کاهش معنی دار مقدار گلوبولین شد.

در مورد استفاده همزمان از سطوح مختلف این دو افزودنی نیز در تیمار شاهد مقدار گلوبولین کمتر از دیگر تیمارها بود (Kheiri et al., 2011). این یافته‌ها با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

نتایج یک تحقیق در مورد مرغان تخمگذار نشان داد که استفاده از ال کارنیتین سبب افزایش مقدار گلوبولین می‌شود (Hassan et al., 2011). به نظر می‌رسد تفاوت در نوع پرند مورد آزمایش و سطوح مختلف ال کارنیتین از دلایل احتمالی این اختلاف در نتیجه با تحقیق حاضر باشد.

افزودنی‌های ال کارنیتین، کو آنزیم کیوتن و راکتوپامین تأثیری معنی دار در مقدار آسپارات آمینو ترانسفراز (AST) در سرم خون نداشتند. اما استفاده از آن‌ها سبب افزایش غیر معنی دار آنزیم AST شد. در میان هشت تیمار آزمایشی نیز هیچ گونه اختلاف معنی داری مشاهده نشد. نام قبلی این آنزیم، گلوتامیک اگزوالوستیک ترانس آمیناز (SGOT) است. بیشترین فعالیت این آنزیم در ماکیان در ماهیچه قلب و بعد از آن، بیشترین فعالیت این آنزیم در کبد و ماهیچه اسکلتی وجود دارد. با آن که AST، آنزیم ویژه کبد به شمار نمی‌آید ولی با این وجود تغییر در فعالیت این آنزیم در اختلالات و آسیب‌های کبدی بسیاری از پرندگان گزارش شده است. در بسیاری از موارد

تغییرات فعالیت آنزیم در آسیب‌های کبدی به مقدار بیش از چهار برابر مقدار طبیعی آن، گزارش شده است. (نظیفی ۱۳۷۶). نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج به دست آمده در پژوهش‌های پیشین، مبنی بر عدم تأثیر تربوتالین در سطوح، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم از جیره بر مقدار فعالیت این آنزیم همخوانی دارد (ابوالقاسمی و همکاران ۱۳۸۴). تحقیقی دیگر در مورد مرغان تخمگذار نشان داد که استفاده از مکمل ال کارنیتین سبب کاهش معنی دار مقدار فعالیت آنزیم AST می‌گردد (Hassan et al., 2011). همچنین، در تحقیقی دیگر در مورد خرگوش نشان داده شد که استفاده از ال کارنیتین سبب کاهش فعالیت آنزیم آسپاراتات آمینو ترانسفراز در سرم خون می‌گردد (Usama et al., 2012).

به نظر می‌رسد از دلایل احتمالی اختلاف با نتایج مطالعه حاضر در نوع حیوان آزمایشی، سطوح مصرفی ال کارنیتین و مدت زمان استفاده از این مکمل می‌باشد.

افزودنی‌های مورد مطالعه در این تحقیق منجر به اختلاف معنی داری در مقدار ALT بین هشت تیمار آزمایش نشده و همچنین روند اثرات اصلی (GLM) نیز هیچ گونه اختلاف معنی داری را نشان نداد. نام قبلی این آنزیم گلوتامیک پیرووات ترانس آمیناز (SGPT) است. فعالیت این آنزیم در بافت‌های گونه‌های مختلف پرندگان، بسیار متفاوت است. اما با این وجود، تغییر در فعالیت ALT سرم در اختلالات کبدی بسیاری از پرندگان مشاهده شده است (وحدت پور و صندوقچیان ۱۳۹۰). نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج به دست آمده در مورد مرغان تخمگذار، مبنی بر عدم تأثیر استفاده از ال کارنی تین بر فعالیت آنزیم ALT در سرم خون، همخوانی دارد (Hassan et al., 2011). اما استفاده از این افزودنی در خرگوش منجر به کاهش معنی دار در مقدار فعالیت ALT خون شد (Usama et al., 2012). همچنین در تحقیقی دیگر در مورد موش‌های رت، مشاهده شده است که استفاده از کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین به صورت جداگانه و توأم سبب اختلاف معنی دار در آنزیم‌های ALT و AST می‌گردد. البته این اثرات در مورد اختلالات کبدی با تتراکلرید کربن رخ داده ولی در گروه نرمال نیز استفاده از کوآنزیم کیوتن سبب کاهش معنی دار در مقدار ALT سرم گردیده و اثرات ال کارنیتین و ال کارنیتین به علاوه کوآنزیم کیوتن معنی دار نبود (Ahmed et al., 2010). مطالعه‌ای دیگر در مورد موش‌های رت نشان داد که استفاده از ال کارنیتین سبب اختلافات معنی دار در و همچنین در مورد آنزیم‌های آسپاراتات آمینو ترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز و فسفاتاز قلیایی نیز سبب اختلافات معنی دار شده و به طور کلی عملکرد کبد را بهبود بخشید (Ahmed et al., 2010).

جدول ۳- اثرات راکتوپامین، کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی

دوره پایانی ۲۵-۴۲ روزگی	دوره رشد ۱۱-۲۴ روزگی	دوره آغازین ۱-۱۰ روزگی	اثر افزودنی
			راکتوپامین
۱۴۶۸±۸۸	۸۲۸±۵۹	۱۹۷±۱۵	سطح ۰
۱۵۱۵±۷۹	۸۲۳±۵۲	۲۰۲±۱۲	سطح ۱۰
			یوبیکینون
۱۴۶۶±۱۲۰	۸۳۰±۶۴	۱۹۸±۱۶	سطح ۰
۱۴۸۲±۹۰	۸۲۰±۴۵	۲۰۱±۱۱	سطح ۴۰
			ال-کارنیتین
۱۴۵۶±۱۲۵	۸۰۷±۴۸	۱۹۸±۱۲/۵	سطح ۰
۱۴۹۲±۷۹	۸۴۴±۵۷	۲۰۱±۱۵	سطح ۲۰۰
			راکتوپامین×کیو ۱۰×ال-کارنیتین
۱۴۶۶±۵۴	۷۸۰±۱۸ ^b	۱۸۸±۹	۰ ۰ ۰
۱۴۱۲±۲۱۷	۸۳۹±۴۲ ^{ab}	۱۹۷±۱۸/۳	۰ ۰ ۱۰
۱۴۳۲±۹۶	۸۱۳±۶۹ ^{ab}	۲۰۱±۱۱/۷	۰ ۴۰ ۰
۱۵۱۰±۱۱۶	۸۸۱±۶۵ ^a	۲۰۶±۱۹/۹	۲۰۰ ۰ ۰
۱۵۱۲±۱۰۶	۷۹۶±۴۴ ^{ab}	۲۰۵±۴/۴	۰ ۴۰ ۱۰
۱۴۷۶±۴۱	۸۲۱±۸۴ ^{ab}	۱۹۸±۱۵/۹	۲۰۰ ۰ ۱۰
۱۴۶۴±۹۷	۸۳۷±۳۲ ^{ab}	۱۹۱±۱۵/۴	۲۰۰ ۴۰ ۰
۱۵۱۹±۵۹	۸۳۶±۳۳ ^{ab}	۲۰۸±۳/۳	۲۰۰ ۴۰ ۱۰

- حروف متفاوت روی اعداد هر ستون نشان دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار ($P < 0/05$) است.

- تمام اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است. - مقادیر بر حسب گرم است.

اثر سه نوع افزودنی خوراکی کوآنزیم Q10، ال کارنی تین و راکتوپامین بر عملکرد برخی فراسنجه‌های خونی در...

جدول ۴- اثرات راکتوپامین، کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین بر مصرف دان جوجه‌های گوشتی

دوره پایانی ۲۵-۴۲ روزگی	دوره رشد ۱۱-۲۴ روزگی	دوره آغازین ۱۰-۱۷ روزگی	اثر افزودنی
			راکتوپامین
۲۸۵۰±۱۴۱	۱۳۳۶±۴۵	۲۸۹±۱۲/۴	سطح ۰
۲۸۸۰±۱۲۳	۱۳۳۸±۴۸	۲۹۳±۱۹/۸	سطح ۱۰
			یوبیکینون
۲۸۹۸±۱۴۳	۱۳۵۰±۵۹	۲۹۵±۲۰/۲	سطح ۰
۲۸۳۲±۱۱۲	۱۳۲۴±۲۹	۲۸۷±۱۰/۵	سطح ۴۰
			ال-کارنیتین
۲۸۵۴±۱۱۹	۱۳۵۲±۵۶	۲۸۶±۱۴/۸	سطح ۰
۲۸۷۶±۱۴۵	۱۳۲۲±۳۳	۲۹۶±۱۶/۹	سطح ۲۰۰
			راکتوپامین×کیو ۱۰×ال-کارنیتین
۲۷۹۰±۱۷۴	۱۳۵۰±۷۷ ^{ab}	۲۸۲±۱۴/۵ ^b	۰ ۰ ۰
۲۸۹۷±۸۱	۱۳۹۰±۶۶ ^a	۲۸۲±۲۴ ^b	۰ ۰ ۱۰
۲۸۵۸±۱۴۰	۱۳۳۹±۴۴ ^{ab}	۲۸۷±۳/۵ ^b	۰ ۴۰ ۰
۲۹۲۵±۱۷۶	۱۳۳۶±۵۲ ^{ab}	۳۰۳±۵/۲ ^{ab}	۲۰۰ ۰ ۰
۲۸۷۰±۷۹	۱۳۲۹±۱۹ ^{ab}	۲۹۲±۱۳/۷ ^{ab}	۰ ۴۰ ۱۰
۲۹۷۹±۹۸	۱۳۲۴±۲۸ ^{ab}	۳۱۲±۱۷/۲ ^a	۲۰۰ ۰ ۱۰
۲۸۲۶±۷۴	۱۳۱۹±۱۹ ^{ab}	۲۸۲±۱۱/۵ ^b	۲۰۰ ۴۰ ۰
۲۷۷۳±۱۵۵	۱۳۰۹±۳۱ ^b	۲۸۶±۱۲/۵ ^b	۲۰۰ ۴۰ ۱۰

- حروف متفاوت روی اعداد هر ستون نشان دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار ($P < 0.05$) است.

- تمام اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است. مقادیر بر حسب گرم است.

جدول ۵- اثرات راکتوپامین، کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین بر ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی

دوره پایانی ۲۵-۴۲ روزگی	دوره رشد ۱۱-۲۴ روزگی	دوره آغازین ۱-۱۰ روزگی	اثر افزودنی
			راکتوپامین
۱/۹۵±۰/۱۵	۱/۶۲±۰/۱۳	۱/۴۷±۰/۱	سطح ۰
۱/۹۶±۰/۲	۱/۶۳±۰/۱۲	۱/۴۵±۰/۱	سطح ۱۰
			یوبیکینون
۱/۹۹±۰/۲	۱/۶۳±۰/۱۵	۱/۵±۰/۱۱ ^a	سطح ۰
۱/۹۲±۰/۱۴	۱/۶۲±۰/۱	۱/۴۳±۰/۰۸ ^b	سطح ۴۰
			ال-کارنیتین
۱/۹۷±۰/۱۹	۱/۶۸±۰/۱ ^a	۱/۴۵±۰/۰۷	سطح ۰
۱/۹۳±۰/۱۶	۱/۵۷±۰/۱۳ ^b	۱/۴۸±۰/۱۲	سطح ۲۰۰
			راکتوپامین×کیو ۱۰×ال-کارنیتین
۱/۹±۰/۱	۱/۷۳±۰/۰۷ ^a	۱/۵±۰/۰۶ ^{ab}	۰ ۰ ۰
۲/۰۹±۰/۳۱	۱/۶۶±۰/۱۳ ^{ab}	۱/۴۳±۰/۰۴ ^b	۰ ۰ ۱۰
۲±۰/۱۴	۱/۶۵±۰/۱۲ ^{ab}	۱/۴۳±۰/۰۸ ^b	۰ ۴۰ ۰
۱/۹۵±۰/۲۳	۱/۵۲±۰/۱۶ ^b	۱/۴۸±۰/۰۱۶ ^{ab}	۲۰۰ ۰ ۰
۱/۹±۰/۱۷	۱/۶۷±۰/۰۹ ^{ab}	۱/۴۳±۰/۰۸ ^b	۰ ۴۰ ۱۰
۲±۰/۱۲	۱/۶۳±۰/۱۹ ^{ab}	۱/۵۸±۰/۰۱۱ ^a	۲۰۰ ۰ ۱۰
۱/۹۴±۰/۱۶	۱/۵۷±۰/۰۴ ^{ab}	۱/۴۸±۰/۰۸ ^{ab}	۲۰۰ ۴۰ ۰
۱/۸۲±۰/۰۸	۱/۵۷±۰/۰۸ ^{ab}	۱/۳۷±۰/۰۵ ^b	۲۰۰ ۴۰ ۱۰

- حروف متفاوت روی اعداد هر ستون نشان دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار ($P < 0.05$) است.

- تمام اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

اثر سه نوع افزودنی خوراکی کوآنزیم Q10، ال کارنی تین و راکتوپامین بر عملکرد برخی فراسنجه‌های خونی در...

جدول ۶- اثرات راکتوپامین، کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی

اثر افزودنی	بازده لاشه	بازده ران	بازده سینه	درصد کبد	درصد قلب	درصد چربی احشایی
راکتوپامین						
سطح ۰	۷۳/۴±۰/۹ ^a	۲۹/۴±۰/۹	۳۵/۱±۱/۲	۲±۰/۲۵	۰/۵۷±۰/۰۹	۱/۸۴±۰/۳۷
سطح ۱۰	۷۴/۴±۱/۱ ^b	۲۹/۹±۰/۹	۳۴/۳±۱/۲	۲±۰/۱۸	۰/۶±۰/۰۶	۱/۵۸±۰/۳۶
یوبیکینون						
سطح ۰	۷۳/۶±۱/۲	۲۹/۶±۰/۸	۳۴/۷±۱/۳	۱/۹۵±۰/۱۷	۰/۵۷±۰/۰۸	۱/۸۴±۰/۳۵
سطح ۴۰	۷۴/۲±۱/۰۷	۲۹/۷±۱	۳۴/۷±۱/۲	۲/۱±۰/۲۳	۰/۶۱±۰/۰۷	۱/۵۹±۰/۳۸
ال-کارنیتین						
سطح ۰	۷۳/۸±۱/۱۹	۲۹/۴±۰/۹	۳۴/۴±۱/۱۶	۲/۱±۰/۲۳	۰/۵۸±۰/۰۷	۱/۷۵±۰/۳۷
سطح ۲۰۰	۷۴/۱±۱/۲	۲۹/۹±۰/۹	۳۵±۱/۲۵	۲±۰/۲	۰/۶±۰/۰۹	۱/۶۷±۰/۴
راکتوپامین×کیو ۱۰×ال-						
کارنیتین						
۰	۷۲/۸±۰/۵ ^b	۲۹/۵±۰/۴	۳۵/۰۳±۰/۴	۱/۹۷±۰/۱۸	۰/۵۶±۰/۰۸	۲/۰۲±۰/۲۱
۱۰	۷۴/۱±۱/۳ ^{ab}	۲۹/۸±۰/۳	۳۳/۴±۱/۱	۱/۹۹±۰/۶	۰/۵۵±۰/۰۳	۱/۶۵±۰/۳۹
۴۰	۷۳/۶±۱/۴ ^{ab}	۲۹/۹±۰/۹	۳۴/۶±۱/۶	۲/۱۲±۰/۳۳	۰/۶±۰/۰۹	۱/۸۲±۰/۴۳
۲۰۰	۷۳/۴±۰/۷۵ ^{ab}	۲۹/۱±۱	۳۵/۳±۰/۹	۱/۹±۰/۲۹	۰/۵۴±۰/۱۲	۱/۹۱±۰/۴۲
۱۰	۷۴/۷±۰/۶۱ ^a	۲۹/۸±۱/۵	۳۴/۲±۰/۲۵	۲/۱۹±۰/۲۶	۰/۶±۰/۰۷	۱/۵۲±۰/۳۵
۱۰	۷۴/۲±۱/۸ ^a	۳۰/۲±۱	۳۴/۸±۱/۷	۱/۹۴±۰/۱	۰/۶۳±۰/۰۵	۱/۷۸±۰/۴
۴۰	۷۳/۷±۱/۰۶ ^{ab}	۲۹/۳±۰/۵	۳۵/۱±۱/۸	۲/۱۱±۰/۲	۰/۵۸±۰/۰۸	۱/۶۱±۰/۴
۱۰	۷۴/۷±۰/۸ ^a	۲۹/۶±۰/۹	۳۵±۰/۹۶	۲±۰/۱۶	۰/۶۳±۰/۰۸	۱/۴±۰/۳۳

- حروف متفاوت روی اعداد هر ستون نشان دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار ($P < 0/05$) است. تمام اعداد به صورت میانگین ±

انحراف معیار گزارش شده است - اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

جدول ۷- اثرات راکتوپامین، کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین بر مقدار هورمونهای تیروئیدی

T ₄	T ₃	اثر افزودنی
		راکتوپامین
۷۸/۱±۱۰/۷	۳/۲±۰/۷	سطح ۰
۸۸/۱±۱۵/۳	۳/۳±۰/۶	سطح ۱۰
		یوبیکینون
۷۹/۹±۱۴/۷	۳±۰/۶	سطح ۰
۸۶/۴±۱۲/۸	۳/۵±۰/۶	سطح ۴۰
		ال-کارنیتین
۸۰/۶±۱۴	۳/۳±۰/۷	سطح ۰
۸۵±۱۳/۸	۳/۱±۰/۶	سطح ۲۰۰
		راکتوپامین × کیو ۱۰ × ال-کارنیتین
۷۱/۴±۱۱/۵	۳/۱۷±۰/۶ ^{ab}	۰ ۰ ۰
۸۱/۳±۱۶/۵	۳/۰۷±۰/۶ ^{ab}	۰ ۰ ۱۰
۸۱/۶±۱۳	۴±۰/۸ ^a	۰ ۴۰ ۰
۷۵/۸±۸/۸	۲/۵±۰/۶ ^b	۲۰۰ ۰ ۰
۸۸/۱±۱۴/۹	۳/۳±۰/۷ ^{ab}	۰ ۴۰ ۱۰
۹۱/۱±۱۷/۷	۳/۴±۰/۵ ^{ab}	۲۰۰ ۰ ۱۰
۸۳/۷±۸/۲	۳/۲±۰/۳ ^{ab}	۲۰۰ ۴۰ ۰
۹۲/۱±۱۶/۴	۳/۴±۰/۶ ^{ab}	۲۰۰ ۴۰ ۱۰

- حروف متفاوت روی اعداد هر ستون نشان دهنده وجود تفاوت آماری معنی دار ($P < 0/05$) است.

- تمام اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

مقادیر بر حسب نانومول در لیتر است.

اثر سه نوع افزودنی خوراکی کوآنزیم Q10، ال کارنیتین و راکتوپامین بر عملکرد برخی فراسنجه‌های خونی در...

جدول ۸- اثرات راکتوپامین، کوآنزیم کیوتن و ال کارنیتین بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی جوجه‌های گوشتی

اثر افزودنی	AST Iu/l	ALT Iu/l	پروتئین کل g/dl	آلبومین g/dl	گلوبولین g/dl
راکتوپامین					
سطح ۰	۲۳۹±۲۷	۱۰/۷۵±۲	۳/۴±۰/۲۴	۱/۴۹±۰/۱۶	۱/۹ ±۰/۲
سطح ۱۰	۲۵۰±۲۳	۱۰/۳۱±۲/۵	۳/۴±۰/۳	۱/۵۲±۰/۱۷	۱/۹±۰/۲
یوبیکینون					
سطح ۰	۲۴۱±۲۵	۱۰±۲/۱	۳/۴±۰/۲۵	۱/۵±۰/۱۸	۱/۹±۰/۱۹
سطح ۴۰	۲۴۷±۲۶	۱۱±۲/۳	۳/۵±۰/۲۷	۱/۵±۰/۱۵	۲±۰/۲
ال-کارنیتین					
سطح ۰	۲۳۷±۲۲	۱۰/۶±۲/۱	۳/۴±۰/۲۵	۱/۴۸±۰/۱۷	۱/۹۶±۰/۲
سطح ۲۰۰	۲۵۱±۲۷	۱۰/۴±۲/۵	۳/۴±۰/۲۹	۱/۵۳±۰/۱۶	۱/۹۱±۰/۲
راکتوپامین × کیو ۱۰ × ال - کارنیتین					
۰	۲۳۵±۲۷	۱۰/۲۵±۲	۳/۴±۰/۲۶	۱/۴۸±۰/۲۷	۱/۸۵±۰/۱۳
۱۰	۲۳۷±۱۳	۱۰/۵±۲/۴	۳/۲۵±۰/۱۷	۱/۳۷±۰/۱۷	۱/۹±۰/۲۲
۴۰	۲۲۹±۳۴	۱۰/۷۵±۰/۹۶	۳/۶±۰/۲۱	۱/۵±۰/۰۸	۲/۱±۰/۲۴
۲۰۰	۲۳۱±۲۳	۹/۲۵±۰/۵	۳/۴±۰/۲۹	۱/۵۲±۰/۱۲	۱/۹±۰/۲۷
۴۰	۲۴۸±۴	۱۱±۳/۴	۳/۵±۰/۲	۱/۵۵±۰/۱۳	۲±۰/۱۸
۱۰	۲۶۲±۳۰	۱۰±۳/۵	۳/۶±۰/۲۴	۱/۶۲±۰/۰۹	۲±۰/۱۵
۴۰	۲۶۰±۱۹	۱۲/۷۵±۲/۲	۳/۳۵±۰/۱۷	۱/۴۵±۰/۱۷	۱/۹±۰/۱
۱۰	۲۵۲±۳۲	۹/۷۵±۲	۳/۴±۰/۴	۱/۵۲±۰/۲۲	۱/۹±۰/۲۸

- حروف متفاوت روی اعداد هر ستون نشان دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار ($P < 0.05$) است.

- تمام اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

منابع

۱. ابوالقاسمی، ع.، جعفر صیادی، م. ع. جلالی حاجی آبادی و ز، انصاری پیرسرای، ۱۳۸۵. اثر یک بتا آدرنژیک آگونیست بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، دهم، شماره چهارم ص ۴۷۹-۴۷۱.
۲. تراز، ز. و ب. دستار. ۱۳۸۷. بررسی اثرات ال کارنیتین درجیره‌های با مقادیر متفاوت پروتئین بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد پانزدهم ص ۱۲۲۱۱۴.
۳. توحیدی، آ.، ع. دیرنده و ط. صابری فر. ۱۳۸۹. تنظیم هورمونی رشد در دام. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۱۵ صفحه (ترجمه).
۴. زین الدینی، س.، ع. دیرنده. ۱۳۸۹. هورمون شناسی کاربردی حیوانات. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۶ صفحه (ترجمه).
۵. فرهنگ فر، ب.، ع. حسینی، ا. زارعی و ه. لطف الهیان، ۱۳۸۹. اثر استفاده از محدودیت خوراک و جیره‌های حاوی کوآنزیم Q10 بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. مجله دانش و پژوهش علوم دامی، جلد ۷، ص ۶۴-۵۳.
۶. نظیفی، س. ۱۳۷۶. هماتولوژی و بیوشیمی بالینی پرندگان، انتشارات دانشگاه شیراز، ۲۷۶ صفحه.
۷. وحدت پور، ت.، و س. صندوقچیان. ۱۳۹۰. خون شناسی طیور، انتشارات پریور، ۱۲۰ صفحه.
8. Ahmed, M.G., E.Y. Heba and H.I. Hala. 2010. Protective effect of mushroom and their ethyl extract on aging compared with L-carnitine. *Int. J. Nutr. Metabol*, 2: 63-69.
9. Buyse, J., Janssen, G.PJ and E. Decuyper. 2001. The effect of dietary l carnitine Supplementation on the performance, organ weights and circulating hormone and metabolite concentrations of broiler chickens reared under a normal or low temperatures chedule. *British Poultry.Sci*, 42: 230-241.
10. Catalano, D., R. Odore, S. Amedeo, C. Bellino, E. Biasibetti, B. Miniscalco, G. Perona, P. Pollicino, P. Savarino, L. Tomassone, R. Zanatta and M.T. Capucchio. 2012. Physiopathological changes related to the use of ractopamine in swine: Clinical and pathological investigations. *Livestock. Sci*, 144: 74-81.
11. Geng, AL., YM. Guo and Y. Yang. 2004. Reduction of ascites mortality in broilers by coenzyme Q10. *Poult. Sci*, 83: 1587-1593.
12. Geng, A., Y. Guo and J. Yuan. 2004. Effects of dietary L-carnitine and coenzyme Q10 supplementation on performance and ascites mortality of broilers. *Arch. Anim. Nutr*, 58: 473-482.
13. Geng, A., B. Li and Y. Guo. 2007. Effects of dietary L-carnitine and coenzyme Q10 at different

- supplemental ages on growth performance and some immune response in ascites-susceptible broilers. Arch. Anim. Nutr, 61: 50-60.
14. Hassan, M.S., S.F. Youssef and N.M.A.EL-bahy. 2011. Effects of L-carnitine and ascorbic acid supplementation on productive, reproductive, physiological and immunological performance of golden montazeh laying hens. Egypt. Poult. Sci, 31: 557-578.
15. Kheiri, F., J. Pourreza , H. Ebrahimnezhad , K. Bazeradl ,S. M. A. Jalali Haji-abadi and J. Nasr. 2011. Effects of supplemental ractopamine and L-carnitine on growth performance, blood biochemical parameters and carcass traits of male broiler chicks. Adv Environ. Biol, 5: 3393-3396.
16. Kheiri, F., J. Pourreza , Y. Ebrahimnezhad , K. Nazeradl and S. M. A. Jalali Haji-abadi. 2011. Effects of supplemental ractopamine and L-carnitine on growth performance, blood biochemical parameters and carcass traits of male broiler chicks. Afr.J.Biotechnol,10: 15450-15455.
17. Kheiri, F and J..Nasr.2012. Growth and blood biochemical effects of dietary supplementation with ractopamine, a β -adrenergic agonist, in female broiler chickens. Revue Med. Vet, 163: 411-414.
18. -Kita, K., S. Kato, M. Aman Yaman, J. Okumura and H. Yokota.2002. Dietary L-carnitine increases plasma insulin-like growth factor-I concentration in chicks fed a diet with adequate dietary protein level. Br. Poult. Sci. 43:117-121.
19. Mancini, A., L. de Marinis, F. Calabrò, R. Sciuto, A. Oradei, S. Lippa, S.Sandric ,G.P. Littarru and A. Barbarino. 1989. Evaluation of metabolic status in amiodarone-induced thyroid disorders: Plasma coenzyme Q10 determination. J. Endocrinol. Invest, 12: 511-516.
20. Mancini, A., R. Festa, S. Raimondo, A. Pontecorvi and G. P. Littarru.2011. Hormonal influence on coenzyme Q10 levels in blood plasma. Int. J.Mol. Sci, 12: 9216-9225.
21. Rabie, M.H., Szilagai, M., and Gippert, T. 1997. Effects of dietary L-carnitine supplementation and protein level on performance and degree of meatiness and fatness of broilers. Acta Biol. Hung., 48 (2): 221-229.
22. See, M. T., T. A. Armstrong and W. C. Weldon. 2004. Effect of a ractopamine feeding program on growth performance and carcass composition in finishing pigs. J. Anim. Sci, 82: 2474 -2480.

23. Stoller, G. M., H. N. Zerby, S. J. Moeller, T. J. Baas, C. Johnson and L. E. Watkins. 2003. The effect of feeding ractopamine (Paylean) on muscle quality and sensory characteristics in three diverse genetic lines of swine. *J. Anim. Sci*, 81: 1508-1516.
24. Tahmasbi, A.M, E.Kashefi, Gh.Moghadam, A.Taghizadeh and H.A.Ghasemi. 2006. Influence of β -adrenergic agonist (metaproterenol) and lysine on growth, carcass quality in broiler chickens. *Int.J. Poult. Sci*, 5: 1082-1086.
25. Usama B. E., I.I.A. Ghanema and Z.M. kalaba. 2012. Effect of dietary L-carnitine supplementation on the concentration of circulating serum metabolites in growing New Zealand rabbits. *Aust. J. Basic Appli. Sci*, 6: 80-84.
26. Zhang ,Y., F.Wang , L.Fang , S.Wang and G.Fang. 2009. Rapid determination of ractopamine residues in edible animal products by enzymelinked immunosorbent. *J. Biomed. Biotechnol.* 1037-1045.
27. Xu, Z.R., M.Q. Wang, H.X. Mao, X.A. Zhan and C.H. Hu. 2003. Effects of L-carnitine on growth performance, carcass composition and metabolism of lipids in male broilers. *Poult. Sci*, 82: 408-413.

The effect of 3 feed additive Q10, L-Carnitine and Ractopamine on performance and some blood parameters of broilers

N. Eila*¹, B. Hemmati¹ and H. Asadi¹

Received Date: 20/09/2015

Accepted Date: 31/12/2015

Abstract

Present experiment was conducted to consider the effect of ractopamine coenzyme Q10 and L-carnitine on hematological and immunological performance of broiler chickens. A total 160 (Ross306) 1-d-old male broiler chickens were randomly divided to 8 treatments each in 4 replicates of 5 birds per replicate. Two level of ractopamine (0 and 10 mg/kg) coenzyme Q10 (20 and 40 mg/kg) and L-carnitine (0 and 200 mg/kg) were fed. A completely randomized design with a 2×2×2 Factorial arrangement was used. The birds were reared to 42 d of age under standard conditions. Performance including weight gain, feed intake and feed conversion ratio were measured in periods of starter (0-10 d), grower (11-24 d) and finisher (25-42 d). At the end of experiment (age of 42 d) two birds selected from each pen to evaluate some blood parameters. Results showed that the least weight gain in grower period related to control group. Feed intake and feed conversion ratio in starter and grower period significantly affected by treatments ($P < 0.05$). Differences between treatments were not significant in none of performance traits in finisher period ($P \geq 0.05$). Between carcass traits, only dressing percentage was significantly affected by treatments ($P < 0.05$). T3 were significantly enhanced by applying some treatments ($P < 0.05$) but the other blood parameters including T4, total protein, albumin, globulin, alanine amino transferase, aspartate amino transferase were not significantly altered by treatments.

Key Words: Q10, L-Carnitine, Ractopamine, performance, blood parameters, broilers

1- Department of Animal Science, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, IRAN

* Corresponding Author: (nima.eila@gmail.com)