مقاله پژوهشی

اثر افزودن اسیدآمینه‌ی تائورین بر عملکرد، خصوصیات لاشه، فاکتورهای خونی و آنزیم‌های کبدی در جوجه گوشتی

طاهره صندوقدار، مهرداد ایرانی*، شهاب‌الدین قره‌ویسی

گروه علوم دامی، واحد قائم شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم شهر، ایران

*مسئول مکاتبات: mehrdad.irani13470206@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹

DOI: 10.22034/ascij.2024.1995001.1528

چکیده

این تحقیق به منظور مطالعه تاثیر افزودن اسیدآمینه تائورین بر عملکرد، خصوصیات لاشه، فاکتورهای خونی و آنزیم‌های کبدی در جوجه گوشتی انجام شد. آزمایش در ۴۵ روز در قالب طرح کاملا تصادفی با تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس، شامل ۴ تیمار، ۵ تکرار و ۱۵ قطعه پرنده در هر تکرار با جیره‌های هم‌انرژی و هم‌پروتئین با شرایط پرورشی یکسان صورت گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار اول (جیره پایه) و به ترتیب تیمار دوم، سوم و چهارم: جیره پایه همراه با ۱ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین،۳ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین و ۶ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین بود. نتایج نشان داد در طول دوره پرورش افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی، در بین تیمارهای آزمایشی با تیمار شاهد معنی‌دار بود (p <۰/۰۵). در میان اجزای لاشه، درصد اجزای سینه، ران، بورس و طحال در بین تیمارها با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (p <۰/۰۵). در بین تیمارها از لحاظ غلظت گلوگز، تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL و LDL، تفاوت وجود داشت به طوری که تیمار چهارم نسبت به بقیه تیمارها بهترین عملکرد را نشان داد (p <۰/۰۵). سطح آنزیم آلکالین‌فسفاتاز (ALK) تحت تاثیر اسیدآمینه تائورین قرار گرفت. اما سطح آنزیم‌های آلانین‌ترانس‌آمیناز (ALT) و ترانس‌آمینازآسپارتات (AST) تفاوت معناداری در گروه‌های مختلف آزمایشی نداشت (p >۰/۰۵). اما از لحاظ عددی عملکرد بهتری با اضافه شدن مکمل تائورین به جیره در این آنزیم‌ها مشاهده شد. به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد اضافه کردن ۶ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین بدون تاثیر منفی بر عملکرد و خصوصیات لاشه، منجر به بهبود در تیتر فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی می‌شود.

کلمات کلیدی: اسیدآمینه تائورین ، جوجه گوشتی، خصوصیات لاشه، فاکتورهای‌خونی، آنزیم‌های کبدی.

مقدمه

اسیدآمینه تائورین فراوان‌ترین ترکیبات آلی با وزن مولکولی کم می‌باشد. یک انسان ۷۰ کیلوگرمی حاوی حدود ۷۰ گرم تائورین می‌باشد. تائورین به این دلیل به این عنوان نام‌گذاری گردید که ابتدا از صفرای گاو Bos taurus جداسازی شد (۱۱). در آن زمان، عملکردهای پیشنهاد شده برای تائورین به سنتز نمک صفراوی، تنظیم

اسمزی محدود می‌شد. در حال حاضر دامنه پدیده هایی که تائورین با آن‌ها مرتبط بوده است، افزایش یافته است. تائورین (اسید ۲- آمینو اتان سولفونیک)، یک اسمولیت آلی است که بعنوان یک عامل محافظ سلولی با طیف وسیع در تنظیم حجم سلول نقش دارد و بستری برای تشکیل نمک‌های صفراوی فراهم می‌کند. این ماده در تعدیل غلظت کلسیم آزاد داخل سلولی نقش دارد (۱٤). اگرچه یکی از معدود اسیدهای آمینه است که در پروتئین-ها گنجانده نشده است. تائورین یکی از فراوان‌ترین آمینواسیدها در مغز و نخاع، بافت ماهیچه‌ای، لکوسیت‌ها، سلول‌های قلب، شبکیه چشم و در واقع تقریبا تمام اندام-ها در سراسر بدن است. در بدن تائورین عملکردهای متنوعی را در سیستم عصبی مرکزی انجام می‌دهد، از رشد گرفته تا محافظت از سلول، و کمبود تائورین با کاردیومیوپاتی، اختلال عملکرد کلیه، ناهنجاری‌های رشدی و آسیب شدید به نورون‌های شبکیه مرتبط است. تمام بافت‌های چشمی حاوی تائورین هستند و تجزیه و تحلیل کمی عصاره‌های بافت چشمی، چشم موش صحرایی نشان داد که تائورین فراوان‌ترین اسید آمینه در شبکیه، زجاجیه، عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مژگانی است. در شبکیه، تائورین برای رشد گیرنده‌های نوری حیاتی است و به عنوان یک محافظ سلولی در برابر آسیب عصبی مرتبط با استرس و سایر شرایط پاتولوژیک عمل می‌کند. با وجود بسیاری از خواص عملکردی آن، مکانیسم‌های سلولی و بیوشیمیایی واسطه اعمال تائورین به طور کامل شناخته نشده است. با این وجود، تائورین با توجه به توزیع گسترده، ویژگی‌های محافظت کننده سلولی فراوان و اهمیت عملکردی آن در رشد، تغذیه و بقای سلولی، بدون شک یکی از ضروری‌ترین مواد در بدن است (۲٤). نیاز زیاد بدن به تائورین در طول رشد و ظرفیت کم برای بیوسنتز درون زا، برآوردن نیاز بدن را دشوار می‌کند. سرعت سنتز ممکن است برای برآوردن نیازهای تائورین جوجه‌ای که در مرحله شروع با رژیم غذایی پروتئینی تمام گیاهی تغذیه می‌شود، کافی نباشد. این ممکن است تفاوت رشد جوجه در مرحله شروع و رشد را توضیح دهد (۲۵). به دلیل نقش‌های بسیار مهم اسیدآمینه تائورین در بهبود عملکرد و خاصیت آن در کنترل دیابت و هضم چربی در بدن، در مطالعه حاضر سعی شده است اثرات این اسیدآمینه را برعملکرد، خصوصیات لاشه، فاکتورهای خونی و آنزیم‌های کبدی در جوجه گوشتی مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه در٤ تیمار و ۵ تکرار و ۱۵ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار به صورت طرح کاملا تصادفی به مدت ٤۵روز با جیره های هم‌انرژی و هم‌پروتئین انجام شد. گروه‌های آزمایشی شامل تیمار شاهد (جیره پایه به اضافه ۰٪ اسیدآمینه تائورین)، تیمار دوم (جیره پایه به اضافه ۱ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین) و تیمار سوم (جیره پایه به اضافه ۳ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین) و تیمار چهارم (جیره پایه به اضافه ٦ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین) بودند. مکمل‌ها به جیره افزوده شده و در اختیار پرنده قرار گرفتند. جدول ۱ ترکیب جیره و آنالیز آن برای دوره آغازین، رشد و پایانی را نشان می‌دهد. پس از یکنواخت‌سازی و انتخاب تصادفی تیمارها، دوره آزمایش از روز اول تولد شروع و به مدت ٦ هفته ادامه یافت. جوجه‌ها در طول دوره پرورش، آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند. تمامی برنامه‌های مدیریت پرورش جوجه‌ها شامل دما، نور، واکسیناسیون، تراکم، بستر به طور یکسان و مطابق با شرایط استاندارد توصیه شده، انجام شد. دربازه‌های زمانی یک تا ۱۰، ۱۱ تا ۲٤ و از روز

۲۵ تا پایان دوره (مطابق کاتالوگ) برای کل دوره پرورش اضافه وزن، مصرف خوراک اندازه‌گیری شد و تلفات نیز به طور روزانه ثبت گردید. درپایان آزمایش دو قطعه جوجه از هر پن که از نظر وزنی نزدیک به وزن میانگین واحد آزمایشی بودند انتخاب و ذبح شدند. وزن قطعات لاشه (ران، سینه) و همچنین اندام‌های داخلی (از جمله ، کبد، طحال، صفرا، بورس، قلب) جداسازی و توزین شدند. جهت بررسی فراسنجه‌های خونی در روز ۴۲ از هر تیمار ۱۰ قطعه (۲ مشاهده از هر تکرار) پرنده انتخاب و خون‌گیری از طریق ورید بال انجام گرفت. پس از خون‌گیری و انتقال نمونه‌های خون به آزمایشگاه، با دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ گردیدند. سپس سرم از نمونه‌های خون جدا گردید و به میکروتیوپ‌های ۲ میلی‌لیتری منتقل شدند و پس از آن در دمای۲۰- درجه سانتی‌گراد تا انجام مراحل آزمایشگاهی نگهداری شدند. فراسنجه‌های خونی (گلوگز، تری‌گلیسرید، کلسترول و HDL، LDL،) و آنزیم‌های کبدی (ALT، AST و ALK) با استفاده از روش اسپکتروفتومتری و به وسیله کیت تجاری پارس آزمون ایران اندازه‌گیری شدند. داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS، مطابق مدل آماری Yij = μ + Ti + εijتجزیه شدند. که در این رابطه Yij= مشاهده عمومی، μ= میانگین کل، Ti= اثر تیمار و εij= خطای باقیمانده است.

جدول۱- ترکیب و آنالیز مواد مغذی جیره پایه مورد استفاده درطول دوره آزمایشی

ماده غذایی (کیلوگرم در یک تن)	آغازین (۱۰-۱ روزگی)	رشد (۲۴-۱۱ روزگی)	پایانی (۴۵-۲۵ روزگی)
ذرت	۵۶۱/۵	۶۱۶/۲	۶۵۹
کنجاله سویا	۳۸۰	۳۲۰	۲۸۰
مکمل های ویتامینه و معدنی*	۵	۵	۵
کربنات کلسیم	۱۳	۱۳	۱۲
دی کلسیم فسفات	۱۷	۱۵	۱۴
روغن گیاهی	۱۷	۲۵	۲۵
نمک	۲	۲	۲
دی ال- متیونین	۲	۱/۵	۱
ال –لیزین هیدروکلراید	۱	/۸	۰/۵
جوش شیرین	۱	۱	۱
سالینومایسین	/۵	/۵	۰/۵
انرژی متابولیسمی (Kcal/Kg)	۲۹۵۰	۳۰۵۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۱/۹	۱۹/۶	۱۸/۲
کلسیم (٪)	۱	/۹۵	۰/۹
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۵	/۴۵	/۴۲
سدیم (٪)	/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
متیونین (٪)	/۵۳	/۴۸	۰/۳۹
لیزین (٪)	۱/۳	۱/۱۲	۱

* میزان مکمل در هر کیلوگرم: ویتامین A: IU ۴۰۰۰۰۰۰؛ کوله کلسیفرول: IU ۸۰۰۰۰۰؛ ویتامین E: IU ۱۴۰۰۰؛ ویتامین K3: ۷۶۰mg؛ ویتامین B2: ۲۸۰۰mg؛ ویتامین B6: ۱۵۲۰mg؛ ویتامین B12: ۷/۶ mg؛ اسید نیکوتینیک: ۱۸۰۰۰mg؛ اسید فولیک: ۵۶۰mg؛ اسید پانتوتنیک: ۴۴۰۰mg؛ کولین کلراید: ۱۹۰۰۰۰mg؛ بیوتین: ۴۵/۳ mg؛ روی: ۱۶۰۰۰mg؛ منگنز: ۲۵۶۰۰mg؛ آهن: ۱۲۸۰۰mg؛ مس: ۳۲۰۰mg؛ سلنیوم: ۶۴ mg؛ ید: ۳۲۰mg.

نتایج

اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن (برحسب گرم)، مصرف خوراک (بر حسب گرم) و ضریب تبدیل غذایی جوجه گوشتی به ترتیب در جداول ۲، ۳ و ٤ نشان داده شده است. نتایج ارائه شده در این جداول نشان می‌دهد اگرچه بین تیمارها در دوره آغازین پرورش اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (p >۰/۰۵). اما در دو دوره رشد و پایانی و به طور کلی در کل دوره پرورش اختلاف بین تیمارها با تیمار شاهد معنی‌دار بود (p <۰/۰۵). به طوری که در صفت افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی با اضافه شدن مکمل تائورین به جیره پرورش، عملکرد بهبود یافته است. در جدول ۵ اثر جیره‌های آزمایشی بر اجزای لاشه جوجه گوشتی بر حسب درصد گزارش شده است. اگر چه نتایج عدم تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی بر درصد قلب، کبد و صفرا را گزارش نمودند (p >۰/۰۵)، اما سینه، ران، بورس و طحال، به‌طور معنی-داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند (p ۰/۰۵ >). با این حال از لحاظ عددی افزایش قابل توجهی در تمامی گروه‌های دریافت کننده تائورین نسبت به گروه کنترل در اجزای لاشه جوجه گوشتی مشاهده گردید. اثر سطوح مختلف اسیدآمینه تائورین افزوده به جیره بر پایه ذرت، موجب تغییرات معنی‌داری در تمامی مقادیر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون شد (p <۰/۰۵)، که در جدول ٦ نشان داده شده است. به طوری که روند افزایشی برای مقادیر لیپوپروتئین با چگالی پایین و روند کاهشی برای مقادیر کلسترول، LDL، تری‌گلیسرید و گلوکز با افزایش سطوح اسیدآمینه تائورین مشاهده می‌شود. نتایج اندازه‌گیری آنزیم‌های کبدی در جدول ۷ نشان می‌دهد سطح آنزیم آلکالین فسفاتاز (ALK یا ALP) تحت تاثیر اسیدآمینه تائورین قرار گرفته است به طوری که سطح این آنزیم در گروه‌های دریافت کننده تائورین نسبت به گروه شاهد پایین‌تر است (p <۰/۰۵). سطح آنزیم‌های آلانین ترانس آمیناز (ALT) و ترانس آمیناز آسپارتات (AST) تفاوت معناداری در گروه‌های مختلف آزمایشی نداشت و تحت تاثیر مکمل تائورین قرار نگرفتند (p >۰/۰۵).

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن جوجه گوشتی بر حسب گرم

دوره‌های پرورش/تیمارها	اول	دوم	سوم	چهارم	SEM	p
۱۰-۱	۲۷۱/٤۳	۲۸۰/۳۱	۲۷۸/۰۲	۲۷۵/۰۱	۸/۷٦	۰/۰۹۲۱
۲٤-۱۱	٥٤۱/۳۲^{c}	٥٦۳/۷۱^{b}	٥٦۱/۲٤^{b}	٥۷٦/٤۳^{a}	۹/۳۲	۰/۰۰۲۳
٤٥-۲٥	۱۹٤۰/۳۰^{c}	۲۰۱۳/۷۸^{bc}	۲۰۸۱/۲۷^{b}	۲۱۸۰/۳٤^{a}	۸/٥۱	۰/۰۳۱٤
٤٥-۱	۲۷٥۲/۱٦^{d}	۲۸٥٦/۳۱^{cd}	۲۹۲۷/۳۲^{b}	۳۰۳۱/۲۲^{a}	۱۰/۱۱	۰/۰۰۱٤

SEM: خطای معیار میانگین، p: سطح معنی داری، میانگین‌های با حروف مختلف (a, b,c,...) در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است (p <۰/۰۵). تیمار اول (جیره پایه، فاقد اسید آمینه تائورین)، تیمار دوم (جیره پایه + ۱ گرم در کیلوگرم اسید آمینه تائورین)، تیمار سوم (جیره پایه + ۳ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین)، تیمارچهارم (جیره پایه + ٦ گرم در کیلوگرم اسیدآمینه تائورین).

جدول ۳- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک جوجه گوشتی بر حسب گرم

دوره‌های پرورش/تیمارها	اول	دوم	سوم	چهارم	SEM	*p*
۱-۱۰	۳۰۳/۸۹	۳۱۰/۸۱	۳۰۰/۲۴	۲۹۹/۴۵	۲/۱۳	۰/۰۶۳۲
۱۱-۲۴	۸۴۴/۹۱^{a}	۸۰۹/۰۱^{b}	۷۷۹/۸۱^{cd}	۷۸۳/۱۹^{c}	۴/۲۸	۰/۰۰۳۲
۲۵-۴۵	۳۹۷۷/۰۲^{b}	۳۹۲۵/۱۹^{c}	۳۹۳۳/۱۵^{bc}	۴۰۵۴/۱۲^{a}	۱۰/۱۲	۰/۰۰۱۶
۱-۴۵	۵۰۹۱/۲۱^{b}	۵۰۲۵/۵۲^{d}	۵۰۷۰/۶۱^{bc}	۵۱۸۲/۱۱^{a}	۱۳/۰۹	۰/۰۰۰۱

جدول۴- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل جوجه گوشتی

دوره‌های پرورش/تیمارها	اول	دوم	سوم	چهارم	SEM	*p*
۱-۱۰	۱/۱۲	۱/۱۱	۱/۰۸	۱/۰۹	۰/۰۳	۰/۳۱۸
۱۱-۲۴	۱/۵۶^{a}	۱/۴۳^{b}	۱/۳۹^{c}	۱/۳۶^{d}	۰/۰۲۱	۰/۰۰۷۱
۲۵-۴۵	۲/۵۵^{a}	۱/۹۵^{b}	۱/۸۹^{bc}	۱/۸۶ ^{c}	۰/۰۳۳	۰/۰۰۶۳
۱-۴۵	۱/۸۵^{a}	۱/۷۹^{ab}	۱/۷۳^{bc}	۱/۷۱^{c}	۰/۰۲۶	۰/۰۰۲۱

جدول ۵- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر اجزای لاشه جوجه گوشتی بر حسب درصد

پارامترها/تیمارها	اول	دوم	سوم	چهارم	SEM	*p*
سینه	۲۵/۴۱^{b}	۲۵/۷۲^{b}	۲۶/۸۳^{ab}	۲۷/۸۶^{a}	۱/۰۱۴	۰/۰۳۳۲
ران	۲۰/۰۲^{bc}	۲۰/۱۸^{b}	۲۱/۲۵^{ab}	۲۱/۸۷a	۰/۴۴۲	۰/۰۰۴۵
قلب	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۰۲۸	۰/۳۵۶۷
کبد	۲/۷۲	۲/۷۹	۲/۸۳	۲/۹۳	۰/۱۳۷	۰/۲۰۳۱
بورس	۰/۱۷^{b}	۰/۱۶^{b}	۰/۱۹^{ab}	۰/۲۱^{a}	۰/۰۱۵	۰/۰۰۱۸
طحال	۰/۱۹^{ab}	۰/۲۱^{b}	۰/۲۳^{ab}	۰/۲۷^{a}	۰/۰۳۵	۰/۰۰۲۱
صفرا	۱/۶۲	۱/۸۵	۲/۰۲	۲/۳۵	۰/۳۸۴	۰/۱۳۴۲

جدول ۶- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی جوجه گوشتی (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)

پارامترها/تیمارها	اول	دوم	سوم	چهارم	SEM	*p*
قند	۲۰۷/۶۱^{a}	۲۰۵/۳۵^{a}	۱۹۸/۸۱^{b}	۱۹۲/۳۸^{c}	۲/۱۹۵	۰/۰۱۱
کلسترول	۱۹۶/۷۷^{a}	۱۹۳/۵۱^{a}	۱۸۸/۵۵^{b}	۱۷۳/۹۲^{c}	۶/۷۴۱	۰/۰۰۳۷
تری گلیسرید	۸۲/۵۲^{a}	۷۸/۲۴^{ab}	۶۵/۰۶^{c}	۶۰/۸۴^{d}	۳/۷۲۶	۰/۰۰۰۱
لیپوپروتئین با چگالی بالا	۹۶/۸۵^{c}	۹۹/۲۱^{c}	۱۰۲/۱۴^{b}	۱۱۱/۳۱^{a}	۲/۱۴۵	۰/۰۲۳
لیپوپروتئین با چگالی پایین	۸۷/۴۶^{a}	۸۴/۹۷^{ab}	۷۴/۸۶^{b}	۶۸/۱۹^{c}	۱/۰۶۲	۰/۰۰۴۲

جدول ۷- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر آنزیم‌های کبدی جوجه گوشتی (IU/L)

پارامترها/تیمارها	اول	دوم	سوم	چهارم	SEM	*p*
AST	۵۱/۰۴	۵۰/۹۶	۵۰/۷۲	۴۸/۰۱	۶/۵۲۸	۰/۹۸۵۱
ALT	۶/۲۶	۶/۰۲	۵/۷۲	۵/۴۲	۰/۴۶۹	۰/۶۲۷۹
ALK	۳۰۱۴/۱۶[a]	۲۸۴۳/۸۰[b]	۲۷۵۹/۱۸[b]	۲۰۳۶/۳۶[c]	۹۶/۱۶۴	۰/۰۰۰۱

بحث

در آزمایش حاضر استفاده از مکمل تائورین در جیره غذایی مرغ گوشتی سبب بهبود عملکرد رشد گردید. تاثیر اسیدآمینه تائورین بر آیتم‌های افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در آزمایشات قبلی به اثبات رسیده است. یکی از واضح‌ترین و متداول‌ترین علائم گزارش شده کمبود تائورین، کاهش رشد است. با این وجود، کاهش رشد از علائم متداول بسیاری از وضعیت‌های تغذیه‌ای نامناسب است و بنابراین شاخص خوبی در تشخیص کمبود تائورین نمی‌باشد. توجهات زیادی بر نقش تائورین در تنظیم اسمزی در ماهی و سایر گونه‌ها شده است. در ماهیان، تنظیم اسمزی غیرمستقیم ناشی از افزایش ضخامت پوست ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح بالای تائورین توصیف شده است (۱۲). علاوه بر این از آن‌جا که سایر اسیدهای آمینه آلفا از جمله گلایسین و آرژنین در تنظیم اسمزی نقش دارند، می توان این فرضیه را مطرح کرد که تائورین با ایفای عملکرد تنظیم اسمزی باعث صرفه‌جویی در مصرف این اسیدهای آمینه می‌شود و متعاقبا گلایسین و آرژنین در ساخت پروتئین و تولید انرژی عمل می‌کنند. با این وجود تاکنون هیچ پژوهشی این فرضیه را بررسی نکرده است (۱۸). Han و همکاران گزارش کردند که مکمل تائورین عملکرد وزن را به صورت خطی افزایش داده و در طول دوره آزمایشی، بالاترین میزان افزایش وزن بدن و بازده مصرف خوراک در گروه تیمار دوم (۵ گرم/کیلوگرم تائورین) بوده، که مطابق با نتایج ما بوده است (۷). He و همکاران اثرات مکمل تائورین غذایی بر عملکرد رشد تحت شرایط استرس گرمایی را بررسی کردند به این نتیجه رسیدند که تائورین هیچ اثر مثبتی بر عملکرد رشد نداشت که دلیل این نتیجه متناقض ممکن است به تفاوت در انواع و مقدار اضافه کردن مکمل تائورین، زیست فراهمی این ماده آزمایشی، محیط تغذیه و مدت زمان آزمایش نسبت داده شود (۸). همچنین وزن مرغ مادر در هنگام تولید تخم نطفه‌دار بسیار مهم است تحقیقات نشان می‌دهد که مرغ مادر با وزن کم و جوان نسبت به مرغ مادر با وزن خوب، جوجه‌هایی با وزن کمتر تولید می‌کند. علاوه بر این، منبع پروتئین و ساختار رژیم غذایی نیز در سرعت رشد جوجه‌های گوشتی مؤثر خواهد بود (۲۲). با این وجود تعداد کمی از مطالعات به تغییرات ترکیب بدن در واکنش به سطوح مختلف تائورین جیره اشاره کرده‌اند. مقایسه مطالعات در گونه‌ها، جیره های غذایی و شرایط پرورشی گوناگون باید با دقت بالا صورت گیرد، با این حال روند کلی کاهش محتوای چربی بدن در زمان استفاده از سطوح مختلف تائورین مشاهده شده است (۲۷). مطالعات متعدد نشان داده است که مکمل تائورین در رژیم غذایی، می‌تواند بر اجزای لاشه تاثیرگذار باشد. Alzawqari و همکاران نشان دادند خصوصیات لاشه تحت تاثیر مکمل تائورین قرار نگرفت اما در وزن روده کوچک به صورت خطی موثر بود و به طور قابل توجهی

باعث افزایش وزن بورس شد (۲). Wang و همکاران گزارش کردند وزن نسبی بورس فابریسیوس و تیموس در رژیم غذایی حاوی تائورین نسبت به گروه شاهد بیشتر بود (۲۵) که مطابق با نتایج ارائه شده توسط آزمایشات ما بوده است. تاثیر اسیدآمینه تائورین بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در آزمایشات قبلی به اثبات رسیده است. مطابق با نتایج حاضر، در آزمایشی بر روی جوجه‌های گوشتی، اثرات مفیدی با اضافه کردن مکمل تائورین بر پارامترهای خونی مشاهده شد (۲). موافق با نظر ما پژوهشگران بیان کردند که با افزایش گنجاندن تائورین در جیره، در سرم فعالیت لیپاز کبدی و لیپاز کل به صورت خطی کاهش یافت. در همین حال، در سرم محتوای تری‌گلیسیرید به طور قابل توجهی کاهش یافت. همچنین به این نتیجه رسیدند که محتوای کلسترول کل نیز بوسیله مکمل تائورین به طور قابل توجهی کاهش یافت (۷). افزایش سطح تائورین در رژیم غذایی قابلیت هضم چربی را به طور خطی در ٤٢ روز پرورش جوجه گوشتی افزایش داد (۲). متابولیسم چربی یک فرایند فیزیولوژیکی پیچیده است. در گونه پرندگان، کبد مرکز اصلی سنتز اسیدهای چرب در ۹۵-۹۰٪ از جوجه‌های جوان به حساب می‌آید. تجمع چربی اضافی در کبد می‌تواند منجر به آسیب‌های بیولوژیکی جدی، چندین وضعیت پاتولوژیک و حتی مرگ شود. بنابراین ارزیابی متابولیسم چربی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های گوشتی در پیشگیری از بیماری‌ها و حفظ سلامت جوجه بسیار مهم است (۲۰). همسو با نتایج این آزمایش گزارش کردند مکمل تائورین در موش صحرایی باعث کاهش تجمع چربی و تری‌گلیسیرید در کبد و پلاسما می‌شود، دلیل آن ممکن است این باشد که تائورین بیان ژن‌های دخیل در متابولیسم چربی مانند استیل کوآ کربوکسیلاز (ACC)، پروتئین تنظیم کننده عنصر استرول-۱ (SREBP-1c)، و گیرنده فعال شده توسط پروکسی زوم α-(PPAR) را تحریک می‌کند (٤). اسیدآمینه تائورین در ساخت و سنتز نمک‌های صفراوی (که برای هضم و جذب چربی‌های روده‌ای ضروری هستند) نقش دارد. اصطلاح نمک‌های صفراوی شامل ترکیب اسیدهای صفراوی است که هر دوی آن از مسیرهای پیچیده کلسترولی مشتق می‌گردند. منشاء این ساختار در نتیجه خاصیت آبگریزی اولیه الکل صفراوی است. ویژگی دوخصلتی بودن که لازمه حل میسلی چربی‌های غذایی است از طریق ترکیب نمک (از طریق استری شدن) و سولفات برای الکل‌های صفراوی حاصل می‌شود یا از طریق N–آسیلاسیون با گلیسین، تائورین و یا آنالوگ‌های تائورین برای اسیدهای صفراوی ایجاد می‌شود (۲۳). همه ترکیبات صفراوی از طریق اتصال با تائورین حاصل شده‌اند و بیشتر گونه‌ها تنها تمایل به ترشح اسیدهای صفراوی همانند کولیک-اسید، کنودئوکسی کولیک اسید دارند. ترشح کم اسید صفراوی می تواند هضم و جذب چربی ها را محدود کند به ویژه آنهایی که اسیدهای چرب اشباع با زنجیره بلند را غنی می‌کنند. افزودن اسید کولیک همراه با مکمل تائورین به رژیم غذایی باعث افزایش محتوای کلسترول سرم در جوجه‌های گوشتی می‌شود (۹). در نتیجه محتوای کلسترول سرم باعث افزایش ترشح صفرا و در نتیجه افزایش هضم و جذب چربی شد. شواهد تجربی نشان می‌دهند که اضافه نمودن تائورین در جیره غذایی برخی ماهیان استخوانی موجب افزایش مقدار املاح صفراوی می‌شود، اگرچه به نظر می‌رسد املاح صفراوی ارتباطی با سطوح لیپید غذایی نداشته باشد با این وجود، منبع پروتئین غذایی نظیر پودرماهی، کنجاله سویای فرآوری شده بر مقدار مواد صفراوی و همچنین ترکیب املاح صفراوی اثر دارد به طوری که نسبت Taurocholic acid به Taurochenodeoxycholic acid بین ۰/۸۹ تا۱۱/۹۰

متغیر است (۱۳). در گونه‌های حساس به کمبود تائورین، مکمل اسید تائورکولیک برای بازیابی رشد و محتوای املاح صفرا ناکافی بود در حالی که اضافه نمودن تائورین این نقیصه‌ها را برطرف ساخت (۱۶). نتایج آزمایشات ما نیز در همین راستا بود به طوری که با اضافه کردن اسیدآمینه تائورین به جیره قابلیت هضم کلسترول و در راستای آن LDL و HDL بهبود یافت. تعدیل متابولیسم چربی جوجه‌های گوشتی ممکن است مسئول آن تائورین جیره باشد. تراکم بالای TG، TC، چگالی کم لیپوپروتئین کلسترول و HDL-C (لیپوپروتئین با چگالی بالا- کلسترول) پایین در خون عوامل اصلی خطر برای عروق قلب و عروق مغزی در بیماری‌ها به شمار می‌رود و HDL-C در انتقال لیپیدها از محیط بافت ها به کبد برای کاتابولیسم نقش دارد (۱۷). موافق با نتایج ما، Han و همکاران به این نتیجه رسیدند که مکمل تائورین در رژیم غذایی باعث کاهش سطح TG در سرم و کبد می‌شود (۷). سطح بالای HDL-C در سرم کاهش تجمع چربی را با تنظیم سنتز اسیدهای چرب تایید کرد که دلالت بر کاهش خطر بیماری‌های قلبی عروقی در جوجه‌های گوشتی با مکمل تائورین دارد (۱۵). Davail و همکاران نشان دادند تائورین باعث کاهش سطح TG سرم در غازها می شود، همچنین به نظر می‌رسد که این اسیدآمینه با کاهش فعالیت لیپاز کبدی سطح HDL-C را در سرم افزایش می‌دهد (۵). آپولیپوپروتئین A1 (APOA1) پروتئین ساختاری HDL-C است و نقش مهمی در فرآیند مونتاژ HDL-C و همچنین در تنظیم هموستاز کلسترول در جوجه‌های گوشتی دارد. Han و همکاران بیشترسطح بیان mRNA APOA1 را در جوجه‌های گوشتی اندازه گیری کردند و دریافتند که مکمل تائورین بیان mRNA APOA1 را بهبود می‌بخشد. بنابراین نتایج نشان داد که مکمل تائورین در رژیم غذایی بیان mRNA کبدی APOA1 را افزایش داد و سطح HDL-C سرم را بیشتر افزایش داد (۷). در همین حال، افزایش بیان mRNA از APOA1 تاییدکننده کاهش TC سرم در جوجه‌های-گوشتی است (۲۱). این نتایج هم راستا با نتایج ارائه شده توسط آزمایشات ما بود. کبد عضو حیاتی برای متابولیسم لیپید از جمله لیپوژنز و اکسیداسیون اسیدهای چرب است. پروتئین تنظیم کننده عنصر اتصال دهنده استرول-۱ (SREBP-1) نقش اساسی در تنظیم لیپوژنز ایفا می‌کند و در سنتز اسیدهای چرب و TG نقش دارد. علاوه بر این، SREBP-1 می‌تواند رونویسی ژن‌های مهم مانند ACC و FAS (اسید چرب سنتاز)، که در سنتز چربی مورد نیاز است را بیشتر کاتالیز کند (۱). Han و همکاران دریافتند، تائورین باعث کاهش سطوح بیان SREBP-1 و FAS می-شود، که ثابت کرد که مکمل تائورین تا حدی سنتز لیپید را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، تائورین به طور قابل توجهی سطح بیان α-(PPAR) در کبد را کاهش داد. α-(PPAR) یک عامل کلیدی در متابولیسم لیپید است و می تواند باعث افزایش میزان سوخت و ساز بدن (توانایی تجزیه اسیدهای چرب) شود و کاهش TG در گردش و افزایش سطح HDL-C شود. α-(PPAR) به عنوان لیگاند فعال گیرنده هسته‌ای در تنظیم رونویسی متابولیسم لیپید و اکسیداسیون اسیدهای چرب کبدی شرکت می‌کنند. بررسی‌های قبلی نشان داد که مکمل تائورین سطح بیان α-(PPAR) و کارنیتین پالمیتویل ترانسفراز ۱ (CPT-1) را افزایش می‌دهد که به نوبه خود سطوح بیان ACC، SREBP-1 و FAS را کاهش داد. بنابراین، باعث اثرات مثبت بر روی پارامتر چربی خون شد، همچنین رسوب چربی کاهش یافت (۷). Murakami پیشنهاد می‌کند که مکمل تائورین در جیره غذایی ممکن است از میتوکندری در برابر افزایش متابولیسم هوازی لیپید در کبد محافظت کند (۱۹). Han و همکاران دریافتند که استفاده از مقدار

۰/۵ درصد از مکمل تائورین در جیره باعث می‌شود سطوح بیان پروتئین کیناز آلفا فعال شده با آدنوزین مونوفسفات (AMPKa) و CPT-1 همه افزایش یابد. CPT-1 نقش مهمی در تجزیه اسیدهای چرب بازی می‌کند (۷). Fang و همکاران نشان دادند که وقتی بدن از بسترهای کبدی برای تامین انرژی برای اکسیداسیون بتا استفاده می‌کند بیان ژن CPT-1 تنظیم می‌گردد (٦). نشان داده شده بود که فعال شدن AMPK تجزیه و انتقال هسته‌ای SREBP-1 را کاهش داد. کاهش سطح بیان ACC-1 و FAS، مهار بیشتر مسیر سنتز اسیدهای چرب (۲٦) و کاهش محتوای TC و TG در سرم بود (۱۰). مطابق با نتایج حاضر، نتایج یک مطالعه بیان کرد افزودن تائورین به جیره فعالیت‌های آنزیمی بخصوص آنزیم‌های کلیدی میانجی در متابولیسم (کاتابولیسم اسیدهای آمینه و چرخه گلوکونئوژنز) را احیاء می‌کند (۳). این نتیجه بیانگر نقش چشمگیر تائورین به عنوان میانجی در متابولیسم و مصرف مواد مغذی است. یکی از احتمالات مفروض آن است که تائورین به عنوان مولکول سیگنال دهنده عمل می‌کند. این نقش در دستگاه گوارش موش مشاهده شده است، که جیره تائورین از طریق اتصال به گیرنده‌های گامابوتیریک اسید (GABA) ترشح اسیدهای معدی را تحریک نموده است. به طور مشابهی، تائورین از طریق فعال‌سازی مسیر ERK (Extracellular signal regulated protein kinase) باعث فعالیت آلکالین فسفاتاز شده و سنتز کالوژن در سلول‌های استخوان‌ساز (استئوبلاست‌ها) کشت داده شده را تحریک می‌کند، اگرچه انتقال دهنده در این مورد، اختصاصی تائورین است. علاوه بر این مشاهده شده که تائورین از طریق استئوکلاست‌ها از تخریب استخوانی جلوگیری می‌کند. تائورین نقش مستقیم در متابولیسم استخوان دارد و تا اندازه‌ای توجیه‌کننده کاهش رشد مشاهده شده طی شرایط محدودیت تائورین است (۲۳). که می تواند یکی از دلایل اثرگذاری بهتر استفاده از این مکمل در تحقیق حاضر باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که مکمل تائورین در رژیم غذایی عملکرد رشد را افزایش و باعث اثرات مثبت در برخی از فراسنجه‌های خونی همانند کلسترول و تری‌گلیسیرید می‌گردد. تائورین یک ماده مغذی با ساختار ساده است که تاکنون نقش‌های پیچیده بی‌شماری به آن نسبت داده شده است. اطلاعاتی در خصوص مکانیسم‌های سوخت و سازی و فیزیولوژی مرتبط با این نقش‌ها در پستانداران ارائه شده است و شواهد نشان می‌دهد که تعداد گونه‌هایی که به این ماده مغذی نیاز واضح و واقعی دارند، رو به افزایش است. از جمله ویژگی‌های کمبود تائورین می‌توان به بازماندگی پایین، افزایش آسیب‌پذیری به بیماری‌ها و همچنین کاهش و یا اختلال در رشد اشاره نمود. در پستانداران ارتباط میان کمبود تائورین با تخریب شبکیه چشم، ناهنجاری‌های سیستم اعصاب مرکزی و سرکوب رشد مشخص شده است. اگر این اثرات در طیور هم وجود داشته باشند می‌توانند تا اندازه‌ای در مشخص نمودن اثرات تائورین در تمامی مرغان کمک کننده باشند. علاوه بر این در برخی از گونه‌ها ممکن است کمبود تائورین به صورت سندرم کبدسبز ظاهر شود که می توان به این نتیجه رسید که اسیدآمینه تائورین می‌تواند در پیش‌گیری و بهبود عوارض برخی از بیماری‌های متابولیک مؤثر باشد. با توجه به نقش مهم این مکمل در بدن این آزمایش هم می‌تواند مرجعی برای تسکین مکمل تائورین برای افزایش عملکرد و بهبود فراسنجه‌های خونی و همچنین کاهش اختلالات متابولیک در طیور باشد. با حذف ترکیبات غنی از تائورین از فرمولاسیون جیره‌های تجاری (کاربردی)، اضافه نمودن مکمل تائورین در جیره

غذایی گونه‌های آسیب‌پذیر به منظور بهینه‌سازی تولید مورد نیاز خواهد بود. این مساله مستلزم ثبت و تایید تائورین به عنوان یکی از اجزاء مجاز جیره غذایی توسط نهاده‌های مرتبط است که در برخی کشورها از جمله چین اجرا شده است. انجام این کار به کارخانجات تولید خوراک دام اجازه می‌دهد که با افزودن این اسیدآمینه علاوه بر ارتقاء رشد و سلامت طیور سبب بهبود وضعیت زیست‌محیطی و پایداری اقتصادی این گونه گردد.

منابع

1. Aggarwal B.B. 2010. Targeting inflammation-induced obesity and metabolic diseases by curcumin and other nutraceuticals. *Annual Review of Nutrition*, 30:173-199.

2. Alzawqari M.H., Al-Baadani H.H., Alhidary I.B., Al-Owaimer A.N., Abudabos, A.M. 2016. Effect of taurine and bile acid supplementation and their interaction on performance, serum components, ileal viscosity and carcass characteristics of broiler chickens. *South African Journal of Animal Science*, 46(4):448-457.

3. Bañuelos-Vargas I., López L. M., Pérez-Jiménez A., Peres H. 2014. Effect of fishmeal replacement by soy protein concentrate with taurine supplementation on hepatic intermediary metabolism and antioxidant status of totoaba juveniles (Totoaba macdonaldi). *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 170:18-25.

4. Bonfleur M.L., Borck P.C., Ribeiro R.A., Caetano L.C., Soares G. M., Carneiro E.M., Balbo S.L. 2015. Improvement in the expression of hepatic genes involved in fatty acid metabolism in obese rats supplemented with taurine. *Life Sciences*, 135:15-21.

5. Davail S., Guy G., André J.M., Hermier D., Hoo-Paris R. 2000. Metabolism in two breeds of geese with moderate or large overfeeding induced liver-steatosis. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 126(1):91-99.

6. Fang X.L., Zhu X.T., Chen S.F., Zhang Z.Q., Zeng Q.J., Deng L., Peng J.L., Yu J.J., Wang L.N., Wang S.B. 2014. Differential gene expression pattern in hypothalamus of chickens during fasting-induced metabolic reprogramming: Functions of glucose and lipid metabolism in the feed intake of chickens. *Poultry Science*, 93(11):2841-2854.

7. Han H.L., Zhang J.F., Yan E.F., Shen M. M., Wu J.M., Gan Z.D., Wei C.H., Zhang L.L., Wang T. 2020. Effects of taurine on growth performance, antioxidant capacity, and lipid metabolism in broiler chickens. *Poultry Science*, 99(11):5707-5717.

8. He X., Lu Z., Ma B., Zhang L., Li J., Jiang Y., Zhou G., Gao F. 2019. Effects of dietary taurine supplementation on growth performance, jejunal morphology, appetite-related hormones, and genes expression in broilers subjected to chronic heat stress. *Poultry Science*, 98(7):2719-2728.

9. Hegsted D.M., Gotsis A., Stare F.J. 1960. The influence of dietary fats on serum cholesterol levels in cholesterol-fed chicks. *The Journal of Nutrition*, 70(1):119-126.

10. Huang J., Das S.K., Jha P., Al Zoughbi W., Schauer S., Claudel T., Sexl V., Vesely P., Birner-Gruenberger R., Kratky D. 2013. The PPARα agonist fenofibrate suppresses B-cell lymphoma in mice by modulating lipid metabolism. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1831(10):1555-1565.

11. Huxtable R.J. 1992. Physiological actions of taurine. *Physiological Reviews*, 72(1):101-163.

12. Kato K., Yamamoto M., Peerapon K., Fukada H., Biswas A., Yamamoto S., Takii K., Miyashita S. 2014. Effects of dietary taurine levels on epidermal thickness and scale loss in

Bonfleur M.L. 2011. Taurine prevents fat deposition and ameliorates plasma lipid profile in monosodium glutamate-obese rats. *Amino Acids*, 41(4):901-908.

21. Pirany N., Bakrani Balani A., Hassanpour H., Mehraban H. 2020. Differential expression of genes implicated in liver lipid metabolism in broiler chickens differing in weight. *British Poultry Science*, 61(1):10-16.

22. Qaisrani S.N., Moquet P.C.A., Van Krimpen M.M., Kwakkel R.P., Verstegen M.W.A., Hendriks W.H. 2014. Protein source and dietary structure influence growth performance, gut morphology, and hindgut fermentation characteristics in broilers. *Poultry Science*, 93(12):3053-3064.

23. Salze G.P., Davis D.A. 2015. Taurine: a critical nutrient for future fish feeds. *Aquaculture*, 437:215-229.

24. Voss J.W., Pedersen S.F., Christensen S.T., Lambert I.H. 2004. Regulation of the expression and subcellular localization of the taurine transporter TauT in mouse NIH3T3 fibroblasts. *European Journal of Biochemistry*, 271(23-24):4646-4658.

25. Wang F.R., Dong X.F., Tong J.M., Zhang X. M., Zhang Q., Wu Y.Y. 2009. Effects of dietary taurine supplementation on growth performance and immune status in growing Japanese quail (Coturnix coturnix japonica). *Poultry Science*, 88(7):1394-1398.

26. Wang Q., Liu S., Zhai A., Zhang B., Tian G. 2018. AMPK-mediated regulation of lipid metabolism by phosphorylation. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 41(7):985-993.

27. Ze S.P., Spangler E., Cobine P.A., Rhodes M., Davis D.A. 2016. Investigation of biomarkers of early taurine deficiency in Florida pompano Trachinotus carolinus. *Aquaculture*, 451:254-265.

red sea bream, P agrus major. *Aquaculture Research*, 45(11):1818-1824.

13. Kim S., Kim K., Kim K., Kim K., Son M., Rust M., Johnson R. 2015. Effect of dietary taurine levels on the conjugated bile acid composition and growth of juvenile Korean rockfish S ebastes schlegeli (Hilgendorf). *Aquaculture Research*, 46(11):2768-2775.

14. Lombardini J.B. 1983. Effects of ATP and taurine on calcium uptake by membrane preparations of the rat retina. *Journal of Neurochemistry*, 40(2): 402–406.

15. Lu Z., He X., Ma B., Zhang L., Li J., Jiang Y., Zhou G., Gao F. 2019. Dietary taurine supplementation decreases fat synthesis by suppressing the liver X receptor α pathway and alleviates lipid accumulation in the liver of chronic heat- stressed broilers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(13): 5631-5637.

16. Matsunari H., Yamamoto T., Kim S.K., Goto T., Takeuchi T. 2008. Optimum dietary taurine level in casein-based diet for juvenile red sea bream Pagrus major. *Fisheries Science*, 74(2):347-353.

17. Mooradian A.D., Haas M.J. 2014. The effect of nutritional supplements on serum high-density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein AI. *American Journal of Cardiovascular Drugs*, 14(4):253-274.

18. Mooradian H., Kazemi A., Quaidi A. 2018. The use of taurine in feeding aquatic animals. *Scientific and Promotional Journal of Ornamental Aquatics*, 4(4):1-14.

19. Murakami S. 2017. The physiological and pathophysiological roles of taurine in adipose tissue in relation to obesity. *Life Sciences*, 186:80-86.

20. Nardelli T.R., Ribeiro R.A., Balbo S.L., Vanzela E.C., Carneiro E.M., Boschero A.C.,

The effect of taurine amino acid addition on performance, carcass characteristics, blood factors and liver enzymes in broilers

Tahereh Sandoghdar, Mehrdad Irani* , Shahabodin Gharahveysi

Department of Animal Science, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

Abstract

This research was conducted in order to study the effect of taurine amino acid addition on performance, carcass characteristics, blood factors and liver enzymes in broilers. The experiment was conducted in 45 days in the form of a completely random design with 300 pieces of one-day-old broilers of the Ras strain, including 4 treatments, 5 repetitions and 15 birds in each repetition with the same energy and protein diets with the same rearing conditions. The experimental treatments included: the first treatment (basic diet) and the second, third and fourth treatments respectively: the basic diet along with 1 g/kg taurine amino acid, 3 g/kg taurine amino acid and 6 g/kg taurine amino acid. The results showed that body weight gain, feed consumption and food conversion ratio were significant between the experimental treatments and the control treatment during the breeding period ($P<0.05$). Among the carcass components, the percentage of breast, thigh, bursa and spleen components showed a significant difference between the treatments and the control treatment ($P<0.05$). There was a difference between the treatments in terms of the concentration of glucose, triglyceride, cholesterol, HDL, LDL, so that the fourth treatment showed the best performance compared to the other treatments ($P<0.05$). Alkaline phosphatase (ALK) enzyme level was affected by taurine amino acid ($P<0.05$). However, the levels of alanine transaminase (ALT) and aspartate transaminase (AST) were not significantly different in different experimental groups ($P>0.05$). But numerically, a better performance was observed with the addition of taurine supplement to the diet in these enzymes. ($P > 0.05$). In general, the results of this experiment showed that adding 6 grams/kg of taurine amino acid leads to an improvement in the titer of blood parameters and liver enzymes without negatively affecting the performance and characteristics of the carcass.

Keywords: Taurine amino acid, Broiler, Carcass characteristics, Blood factors, Liver enzymes.