

## تأثیر اسیدهای آمینه ترئونین و تریپتوفان بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و مرگ و میر در جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی سرمایی

عباس علی‌پناه<sup>۱</sup>، محسن دانشیار<sup>۲\*</sup>، پرویز فره‌مند<sup>۳</sup> و غلامرضا نجفی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۲۱

### چکیده

آسیت یکی از بیماری‌های متابولیک است که سبب آسیب‌های اقتصادی زیادی در جوجه‌های گوشتی می‌شود. این مطالعه به منظور بررسی اثرات اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین در جوجه‌های گوشتی ماده تحت آسیت القایی با سرما بر عملکرد، پارامترهای کمی گوشت، درصد تلفات، برخی آنزیم‌ها، هورمون‌های تیروئیدی و فراسنجه‌های خونی و قلبی جوجه‌های گوشتی انجام شد. برای این منظور، از ۳۰۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک روزه سویه‌ی راس در قالب ۴ تیمار شاهد (تحت تنش سرمایی و بدون افزودن اسید آمینه) و اسیدهای آمینه تریپتوفان (۱۴۰٪ راس)، ترئونین (۱۳۰٪ راس) و هر دو اسید آمینه استفاده گردید. هر تیمار حاوی ۵ تکرار و هر تکرار دارای ۱۵ جوجه در هر تکرار بود. مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین باعث بهبود عملکرد، وزن لاشه و سینه گردید ( $P < 0.05$ ). مصرف اسید آمینه ترئونین به تنهایی یا همراه با تریپتوفان باعث کاهش درصد تلفات ناشی از آسیت در کل دوره گردید ( $P < 0.05$ ). همچنین نسبت وزن بطن راست به کل بطن در جوجه‌های تغذیه شده با اسیدهای آمینه (به تنهایی یا با هم) کم‌تر از مقدار مربوط به تیمار شاهد بود ( $P < 0.05$ ). مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین تأثیری بر فعالیت آنزیم‌های خونی، هورمون‌های تیروئیدی، دمای مقعدی و فراسنجه‌های خونی نداشت ( $P > 0.05$ ). به طور کلی، مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین از طریق کاهش مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک باعث کاهش تلفات ناشی از آسیت در جوجه‌های گوشتی می‌گردد.

کلمات کلیدی: آسیت، جوجه گوشتی، عملکرد، ترئونین، تریپتوفان

### مقدمه

های محیطی باعث به وجود آمدن ناهنجاری‌های متابولیکی در مرغ‌های گوشتی امروزی می‌شود که آسیت از مهم‌ترین این ناهنجاری‌ها است (Decuypere et al. 2000). این محدودیت فیزیولوژیک برای سیستم قلبی - عروقی در سویه‌های امروزی باعث می‌شود تا جوجه‌های گوشتی نتوانند نیاز اکسیژن خود را تأمین کنند (Ruiz-feria et al. 2001).

آسیت ناهنجاری است که از سال ۱۹۹۰ به عنوان یک معضل جهانی در مراکز پرورش طیور دنیا مطرح بوده و مرگ و میر ناشی از این ناهنجاری در شرایط مستعد

در طول ۵۰ سال اخیر، تحقیقات شرکت‌های تجاری در جهت انتخاب جوجه‌های گوشتی، موجب افزایش رشد و بهبود ضریب تبدیل خوراکی شده است. اگر چه پیشرفت‌های زیادی در این زمینه برای این شرکت‌ها حاصل شده است ولی مشکلات متابولیکی از جمله بیماری آسیت نیز مشاهده شده است (Olkowski et al. 1996). به علاوه، افزایش زیاد نرخ رشد در جوجه‌های امروزی موجب محدودیت ظرفیت ریه و قلب این جوجه‌ها در مقایسه با سویه‌های قدیمی‌تر شده است. این امر به همراه استفاده از جیره‌های متراکم و همچنین تنش -

<sup>۱</sup> دانش‌آموخته‌ی دکترای تغذیه دام، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ارومیه

<sup>۲\*</sup> دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ارومیه

<sup>۳</sup> استاد گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ارومیه

<sup>۴</sup> دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه ارومیه

(نویسنده‌ی مسئول)

E-mail: daneshyar\_mohsen@yahoo.com

خوراک می‌شود در حالی که، مکمل‌سازی تریپتوفان در جیره‌های حاوی پروتئین بالا در سطح (۲۱ و ۳۰ درصد خوراک مصرفی) باعث کاهش مصرف خوراک نگردید. این محقق نتیجه گرفت که سطوح بالاتری از تریپتوفان جهت تغییر مصرف خوراک نیاز است. به نظر می‌رسد که تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی ناشی از تنش گرمایی در جوجه‌ی گوشتی به وسیله‌ی تریپتوفان هم تنظیم می‌گردد زیرا تریپتوفان می‌تواند در پاسخ به تنش دخالت داشته باشد. همچنین تریپتوفان یک اسید آمینه‌ی ضروری در جوجه‌های گوشتی و جزء ساختاری همه‌ی پروتئین‌ها بوده و پیش‌ماده‌ای برای سنتز دو هورمون سروتونین و ملاتونین است. این دو هورمون نقش مهمی در تنظیم و کنترل فعالیت‌های مهم بدن دخالت دارند. سروتونین می‌تواند در تنظیم مصرف خوراک و تریپتوفان هم در تنظیم مصرف خوراک و متابولیسم پروتئین‌ها و چربی‌ها نقش داشته باشد (Nielsen et al. 1992).

Denbow و همکاران در سال ۱۹۹۳ تأثیر تریپتوفان را بر عملکرد، غلظت اندول آمین و کیفیت گوشت بوقلمون بررسی کردند و مشاهده کردند که جیره‌ی غذایی پایانی حاوی ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ تریپتوفان، هیچ‌گونه تأثیری بر عملکرد و مرگ و میر بوقلمون ندارد. اگرچه، تفاوت‌های بسیار زیادی در افزایش وزن لاشه و ران مشاهده شد ولی تأثیری بر وزن سینه نداشت.

Van Goudoever و همکاران در سال ۲۰۰۰ گزارش دادند که ترئونین یکی دیگر از اسیدهای آمینه‌ی ضروری و مهم در بدن است و حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد از ترئونین جیره در شرایط طبیعی در بخش‌های احشایی به مصرف می‌رسد. Zafarian و همکاران در سال ۲۰۰۸ گزارش کردند که ترئونین جزء اسید آمینه‌های ضروری است و در فرآیندهای متابولیکی مختلف و همچنین در ساختار و عملکرد دستگاه گوارش طیور شرکت دارد و سطح ۰/۷ درصد ترئونین قابل هضم، باعث افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل خوراکی می‌شود.

آسیت به ۲۵ درصد افزایش پیدا می‌کند (Daneshyar et al. 2007).

Fathi و همکاران در سال ۲۰۱۱ گزارش کردند که آسیت ناشی از تنش سرمایی باعث کاهش آنزیم‌های آنتی-اکسیدانی گلوکاتایون پراکسیداز و افزایش مالون دی‌الدئید پلاسما می‌شود (Cisar et al. 2005). کاهش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی گلوکاتایون پراکسیداز و سوپر اکسیددیسموتاز خون و بافت کبد در جوجه‌های درگیر با آسیت مشاهده می‌شود که باعث افزایش پراکسیداسیون لیپیدهای پلاسما و کبد می‌گردد (Wang et al. 2012).

Iwagami در سال ۱۹۹۶ گزارش داد که تنش‌های محیطی، همراه با کاهش غلظت پروتئین و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی هستند.

تا کنون هیچ تحقیقی در رابطه با اثرات تریپتوفان یا ترئونین بر بیماری آسیت در جوجه‌های گوشتی انجام نگرفته است اما گزارش‌هایی در رابطه‌ی تأثیر این اسید آمینه در تنش‌های دیگر موجود است. Tabiri و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند که غلظت تریپتوفان پلاسمای جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی افزایش می‌یابد اما غلظت تیروزین پلاسما کاهش پیدا می‌کند. تنش در موش‌های صحرایی باعث افزایش سطوح تریپتوفان و ۵-هیدروکسی ایندول استیک اسید (HIAA، یک متابولیت سروتونین) در مغز می‌گردد که در ساخت سروتونین (که یک گشاد کننده‌ی عروق است) نقش دارد و به علاوه غلظت تریپتوفان پلاسما را افزایش می‌دهد (Chaouloff et al. 1989). از آن جا که غلظت تریپتوفان در مهره‌داران پایین‌تر از تمام اسیدهای آمینه‌ی دیگر است، لذا کمبود این اسید آمینه به راحتی می‌تواند میزان سنتز پروتئین را محدود کند (Sainio et al. 1996). Rosebrough در سال ۱۹۹۶ گزارش داد که تریپتوفان متابولیسم پروتئین و چربی را تنظیم کرده و مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار می‌دهد که مکمل‌سازی جیره‌ی کم پروتئین (۱۲ درصد) با تریپتوفان باعث کاهش مصرف

مواد مغذی داشته باشد و هر گونه اقدام جهت کاهش اثرات منفی، مستقیماً بر رشد و عملکرد پرنده اثرگذار خواهد بود. تنش سرمایی از طریق محدودیت دسترسی به اکسیژن (تقریباً ۲۵ درصد اکسیژن مصرفی صرف عملکرد دستگاه گوارش می‌شود) برای پرنده می‌تواند تأثیر منفی بر دستگاه گوارش و عملکرد آن داشته باشد و از طرف دیگر، مکمل‌سازی اسیدهای آمینهی ترئونین و تریپتوفان می‌تواند با افزایش سطح بازجذب روده‌ای از اثرات زیانبار این تنش بکاهد. با توجه به اهمیت آسیت در جوجه‌های گوشتی، مطالعات زیادی در مورد عوامل، اثرات و راهکارهای عملی جلوگیری از این عارضه صورت گرفته است. اگر چه تحقیقات زیادی در رابطه با تأثیر آسیت بر عملکرد و پارامترهای خونی انجام شده است ولی هیچ گزارشی در رابطه با تأثیر مصرف اسید آمینهی ترئونین و تریپتوفان بر عملکرد، پارامترهای خونی و خصوصیات کمی و کیفی گوشت تولیدی در جوجه‌های تحت تنش سرمایی وجود ندارد.

ترئونین جزء اسیدآمینه‌های ضروری است و در فرآیندهای متابولیکی مختلف و همچنین ساختار و عملکرد دستگاه گوارش شرکت دارد (Law et al. 2002, Zaefarian et al. 2008). تریپتوفان نیز نقشی اساسی در تنظیم متابولیسم پروتئین و چربی دارد و می‌تواند مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Nielsen et al. 1992).

با توجه به نقش‌های مهم ذکر شده برای تریپتوفان و ترئونین، هدف تحقیق اخیر بررسی تأثیر مکمل‌سازی این اسید آمینه‌ها بر عملکرد، پارامترهای خونی و خصوصیات کمی و کیفی گوشت جوجه‌های گوشتی تحت تنش سرمایی است.

#### مواد و روش کار

سیصد قطعه جوجهی گوشتی یک روزهی مادهی سویه‌ی راس ۳۰۸ با وزن متوسط ۴۰ گرم در چهار گروه

ترئونین نقش مهمی بر ساختار و عملکرد دستگاه گوارش پرنده دارد و مقدار ۰/۷۷ درصد ترئونین باعث بهبود و افزایش ترشح موسین روده شده است ولی بر مورفومتری روده و تعداد سلول‌های جامی در دئودنوم و ایلتوم نقشی ندارد (Lemme et al. 2004). همکاران در سال ۲۰۱۱ گزارشی دادند که اسیدآمینهی ترئونین در محتویات پروتئین روده ۳۰ درصد بیش‌تر از سایر اسیدهای آمینهی ضروری است. Faure و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارشی دادند که کاهش میزان ترئونین سبب کاهش سنتز موسین در روده‌ی کوچک و بزرگ در موش سالم می‌شود. نیاز جوجه‌های گوشتی به ترئونین متغیر بوده و عواملی مانند پروتئین خام جیره، نژاد، جنس، سن سایر مواد تشکیل دهندهی جیره و تنش‌های محیطی همچنین مدل و روش برآورد نیاز جوجه‌ها تأثیرگذار هستند (Barkley et al. 2001). Dozier و همکاران در سال ۲۰۰۰ گزارشی دادند که مصرف ال‌ترئونین در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی به مدت ۴۲ تا ۵۶ روز باعث بهبود افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها می‌شود. Nassiri Moghaddam و همکاران در سال ۲۰۱۰ گزارشی کردند که میزان نیاز پرنده‌ها به اسیدآمینهی ترئونین بالاتر از مقدار توصیه شده NRC است. ترئونین مهم‌ترین و بیش‌ترین اسید آمینه‌ای است که در ترشحات داخلی دستگاه گوارش بوده و یکی از حیاتی‌ترین اسیدهای آمینه در نگهداری بافت مخاطی روده است و لذا نیاز به آن به دنبال عفونت‌های میکروبی افزایش می‌یابد. آلودگی میکروبی دستگاه گوارش می‌تواند منجر به افزایش ترشح زیاد موسین و به تبع آن افزایش نیاز به ترئونین در پرنده شود (Corzo et al. 2003). از سوی دیگر، کمبود ترئونین می‌تواند به طور معنی‌داری سنتز موسین را مختل کرده و از میزان فعالیت لایه‌ی غشایی دستگاه گوارش بکاهد (مهری ۱۳۹۱). کاهش رشد جوجه‌های گوشتی تحت تنش سرمایی می‌تواند ارتباط مستقیمی با کاهش جذب

مجزا در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل تیمارهای شاهد، تربیتوفان ۱۴۰ درصد سطح راس، ترئونین ۱۳۰ درصد سطح راس، تربیتوفان ۱۴۰ درصد و ترئونین ۱۳۰ درصد سطح راس بودند. جوجه‌های هر گروه در ۵ تکرار با ۱۵ قطعه جوجه توزیع شدند. تحقیق اخیر در سالن مرغداری ایستگاه تحقیقاتی بز مرخز شهرستان سقز انجام گرفت که دارای ارتفاع ۱۶۵۰ متر از سطح دریا بود. از روش Luger و همکاران در سال ۲۰۰۱ برای القای تنش سرمایی استفاده گردید. جوجه‌ها در سالی با هوای سرد جهت القای آسیب قرار گرفتند. در این روش از دمای  $31^{\circ}\text{C}$  در هفته‌ی اول استفاده شد ولی دما در روزهای ۱۴، ۷ و ۲۱ روزگی به ترتیب به  $26^{\circ}\text{C}$ ،  $20^{\circ}\text{C}$  و  $15^{\circ}\text{C}$  درجه‌ی سانتی‌گراد (به صورت تدریجی) کاهش داده شد و جوجه‌ها بعد از ۲۱ روزگی در محدوده‌ی  $15^{\circ}\text{C}$  تا آخر دوره حفظ شدند.

پرندگان در طول دوره به آب و خوراک (آردی) دسترسی آزاد داشتند و با جیره‌های توصیه شده برای سویه‌ی راس و بر پایه‌ی ذرت-سویا تغذیه شدند (جدول ۱). جیره‌های مورد استفاده در این تحقیق بر اساس توصیه‌های سویه‌ی راس و بر پایه‌ی ذرت-سویا توسط نرم‌افزار Amino Feed تنظیم و آماده شدند. قبل از شروع پژوهش، ترکیب شیمیایی و محتوای اسید آمینه قابل هضم تمام مواد خوراکی در شرکت ایوانیک دگوسا (تهران) آنالیز گردید و جیره‌ی پایه بر اساس مقادیر اسیدهای آمینه قابل هضم تنظیم گردید. اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های خوراکی در مراحل آغازین، رشد و پایانی در جدول ۱ گزارش شده است. میزان افزایش وزن، ضریب تبدیل خوراک و خوراک مصرفی روزانه در

دوره‌های آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)، پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)، کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی) اندازه‌گیری و محاسبه گردید (دانشیار و بومی ۱۳۹۳). در پایان دوره‌ی آزمایش (۴۲ روزگی)، یک پرنده از هر تکرار جهت بررسی خصوصیات کمی گوشت ذبح شدند و سپس وزن لاشه، گوشت سینه و ران با ترازوی با دقت  $0.001\text{g}$  اندازه‌گیری و وزن نسبی (درصد از وزن زنده) لاشه و گوشت سینه و ران محاسبه گردید (Daneshyar et al. 2009). به علاوه، دو سری نمونه‌ی خونی جوجه‌های گوشتی، فوراً بعد از کشتار (در سن ۴۲ روزگی) جمع‌آوری گردید. بخشی از نمونه‌های خون کامل در لوله‌های حاوی مواد ضد انعقادی (EDTA) برای اندازه‌گیری هماتوکریت و هموگلوبین استفاده گردید. هموگلوبین با روش سیانو مت‌هموگلوبین اندازه‌گیری گردید. در این روش، ۲۰ میکرومتر خون با ۵ میلی‌لیتر معرف مخلوط شد و سپس با استفاده از جذب نوری نمونه در طول موج ۵۴۰ نانومتر اندازه‌گیری شد (دایهم ۱۳۸۸). سری دیگر نمونه‌های خون در لوله‌های حاوی مواد ضد انعقادی (EDTA) جمع‌آوری گردید. سپس به مدت پنج دور در دقیقه ۵۰۰۰ سانتریفیوژ شد و پلاسما‌ی نمونه‌ها جدا شد و در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ - نگهداری گردید. سپس ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی پلاسما، آنزیم‌های خونی گلوکوتاتیون پراکسیداز، سوپر اکسیددیسموتاز، آسپارات-آمینوترانسفراز، آلانین‌آمینوترانسفراز و لاکتات دی‌هیدروژناز با روش فتومتریک و به وسیله‌ی کیت‌های شرکت راندوکس (Randox Laboratories Ltd., Rumlin, UK) اندازه‌گیری شد.

جدول ۱: ترکیب جیره‌های پایه‌ی آردی در دوره‌های مختلف آزمایشی

اجزای جیره (%)	آغازین (۱۰-۱۱ روزگی)	رشد (۲۴-۱۱ روزگی)	پایانی (۴۲-۲۵ روزگی)
دانه ذرت	۴۴/۰۲۹	۵۲/۰۵	۵۸/۴۴۵
کنجاله دانه سویا	۳۹/۳۶۹	۴۰/۰۷۸	۳۴/۳۱۹
کنجاله گلوتن	۹/۴۰۹	-	-
روغن سویا	۲/۳۹۲	۳/۸۱۵	۳/۳۹۷
دی کلسیم فسفات	۲/۲۲۳	۱/۹۵۶	۱/۸۱۱
کربنات کلسیم	۱/۲۱۹	۰/۹۶۹	۰/۹۵۵
ال-لیزین	۰/۲۴۲	۰/۰۲۹	۰/۰۲۰
دی-ال متیونین	۰/۲۱۴	۰/۲۴۵	۰/۲۰۷
مکمل مواد معدنی و ویتامینی <sup>۱،۲</sup>	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰
نمک	۰/۲۵۵	۰/۳۲۶	۰/۳۲۶
جوش شیرین	۰/۱۴۹	۰/۰۳۱	۰/۰۲۰
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
مواد مغذی اندازه‌گیری شده جیره			
ماده خشک (%)	۸۹/۸۰۱	۸۹/۵۳۵	۸۹/۱۷۰
انرژی قابل سوخت و ساز (kcal/kg)	۲۹۵۰	۳۰۰۰	۳۰۵۰
چربی خام (%)	۴/۲۹۴	۵/۷۹۹	۵/۵۸۱
کلسیم (%)	۱/۰۲۷	۰/۸۸۰	۰/۸۳۱
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۴۹۱	۰/۴۴۰	۰/۴۱۱
کلر (%)	۰/۲۳۰	۰/۲۳۰	۰/۲۳۰
سدیم (%)	۰/۱۶۷	۰/۱۶۲	۰/۱۵۸
متیونین (%)	۰/۶۴۳	۰/۵۶۹	۰/۵۰۶
لیزین (%)	۱/۴۷۸	۱/۲۵۶	۱/۱۰۴
آرژنین (%)	۱/۶۳۲	۱/۵۱۲	۱/۳۴۷
متیونین - سیستین (%)	۱/۰۸۳	۰/۹۲۴	۰/۸۳۵
ترئونین (%)	۱/۰۰۴	۰/۸۵۶	۰/۷۷۱
تریپتوفان (%)	۰/۲۹۸	۰/۲۷۸	۰/۲۴۶

<sup>۱</sup> در هر کیلوگرم جیره حاوی: رتینول: ۹۰۰۰ واحد بین المللی، آلفا توکوفرول استات: ۱۸، سیانوکوبالامین: ۱۵/۰ mg، ریبوفلاوین: ۶/۶ mg کلسیم پانتونات: ۱۰ mg، نیاسین: ۳۰ mg، کولین: ۵۰۰ mg، بیوتین: ۱/۰ mg، تیامین: ۸/۱ mg، پیرویدوکسین ۳ mg، اسید فولیک: ۱ mg، ویتامین منادیون: ۲ mg، آنتی اکسیدان (اتوکسی کوئین): ۱۰۰ mg، بود.

<sup>۲</sup> مکمل معدنی در هر کیلوگرم جیره حاوی: منگنز: ۱۰۰ mg، روی: ۵۰ mg، مس: ۱۰ mg، آهن: ۵۰ mg، ید: ۱ mg، سلنیوم: ۰/۲ mg بود.

طب زمان (تهران، ایران) اندازه‌گیری شدند. هورمون‌های تیروئیدی با استفاده از دستگاه الایزا ریدر Startfax 303/plus, Awareness Technology inc, Palm city, FL

آنزیم‌های لاکتات دهیدروژناز، آسپاراتات آمینو ترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز با روش رنگ‌سنجی و کیت‌های اختصاصی شرکت پیشتاز

آنالیز آماری قرار گرفت. مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز توسط آزمون توکی در سطح ۵ درصد ( $P < 0/05$ ) مورد بررسی و آنالیز قرار گرفتند.

### نتایج

نتایج مربوط به عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ نمایش داده شده است. تفاوت معنی‌داری برای مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های آغازین و رشد وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). در دوره‌ی رشد، افزایش وزن ( $P = 0/09$ ) و ضریب تبدیل خوراک ( $P = 0/08$ ) جوجه‌های تغذیه شده با ترئونین به طور عددی بهتر از مقادیر مربوط به جوجه‌های سایر تیمارهای آزمایشی بود. تفاوت معنی‌داری برای افزایش وزن بدن در دوره‌های پایانی و کل دوره وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). متوسط مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تغذیه شده با ترئونین و تریپتوفان به تنهایی و با هم به طور معنی‌داری پایین‌تر از مقدار مربوط به جوجه‌های تیمار شاهد در دوره‌های پایانی و کل دوره بودند ( $P < 0/05$ ).

خصوصیات لاشه تحت تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی قرار گرفت (جدول ۳). وزن نسبی لاشه در جوجه‌های تغذیه شده با تریپتوفان یا ترئونین به تنهایی بالاتر از مقدار مربوط به جوجه‌های تیمار شاهد بود ( $P < 0/05$ ). جوجه‌های تغذیه شده با تریپتوفان، بالاترین درصد کل لاشه را در میان تیمارهای آزمایشی داشتند. درصد گوشت سینه جوجه‌های تغذیه شده با ترئونین نیز بیش‌تر از مقادیر مربوط به جوجه‌های تیمار شاهد بود ( $P < 0/05$ ). تفاوت معنی‌داری برای درصد گوشت ران و چربی حفره‌ی بطنی بین تیمارهای مختلف آزمایشی وجود نداشت ( $P > 0/05$ ).

34990 و کیت‌های شرکت پیش‌تاز طب زمان اندازه‌گیری شدند. میزان مالون دی‌آلدئید بیان‌گر میزان پراکسیداسیون چربی‌های پلاسما است و فساد اکسیداتیو را بیان می‌کند که به وسیله‌ی واکنش با اسید تیوباربیوتیک بعد از استخراج با بوتانول مشخص شد. برای اندازه‌گیری مالون دی‌آلدئید با حل کردن ۵۰۰ میکرولیتر سرم در ۳ میلی‌لیتر اسید فسفریک ۱ درصد آغاز می‌گردد. پس از ورتکس کردن، ۱ میلی‌لیتر محلول تیوباربیوتوریک اسید ۰/۶۷ درصد به لوله‌ی آزمایش اضافه شده و پس از ورتکس کامل به مدت ۴۵ دقیقه در داخل یک بن ماری در حال جوش قرار داده شد. پس از اتمام مدت لازم، لوله‌های آزمایش را زیر آب سرد خنک کرده، به میزان ۳ میلی‌لیتر بوتانول نرمال اضافه شد و به مدت ۱ الی ۲ دقیقه ورتکس نموده و سپس به مدت ۱۰ دقیقه با دور در دقیقه ۳۰۰۰ سانتریفوژ نموده و پس از جدا کردن فاز آلی (محلول رویی) اندازه‌گیری جذب نوری در طول موج ۵۳۲ نانومتر در مقابل بوتانول نرمال به عنوان بلانک انجام گرفت و نتایج حاصل پس از انتقال به منحنی استاندارد، غلظت مالون دی‌آلدئید سرمی نمونه‌ها تعیین گردید. مقدار آلبومین، گلوکز و اسید اوریک این نمونه‌ها با دستگاه اسپکتروفوتومتر (Alcyon 300, USA) و توسط کیت پارس آزمون طبق دستور عمل شرکت مربوطه اندازه‌گیری شد. تلفات به صورت روزانه ثبت شد و تلفات برای بررسی دلیل مرگ و نارسایی قلبی کالبدگشایی شد، به طوری که علایم آسیب به صورت هایپرتروفی بطن راست، سستی ماهیچه قلب، کبد ورم کرده، ترد و شکننده و مایع زردرنگ، کلوییدی و روشن در محوطه‌ی شکمی تشخیص داده شد (Geng et al. 2004). همچنین دمای مقعدی قبل از کشتار با دماسنج دیجیتالی اندازه‌گیری شد. داده‌های آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار (برای همه‌ی پارامترهای اندازه‌گیری شده) با استفاده از نرم افزار SAS (Version 9.1) مورد

جدول ۲: تأثیر مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی سرمای

شاهد	تریپتوفان ۱۴۰٪ راس	ترئونین ۱۳۰٪ راس	تریپتوفان ۱۴۰٪ و ترئونین ۱۳۰٪ راس	خطای استاندارد	% احتمال
آغازین (۱۰ تا ۱ روزگی)					
۲۴/۶۹	۲۴/۴۷	۲۳/۷۰	۲۳/۴۵	۰/۲۴	۰/۱۹۶۹
۱۵/۹۰	۱۶/۳۳	۱۵/۸۵	۱۶/۲۹	۰/۱۶	۰/۶۴۰۴
۱/۵۵	۱/۴۹	۱/۴۹	۱/۴۴	۰/۰۲	۰/۱۱۹۰
رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)					
۷۲/۱۰	۶۹/۱۰	۶۷/۳۵	۶۹/۹۱	۰/۸۱	۰/۲۲۵۷
۲۶/۷۴	۲۷/۳۶	۳۳/۰۵	۲۹/۵۱	۱	۰/۰۹۳۲
۲/۸۱	۲/۵۶	۲/۰۵	۲/۳۹	۰/۱۱	۰/۰۷۵۲
پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)					
۱۶۸/۵۱ <sup>a</sup>	۱۴۵/۱۵ <sup>b</sup>	۱۳۸/۴۰ <sup>b</sup>	۱۴۵/۷۴ <sup>b</sup>	۳/۵۶	۰/۰۰۶
۵۶/۶۳	۵۷/۶۴	۵۵/۲۲	۵۹/۵۴	۱/۲۰	۰/۶۷
۲/۹۹ <sup>a</sup>	۲/۵۳ <sup>b</sup>	۲/۵۱ <sup>b</sup>	۲/۴۵ <sup>b</sup>	۰/۰۷	۰/۰۰۵
کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی)					
۹۳/۹۹ <sup>a</sup>	۸۴/۵۰ <sup>b</sup>	۸۳/۱۴ <sup>b</sup>	۸۶/۱۵ <sup>ab</sup>	۱/۳۴	۰/۰۰۷
۳۴/۰۷	۳۶/۷۴	۳۶/۲۹	۳۷/۰۸	۰/۵۲	۰/۱۶
۲/۷۶ <sup>a</sup>	۲/۳۰ <sup>b</sup>	۲/۲۸ <sup>b</sup>	۲/۳۲ <sup>b</sup>	۰/۰۵	<۰/۰۰۱

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ردیف و برای هر پارامتر اختلاف معنی داری با هم دارند ( $P < 0/05$ ).

جدول ۳: تأثیر مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی سرمای در

سن ۴۲ روزگی

شاهد	تریپتوفان ۱۴۰٪ راس	ترئونین ۱۳۰٪ راس	تریپتوفان ۱۴۰٪ و ترئونین ۱۳۰٪ راس	خطای استاندارد	% احتمال
۵۹/۵۴ <sup>c</sup>	۶۳/۴۶ <sup>a</sup>	۶۳/۱۸ <sup>ab</sup>	۶۰/۰۱۴ <sup>bc</sup>	۰/۵۶	۰/۰۰۶
۱۸/۸۴ <sup>b</sup>	۲۰/۰۰ <sup>ab</sup>	۲۱/۲۷ <sup>a</sup>	۲۰/۵۹ <sup>ab</sup>	۰/۳۱	۰/۰۲
۱۷/۲۶	۱۸/۷۸	۱۹/۲۱	۱۷/۶۹	۰/۳۶	۰/۱۹
۱/۰۶	۰/۹۶۳	۰/۷۹۷	۰/۹۱۳	۰/۰۶	۰/۵۳

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ردیف و برای هر پارامتر اختلاف معنی داری با هم دارند ( $P < 0/05$ ).

شده‌اند. هیچ کدام از فراسنجه‌های آنتی اکسیدانی خون و پارامترهای خونی تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفتند ( $P > 0/05$ ).

تأثیر افزودن جداگانه و توام اسیدهای آمینه ترئونین و تریپتوفان بر فراسنجه‌های آنتی اکسیدانی خون و برخی پارامترهای خونی به ترتیب در جداول ۴ و ۵ نمایش داده

جدول ۴: تأثیر مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین بر فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدانی خونی جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی سرمایی در سن ۴۲ روزگی

آنزیم	شاهد	تریپتوفان سطح ۱۴۰٪ راس	ترئونین سطح ۱۳۰٪ راس	تریپتوفان ۱۴۰٪ و ترئونین ۱۳۰٪ سطح راس	خطای استاندارد	٪ احتمال
سوپراکسیددیسموتاز (iu/grHb)	۵۷۵/۳۶	۶۶۷/۴۷	۶۸۶/۴۶	۷۱۹/۲۴	۲۶/۳۰	۰/۲۶
گلوکاتایون پراکسیداز (iu/grHb)	۲۲/۹۸	۲۱/۵۰	۲۷/۰۹	۲۲/۵۳	۰/۸۹	۰/۱۹
ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی (mmol/l)	۱/۱۴	۱/۴۰	۱/۲۱	۱/۷۶	۰/۱۵	۰/۴۶
اسیداوریک (mg/dl)	۱/۷۰	۱/۹۸	۲/۱۳	۲/۵۵	۰/۲۲	۰/۶۱
مالون دی‌آلدئید (mmol/l)	۳/۴	۲/۵	۲/۳۸	۲/۶۰	۰/۲۵	۰/۵۱
لاکتات دهیدروژناز (iu/l)	۲۳۰۸/۰	۲۰۱۲/۰	۲۲۳۶/۰	۲۲۱۰/۰	۲۲۵/۴۹	۰/۹۸
آلانین آمینوترانسفراز (iu/l)	۱۳/۸۰	۸/۲۰	۱۱/۲۰	۱۰/۴۰	۱/۲۲	۰/۴۸
آلکالین فسفاتاز (iu/l)	۳۲۲/۲۰	۹۴/۸۰	۲۳۳/۲۰	۸۱/۶۰	۴۶/۳۱	۰/۰۶
آسپاراتات آمینو ترانسفراز (iu/l)	۳۰۱/۸۰	۲۳۶/۴۰	۲۷۳/۰	۲۶۶/۶۰	۱۳/۴۱	۰/۴۲

جدول ۵: تأثیر مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی سرمایی در سن ۴۲ روزگی

شاهد	تریپتوفان سطح ۱۴۰٪ راس	ترئونین سطح ۱۳۰٪ راس	تریپتوفان ۱۴۰٪ و ترئونین ۱۳۰٪ سطح راس	خطای استاندارد	٪ احتمال
هماتوکریت (٪)	۴۹/۸۰	۴۸/۰۰	۴۶/۲۰	۴۵/۶۰	۰/۶۹
هموگلوبین (g/dl)	۱۶/۶۰	۱۵/۹۹	۱۵/۴۰	۱۵/۲۰	۰/۲۳
آلبومین (g/dl)	۱/۵۸	۱/۹۲	۱/۹۸	۱/۹۸	۰/۰۸
گلوکز (mg/dl)	۱۷۸	۱۹۴	۱۹۳	۱۸۸	۳/۳۶

داده‌های جدول ۶، تأثیر اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین را بر سطح هورمون‌های T3 و T4 خون در سن ۴۲ روزگی نشان می‌دهد. هیچ کدام از هورمون‌های مذکور تحت تأثیر افزودن ترئونین یا تریپتوفان قرار نگرفتند ( $P > 0.05$ ).

جدول ۶: تأثیر مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین بر میزان هورمون‌های T3 و T4، تلفات آسیت و دمای مقعدی جوجه‌های گوشتی تحت آسیت القایی سرمایی در سن ۴۲ روزگی

شاهد	تریپتوفان سطح ۱۴۰٪ راس	ترئونین سطح ۱۳۰٪ راس	تریپتوفان ۱۴۰٪ و ترئونین ۱۳۰٪ سطح راس	خطای استاندارد	٪ احتمال
T3 (ng/ml)	۳/۲۳	۳/۱۳	۳/۲۰	۳/۲۳	۰/۹۱
T4 (ng/ml)	۴/۸۵	۴/۸۷	۴/۹۰	۴/۸۵	۰/۹۹
نسبت T3 / T4	۰/۶۷	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۶۷	۰/۹۷
تلفات آسیت (٪)	۳۹/۹۹ <sup>a</sup>	۳۱/۹۹ <sup>ab</sup>	۲۹/۳۳ <sup>b</sup>	۲۹/۳۳ <sup>b</sup>	۰/۰۳
دمای مقعدی °C	۴۱/۳۸	۴۱/۰۸	۴۱/۰۲	۴۱/۳۲	۰/۶۶



همچنین بیش‌ترین تلفات ناشی از آسیب القایی با تنش سرمایی مربوط به تیمار شاهد بود ( $P < 0/05$ ). همچنین با توجه به جدول ۷ مصرف اسیدهای آمینه ترئونین و تریپتوفان به تنهایی یا با هم باعث کاهش نسب بطن راست به کل بطن در سن ۴۲ روزگی شدند ( $P < 0/05$ ).

داده‌های جدول ۶ همچنین نشان می‌دهد که مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین تأثیری بر دمایی مقعدی نداشت ( $P > 0/05$ )، اما مصرف ترئونین به تنهایی یا همراه با تریپتوفان منجر به کاهش تلفات ناشی از آسیب با تنش سرمایی در کل دوره‌ی آزمایشی گردید ( $P < 0/05$ ).

جدول ۷: تأثیر مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین بر فراسنجه‌های قلبی در جوجه‌های گوشتی تحت آسیب القایی سرمایی در سن ۴۲ روزگی

شاهد	تریپتوفان سطح ۱۴۰٪ راس	ترئونین سطح ۱۳۰٪ راس	تریپتوفان ۱۴۰٪ و ترئونین ۱۳۰٪ سطح راس	خطای استاندارد	٪ احتمال
وزن کل بطن (گرم)	۷/۲۷ <sup>b</sup>	۱۰/۰۳ <sup>a</sup>	۷/۷۳ <sup>ab</sup>	۰/۴۰	۰/۰۴۷
وزن بطن راست (گرم)	۲/۸۱	۲/۷۴	۲/۴۸	۰/۱۴	۰/۸۷
ضخامت بطن راست (سانتی‌متر)	۲/۲۵	۲/۷۰	۲/۲۸	۰/۱۵	۰/۵۹
نسبت بطن راست به کل بطن	۰/۳۸ <sup>a</sup>	۰/۲۷ <sup>b</sup>	۰/۳۲ <sup>b</sup>	۰/۰۱	۰/۰۰۱

## بحث

مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن بدن به طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح مختلف ترئونین جیره قرار گرفتند که نتیجه‌ی واکنش به جبران در حالت کمبود بود. همچنین ضریب تبدیل خوراک در هر دو دوره‌ی پایانی و کل، با افزودن سطح تریپتوفان به ۱۱۰ و ۱۲۰ درصد، به صورت خطی کاهش پیدا کرد ولی سطوح بالاتر تریپتوفان (۱۳۰ و ۱۴۰ درصد) در هر دوره باعث افزایش ضریب تبدیل خوراک شدند. مکمل‌سازی تریپتوفان در سطح پایین پروتئین جیره‌ی غلظت سروتونین مغز را افزایش می‌دهد در حالی که در سطوح بالای پروتئین جیره (۳۰ درصد)، تأثیری بر غلظت سروتونین ندارد. این امر نشان می‌دهد که سطوح بالای تریپتوفان ممکن است برای تغییر مصرف خوراک و تولید انتقال دهنده‌های عصبی در سطوح بالای پروتئین جیره مورد نیاز باشد (Rosebrough 1996).

در این تحقیق، مصرف تریپتوفان یا ترئونین به تنهایی موجب افزایش درصد لاشه گردید و درصد گوشت سینه نیز توسط ترئونین افزایش یافت. به طور مشابهی، Mack

در این تحقیق، افزایش وزن ( $P = 0/09$ ) و ضریب تبدیل خوراک ( $P = 0/08$ ) جوجه‌های تغذیه شده با ترئونین در دوره‌ی رشد به طور عددی بهتر از سایر تیمارهای آزمایشی بود. همچنین متوسط مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تغذیه شده با ترئونین و تریپتوفان به تنهایی و با هم به طور معنی‌داری پایین‌تر از مقدار مربوط به جوجه‌های تیمار شاهد در دوره‌های پایانی و کل دوره بود ( $P < 0/05$ ). اگرچه تحقیقی تا کنون در رابطه با تأثیر ترئونین و تریپتوفان در حالت تنش سرمایی انجام نشده است ولی Khan و همکاران در سال ۲۰۰۶ گزارش دادند که سطوح مختلف ترئونین در جیره در شرایط عادی سبب بهبود عملکرد و رشد می‌شود. همچنین Smith و Waldroup در سال ۱۹۸۸ گزارش دادند که مصرف جیره‌ی حاوی سطوح مختلف ترئونین نسبت به جیره‌های فاقد آن باعث افزایش وزن جوجه‌های گوشتی می‌شود. مه‌ری و همکاران در سال ۱۳۹۱ گزارش دادند که بیش‌ترین مصرف خوراک در سطح پایین ترئونین ۰/۴۶ درصد برای جبران کمبود ترئونین بود و

و همکاران در سال ۱۹۹۹ گزارش کردند که اضافه کردن ترئونین به جیره سبب افزایش درصد گوشت سینه می‌شود ولی اثری بر چربی حفره‌ی شکمی ندارد. همچنین مکمل‌سازی جیره‌ی پایه با ترئونین سبب افزایش وزن لاشه شد (Ciftci and Ceylan 2004). ترئونین سومین اسیدآمینوی ضروری در طیور است و اعمال مهمی را در بدن از جمله رشد دستگاه گوارش و پرها و بهبود پاسخ ایمنی و پروتئین‌سازی بر عهده دارد و یک جزء مهم در ترشحات دستگاه گوارش و همچنین از حیاتی‌ترین اسیدهای آمینه در نگهداری بافت مخاطی روده و ترشح موسین است که باعث افزایش سطح جذب و دفع پاتوژن-ها می‌گردد. معمولاً ترشح موسین در آلودگی‌ها و تنش-های دستگاه گوارش بالا رفته و نیاز به ترئونین نیز افزایش می‌یابد که مصرف سطح بالاتر از نیاز می‌تواند باعث بهبود عملکرد و افزایش پروتئین‌سازی و سنتز عضلات از جمله سینه شود (Corzo et al. 2003). Kidd در سال ۲۰۰۰ گزارش داد که اسیدآمینوی ترئونین بعد از متیونین و لیزین سومین اسیدآمینوی محدود کننده است و مکمل‌سازی آن در جیره به منظور کاهش پروتئین خام جیره امکان‌پذیر خواهد بود. کاهش سطح پروتئین خام جیره منجر به بهبود بازدهی کاربرد نیتروژن، کاهش دفع نیتروژن، بهبود قابلیت تحمل درجه‌ی حرارت بالای محیط و کاهش سطح آمونیاک بستر می‌شود. Khan و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش دادند که افزایش غلظت ترئونین در جیره سبب بهبود ابقاء نیتروژن در جوجه‌های گوشتی می‌شود. بنابراین مصرف سطح بالاتر از نیاز ترئونین می‌تواند باعث بهبود عملکرد و افزایش پروتئین‌سازی و سنتز عضلات از جمله سینه شود.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مصرف اسیدهای آمینه‌ی تربیتوفان و ترئونین و یا هر دو باعث کاهش تلفات ناشی از آسیت القایی به وسیله‌ی تنش سرمایی می‌شود. به نظر می‌رسد که کاهش تلفات ناشی از آسیت به دنبال اسیدهای آمینه‌ی مذکور در تحقیق اخیر ناشی از کاهش مصرف خوراک باشد. کاهش مصرف خوراک یکی از روش‌های کاهش بروز آسیت است که توسط محققان متعددی تأیید شده است (Arce et al. 1992, Decuypere et al. 2000, Tottori et al. 1997). مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با اسیدهای آمینه در دوره-ی پایانی و کل دوره کم‌تر از مقدار مربوط به تیمار شاهد بود. تحقیقات نشان می‌دهد که محدودیت خوراکی باعث کاهش متابولیسم پرنده و در نتیجه پایین آمدن میزان اکسیژن مورد نیاز می‌گردد (Maxwell and Robertson 1997). همچنین تربیتوفان پیش ماده‌ی سنتز هورمون سروتونین است. این هورمون نقش مهمی در گشاد کردن عروق و احتمالاً کاهش فشار ریوی در بدن بر عهده دارد (Nielsen et al. 1992). Wideman و همکاران در سال ۱۹۹۵ گزارش دادند که مکمل‌سازی ۱/۵ درصد آرژنین باعث کاهش فشار ریوی از طریق تولید نیتریک اکساید و افزایش قطر عروق می‌شود و از بروز علایم و مشکلات آسیت جلوگیری می‌کند. بنابراین مصرف تربیتوفان

و همکاران در سال ۱۹۹۹ گزارش کردند که اضافه کردن ترئونین به جیره سبب افزایش درصد گوشت سینه می‌شود ولی اثری بر چربی حفره‌ی شکمی ندارد. همچنین مکمل‌سازی جیره‌ی پایه با ترئونین سبب افزایش وزن لاشه شد (Ciftci and Ceylan 2004). ترئونین سومین اسیدآمینوی ضروری در طیور است و اعمال مهمی را در بدن از جمله رشد دستگاه گوارش و پرها و بهبود پاسخ ایمنی و پروتئین‌سازی بر عهده دارد و یک جزء مهم در ترشحات دستگاه گوارش و همچنین از حیاتی‌ترین اسیدهای آمینه در نگهداری بافت مخاطی روده و ترشح موسین است که باعث افزایش سطح جذب و دفع پاتوژن-ها می‌گردد. معمولاً ترشح موسین در آلودگی‌ها و تنش-های دستگاه گوارش بالا رفته و نیاز به ترئونین نیز افزایش می‌یابد که مصرف سطح بالاتر از نیاز می‌تواند باعث بهبود عملکرد و افزایش پروتئین‌سازی و سنتز عضلات از جمله سینه شود (Corzo et al. 2003). Kidd در سال ۲۰۰۰ گزارش داد که اسیدآمینوی ترئونین بعد از متیونین و لیزین سومین اسیدآمینوی محدود کننده است و مکمل‌سازی آن در جیره به منظور کاهش پروتئین خام جیره امکان‌پذیر خواهد بود. کاهش سطح پروتئین خام جیره منجر به بهبود بازدهی کاربرد نیتروژن، کاهش دفع نیتروژن، بهبود قابلیت تحمل درجه‌ی حرارت بالای محیط و کاهش سطح آمونیاک بستر می‌شود. Khan و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش دادند که افزایش غلظت ترئونین در جیره سبب بهبود ابقاء نیتروژن در جوجه‌های گوشتی می‌شود. بنابراین مصرف سطح بالاتر از نیاز ترئونین می‌تواند باعث بهبود عملکرد و افزایش پروتئین‌سازی و سنتز عضلات از جمله سینه شود.

Tabiri و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند که تغذیه با جیره‌ی حاوی سطوح بالای تربیتوفان (۳۰۰ درصد NRC) نمی‌تواند در کاهش تنش گرمایی در جوجه‌های گوشتی مؤثر باشد زیرا افزایش سطح تربیتوفان جیره‌ی مصرفی باعث افزایش متابولیسم اسیدهای آمینه به

لازم به ذکر است که تحقیقات مذکور در شرایط دمایی نرمال صورت گرفته است.

Emadi و همکاران در سال ۲۰۱۰ گزارش دادند که سطوح مختلف تریپتوفان (۰/۰۵ و ۰/۱۳ درصد) در جیره‌های جوجه‌های گوشتی ۴۹ روزه تأثیری بر آنزیم لاکتات دهیدروژناز، آلانین آمینو ترانسفراز و آسپارات آمینو ترانسفراز خون ندارد که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. Moneva و همکاران در سال ۲۰۰۸ مشاهده کردند که ۰/۵ گرم تریپتوفان در کیلوگرم جیره تأثیر معنی‌داری بر اوره خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در سن ۴۲ روزگی ندارد ولی به طور معنی‌داری گلوکز و کلسترول خون را کاهش داد. البته باید متذکر شد که متابولیسم اسیدهای آمینه در شرایط عادی و تنش می‌تواند متفاوت باشد و لذا تغییرات تعدادی از فراسنجه‌های خونی در شرایط عادی ممکن است در شرایط تنش مشاهده نگردد.

بر اساس نتایج آزمایش اخیر، مصرف اسیدهای آمینه تریپتوفان و ترئونین موجب بهبود عملکرد و افزایش وزن نسبی لاشه و سینه در شرایط تنش سرمایی می‌گردد. همچنین مصرف این دو اسید آمینه از طریق کاهش ضریب تبدیل خوراک و مصرف خوراک باعث کاهش متابولیسم و در نتیجه تلفات ناشی از آسیت در جوجه‌های گوشتی می‌گردد.

احتمالاً از طریق کاهش فشار ریوی و مصرف خوراک باعث کاهش تلفات ناشی از آسیت می‌شود.

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف اسیدهای آمینهی تریپتوفان و ترئونین تأثیری بر سطح هورمون‌های تیروئیدی و سایر فراسنجه‌های خونی و خصوصیات قلبی نداشته است. در مورد تأثیر اسیدهای آمینهی تریپتوفان و ترئونین بر سطح هورمون‌های تیروئیدی و سایر فراسنجه‌های خونی (گلوکز، آلبومین، هموگلوبین، همتوکریت، اسید اوریک، ظرفیت کل آنتی-اکسیدانی، مالون دی آلدئید، سوپراکسید دیسموتاز، گلوکاتایون پراکسیداز، لاکتات دهیدروژناز، آلانین آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و آمینو ترانسفراز) و خصوصیات قلبی در جوجه‌های تحت آسیت القایی با سرما تا کنون تحقیقی انجام نشده است. مرادی و همکاران در سال ۱۳۹۱ گزارش دادند که افزودن سطوح ترئونین (۰/۸۳، ۰/۹۱ و ۰/۹۹ درصد) به جیره در شرایط معمول تأثیری بر تری‌گلیسیرید، گلوکز، کلسترول، گلوبین و آلبومین ندارد. ولی تعدادی از محققین اثرات معنی‌دار این اسید آمینه را بر تعدادی از فراسنجه‌های خونی گزارش کردند. افزایش ۱۰ درصدی ترئونین به جیره سبب کاهش معنی‌دار آلبومین در شرایط عادی شده است (عباسی و همکاران ۱۳۹۲). Plitzner و همکاران در سال ۲۰۰۷ گزارش دادند که غلظت اوره در پلاسمای خون با مصرف ترئونین ۶/۱ گرم بر کیلوگرم کاهش یافت. البته

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از آقایان امیر منصور وطن‌خواه و سامرند علی‌پناه به خاطر همکاری در انجام این تحقیق تشکر و سپاس‌گذاری می‌نمایند.

## منابع

کننده نیترات سدیم در آب آشامیدنی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، شماره ۱۰۴، صفحات ۱۳۴-۱۲۳.

دانشیار، محسن و بومی، توحید (۱۳۹۳). تأثیر عصاره هیدروالکلی آویشن بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و گازهای خونی جوجه‌های گوشتی دریافت

- of cardiac muscle mitochondrial matrix proteins in broilers from ascites resistant and susceptible lines. *Poultry Science*, 84(5):704-708.
- Chaouloff, F.; Laude, D.; Merino, D.; Serrurier, B. and Elghozil, J.L. (1989). Peripheral and central consequences of immobilization stress in genetically obese Zucker rats. *American Journal of Physiology, Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 256(2): R435-R442.
- Corzo, A.; Hoehler, D. and Kidd, M. (2003). Added threonine may sustain growth in low-protein diets. *Feedstuffs*, 75: 12-14.
- Daneshyar, M.; Kermanshahi, H. and Golian, A. (2007). Changes of blood gases, internal organ weights and performance of broiler chickens with cold induced Ascites. *Research Journal of Biological Science*. 2(7): 729-735.
- Daneshyar, M.; Kermanshahi, H. and Golian, A. (2009). Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites. *Poultry Science*, 88 (1): 106-110.
- Decuyper, E.; Buyse, J. and Buys, N. (2000). Ascites in broiler chickens: exogenous and endogenous structural and functional causal factors. *World's Poultry Science Journal*, 56(4): 367-377.
- Denbow, D.M.; Hobbs, F.C.; Hulet, R.M.; Graham, P.P. and Potter, L.M. (1993). Supplemental dietary L-tryptophan effects on growth, meat quality, and brain catecholamine and indolamine concentrations in turkeys. *British Poultry Science*, 34: 715-724.
- Dozier, W.A.; Moran, E.T. and Kidd, M.T. (2000). Threonine requirement of broiler males from 42 to 56 days in a summer environment. *The Journal of Applied Poultry Research*. 9(4): 496-500.
- Emadi, M.; Kavch, K.; Jahanshiri, F.; Hair-Bejo, M.; Ideris, A. and Alimon, A.R. (2010). Dietary tryptophan effects on growth performance and blood parameters in broiler chicks. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (4): 700-704.
- Fathi, M.; Nazer Adl, K.; Ebrahim Nezhad, Y.; Aghdam Shahryar, H.; Daneshyar, M. and Tanha, T. (2011). The role of oxidative stress in the development of congestive heart failure (CHF) in broilers with hypertension syndrome (PHS). *Journal of Animal and Veterinary advance*. 10(20): 2719-2722.
- دایهم، پریسا (۱۳۸۸). دستگاه‌های خودکار شمارنده سلولی (اساس کار، کالیبراسیون، کنترل کیفیت و خطاها). مرکز نشر صدا، صفحه ۵۱.
- عباسی، محمدعلی؛ مهدوی، سیدامیر و سمیع، عبدالحسین (۱۳۹۲). اثر تغذیه سطوح مختلف پروتئین و ترئونین بر پاسخ ایمونولوژیک جوجه‌های گوشتی، نشریه پژوهش‌های علوم دامی، جلد ۲۳، شماره ۱، صفحات ۱۸۵-۱۹۹.
- مرادی، سجاد؛ گلین، ابولقاسم و کرمانشاهی، حسین (۱۳۹۱). اثر پروتئین و ترئونین قابل هضم جیره آغازین بر بافت‌شناسی روده، فراسنجه‌های خونی و عملکرد جوجه‌های گوشتی، پایان‌نامه درجه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- مهری، مهران؛ نصیری‌مقدم، حسن؛ کرمانشاهی، حسین و دانش‌مسگران، محسن (۱۳۹۱). برآورد و مقایسه احتیاجات ترئونین قابل هضم در دوره رشد جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. جلد ۴، شماره ۱، صفحات ۲۲-۱۷.
- Arce, J.; Berger, M. and Coello, C.L. (1992). Control of ascites syndrome by feed restriction techniques. *The Journal of Applied Poultry Research*, 1: 1-5.
- Azzam, M.; Dong, X.; Xie, P.; Wang, C. and Zou, X. (2011). The effect of supplemental L-threonine on laying performance, serum free amino acids, and immune function of laying hens under high-temperature and high-humidity environmental climates. *Journal Apply Poultry Research*, (20): 361-370.
- Barkley, G.R. and Wallis, I.R. (2001). Threonine requirements of broiler chickens: why do published values differ?. *British Poultry Science*. 42: 610-615.
- Ciftci, I. and Ceylan, N. (2004). Effects of dietary threonine and crude protein on growth performance, carcass and meat composition of broiler chickens., *British Poultry Science*, 45(2): 280-289.
- Cisar, C.R.; Balog, J.M.; Anthony, N.B. and Donoghue, A.M. (2005). Differential expression

- Faure, M.; Moennoz, D.; Montigon, F.; Mettraux, C.; Breuille, D. and Balleve, O. (2005). Dietary threonine restriction specifically reduces intestinal mucin synthesis in rats. *Journal of Nutrition*, 135(3): 486-491.
- Geng, A.L.; Guo, Y.M. and Yang, Y. (2004). Reduction of ascites mortality in broilers by coenzyme Q10. *Poultry Science*, 83(9): 1587-1593.
- Law, G.; Adjiri-Awere, A.; Pencharz, P.B. and Ball, O. (2000). Gut mucins in piglets are dependent upon dietary threonine, *Advances in pork production. Proceedings of the 2000 Banff Pork Seminar*, 11: 10 (Abstract).
- Iwagami, Y. (1996). Changes in the ultrastructure of human cells related to certain biological responses under hyperthermic culture conditions. *Human Cell*, 9(4): 353-366.
- Khan, A.R.; Nawaz, H. and Zahoor, I. (2006). Effect of different levels of digestible threonine on growth performance of broiler chicks. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 16(1-2): 8-11.
- Kidd, M.T. (2000). Nutritional considerations concerning threonine in broilers., *World's Poultry Science Journal*, 56(2): 139-151.
- Lemme, A.; Ravindran, V. and Bryden, W.L. (2004). Ileal digestibility of amino acids in feed ingredients for broilers, *World's Poultry Science Journal*, 60(4): 423-438.
- Luger, D.; Shinder, D.; Rzepakovsky, V.; Rusal, M. and Yahav, S. (2001). Association between weight gain, blood parameters, and thyroid hormones and the development of ascites syndrome in broiler chickens. *Poultry Science*, 80(7): 965-971.
- Mack, S.; Bercovici, D.; De Groote, G.; Leclercq, D.; Lippens, M.; Pack, M. et al. (1999). Ideal amino acid profile and dietary lysine specification for broiler chickens of 20 to 40 days of age. *British Poultry Science*, 40(2): 257-265.
- Maxwell, M.H. and Robertson, G.W. (1997). World broiler ascites survey 1996. *Poultry International*, 36(4): 16-30.
- Moneva, P.; Popova-Ralcheva, S.; Gudev, D.; Sredkova, V. and Yanchev, I. (2008). Study on the metabolic implication of supplemental tryptophan in exposed to stress chickens. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 14 (4): 424-431.
- Nassiri Moghaddam, H.; Sepehri Moghaddam, H.; Kermanshahi, H.; Heravi Mosavi, A. and Raji, A. (2010). The effect of threonine levels on performance of broiler chickens. *Proceeding XIIIth European Poultry Conference*, August 23-27, Tours, France. Poster Session I. P: 472.
- Nielsen, J.A.; Chapin, D.S.; Johnson, J.L. and Torgersen, L.K. (1992). Sertraline, a serotonin-uptake inhibitor, reduces food intake and body weight in lean and genetically obese mice. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 55 (1 suppl): 1855-1895.
- Olkowski, A.A.; Classen, H.I. and Kumar, I. (1996). Changing epidemiology of ascites in broiler chicken. *Canadian Journal of Animal Science*, 76(1): 135-140.
- Plitzner, C.; Etle, T.; Handl, S.; Schmidt, P. and Windisch, W. (2007). Effects of different dietary threonine levels on growth and slaughter performance in finishing pigs. *Czech Journal of Animal Science*, 52(12): 447-455.
- Rosa, A.P.; Pesti, G.M.; Edwards, H.M. and Bakalli, R. (2001). Tryptophan requirements of different broiler genotypes. *Poultry Science*, 80(12): 1718-1722.
- Rosebrough, R.W. (1996). Crude protein and supplemental dietary tryptophan effects on growth and tissue neurotransmitter levels in the broiler. *British Journal of Nutrition*, 76: 87-96.
- Ruiz-Feria, C.A.; Kidd, M.T. and Wideman, R.F. (2001). Plasma levels of arginine, ornithine, and urea and growth performance of broiler fed supplemental L-arginine during cool temperature exposure. *Poultry Science*, 80: 358-369.
- Sainio, E.L.; Pulkki, K. and Young, S.N. (1996). L-tryptophan: Biochemical, nutritional, and pharmacological aspects. *Amino Acids*, 10(1): 21-47.
- Smith, N.K. and Waldroup, P. (1988). Investigation of threonine requirements of broiler chicks diets based on grain sorghum and soybean meal. *Poultry Science*, 67(1): 108-112.
- Tabiri, H.Y.; Sato, K.; Takahashi, K.; Toyomizu, M. and Akiba, Y. (2002). Effect of heat stress and dietary tryptophan on performance and plasma amino acids concentrations of broiler chickens. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 15(2): 247-253.
- Tottori, J.; Yamaguchi, R.; Murakawa, Y.; Sato, M.; Uchida, K. and Tateyama, S. (1997). The use of feed restriction for mortality control of chickens in broiler farms. *Avian Diseases*, 41(2): 433-437.

- Van Goudoever, J.B; Stoll, B.; Henry, J.F.; Burrin, D.G. and Reeds, P.J. (2000). Adaptive regulation of intestinal lysine metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(21): 11620-11625.
- Wang, Y.; Guo, Y.; Ning, D.; Peng, Y.; Cai, H.; Tan, J. et al. (2012). Changes of hepatic biochemical parameters and proteomics in broilers with cold – induced ascites. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 3(1): 41.
- Wideman, R.F.; Ismail, M.; Kirby, Y.K.; Bottje, W.G.; Moore, R.W. and Vardeman, R.C. (1995). Furosemide reduces the incidence of pulmonary hypertension syndrome (ascites) in broiler exposed to cool environmental temperatures. *Poultry Science*, 74(2): 314-322.
- Zaefarian, F.; Zaghari, M. and Shivazad, M. (2008). The threonine requirements and its effects on growth performance and gut morphology of broiler chicken fed different levels of protein. *International Journal of Poultry Science*, 7(12): 1207-1215.

## Effect of dietary threonine and tryptophan on performance, blood parameters and mortality in broiler chickens with cold-induced ascites

Alipanah, A.<sup>1</sup>; Daneshyar, M.<sup>2</sup>; Farhoomand, P.<sup>3</sup> and Najafi, Gh.<sup>4</sup>

Received: 12.06.2016

Accepted: 11.03.2017

### Abstract

Ascites is a metabolic disease that causes the economic losses in the broiler industry. This study was performed to investigate the effect of threonine and tryptophan on performance, meat quality and quantity, mortality, some enzymes, thyroid hormones, some blood indices and heart parameters of broiler chickens. Three hundred one-day-old female chicks (Ross 308) were used in a completely randomized design with four treatments of control (without amino acids) and 140% tryptophan, 130% threonine and combination of both amino acids. Each treatment included the five replicates and 15 birds per each replicate. Consumption of tryptophan and threonine improved the performance, carcass weight and breast meat ( $P < 0.05$ ). The consumption of threonine alone or along with tryptophan decreased the ascites mortality during the whole period ( $P < 0.05$ ). Furthermore, the right ventricle weight to total ventricle ratio was lower in the amino acids (alone or together) fed birds as compared to the birds in control birds ( $P < 0.05$ ). No effects of the amino acids were observed on blood enzymes, thyroid hormones, anal temperature and the blood indices at day 42 of age ( $P > 0.05$ ). Taken together, tryptophan and threonine decreased the feed consumption and feed conversion ratio and consequently decreased the ascites mortality in broiler chickens.

**Key words:** Ascites, Chickens, Performance, Threonine, Tryptophan

---

1- PhD Graduated of Animal Science, Faculty of Animal Science, Urmia University, Urmia, Iran

2- Associate Professor, Department of Animal Science, Urmia University, Urmia, Iran

3- Professor, Department of Animal Science, Urmia University, Urmia, Iran

4- Associate Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

**Corresponding Author:** Daneshyar, M., E-mail: daneshyar\_mohsen@yahoo.com