نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۵ شماره ۳/ سال۱۳۹۴

بررسی ۲۴ روز تغذیه ال-آرژنین بر عملکرد، کیفیت گوشت و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

مرضیه ابراهیمی*[1]، احمد زارع شحنه[2]، محمود شیوازاد[2] و زربخت انصاری پیرسرائی[3]

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹٤/٤/۲۱

[1]استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
[2] استاد گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران-کرج
[3] استادیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
*مسئول مکاتبه: Email: marzebrahimi@tabrizu.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: به دلیل کاهش کیفیت لاشه در اثر اصلاح ژنتیکی، شناسایی یک روش طبیعی به منظور بهبود رشد و کیفیت گوشت ضروری است. **هدف**: این پژوهش به منظور بررسی اثرهای مکمل تغذیه‌ای اسید آمینه ال-آرژنین بر عملکرد، کیفیت گوشت لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ تا ۲٤ روزگی طراحی شد. **روش کار**: در این پژوهش تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه مرغ گوشتی یک روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ جیره غذایی، ٤ تکرار و ۱۲ مشاهده در هر تکرار تغذیه شدند. جیره‌های غذایی دارای ۱۰۰، ۱۵۳، ۱٦۸ و ۱۸۳ درصد آرژنین قابل هضم بر اساس توصیه کاتالوگ راس ۳۰۸ بودند. جیره‌های غذایی آزمایشی از ۱ تا ۲٤ روزگی تغذیه شدند. در روز ۱۰ و ۲٤ آزمایش، وزن و مصرف خوراک پرنده‌ها اندازه‌گیری شد. در روز ۲٤، سه قطعه جوجه از هر تکرار انتخاب، خونگیری و کشتار شدند، تا کمیت و کیفیت گوشت و فراسنجه‌های خونی مورد اندازه‌گیری قرار گیرد. **نتایج**: نتایج نشان داد که جیره غذایی ۱٦۸ درصد آرژنین بالاترین افزایش ($P<۰/۰۵$) وزن بدن، بازده خوراک، وزن ماهیچه سینه و ران و جیره غذایی ۱۸۳ درصد آرژنین بالاترین افزایش ($P<۰/۰۵$) شاخص قرمزی گوشت و غلظت پلاسمایی هورمون‌های تیرویدی را در پی داشته است. از سوی دیگر افزایش آرژنین جیره غذایی موجب کاهش ($P<۰/۰۵$) غلظت پلاسمایی تری‌گلیسرید و اوره، نیروی برش و pH گوشت شد. **نتیجه‌گیری نهایی**: در پایان، نتایج کلی این پژوهش نشان داد مصرف مقدار ۱٦۸ درصد آرژنین قابل هضم بر اساس توصیه کاتالوگ راس، نتیجه مطلوب‌تری را در بهبود رشد، کمیت و کیفیت گوشت و فراسنجه‌های خون دارد.

واژگان کلیدی: آرژنین، جوجه گوشتی، عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی، کیفیت گوشت

مقدمه

اصلاح ژنتیکی جوجه‌های گوشتی تنها با هدف تولید گوشت بیشتر، سبب کاهش کیفیت گوشت تولیدی شده است (خواجعلی و وایدرمن ۲۰۱۰)؛ بنابراین شناسایی یک روش طبیعی به منظور بهبود کیفیت لاشه و همچنین رشد ضروری است. تعدادی از آزمایش‌ها با افزودن

آرژنین به جیره غذایی افزایش روشنی گوشت، افزایش محتوای چربی درون ماهیچه‌ای، افزایش تردی و کاهش از دست رفتن آب گوشت را مشاهده کردند (جیاوو و همکاران ۲۰۱۰؛ ما و همکاران ۲۰۱۰؛ وو و همکاران ۲۰۱۱). آرژنین یک اسید آمینه ضروری در طیور است (بال و همکاران ۲۰۰۷). در پرندگان به دلیل نبود ساخت درون‌زادی آرژنین، سرعت رشد بالا و مقدار زیاد آرژنین در پرها نیاز بالاتری به آرژنین دارند (بال و همکاران ۲۰۰۷؛ خواجعلی و وایدرمن ۲۰۱۰). اثرهای مثبت افزودن ال-آرژنین به جیره غذایی بر افزایش وزن بدن، افزایش وزن ماهیچه و بهبود ضریب تبدیل خوراک در طیور گوشتی (کواک و همکاران ۲۰۰۱؛ دبو و همکاران ۲۰۰۵؛ جوبگن و همکاران ۲۰۰۹؛ فرناندز و همکاران ۲۰۰۹؛ نال و همکاران ۲۰۰۹) گزارش شده است. با توجه به این که فیبرهای عضلات پرندگان پیش از خروج از تخم شکل می‌گیرند (اسمیت ۱۹۶۳)، رشد ماهیچه‌ای پس از خروج از تخم وابسته به فعالیت سلول‌های ماهواره‌ای[1] و در نتیجه هایپرتروفی ماهیچه‌ها است (موس ۱۹۶۸). سلول‌های ماهواره‌ای پس از خروج از تخم توان تکثیر، تمایز و اتصال به فیبرهای ماهیچه‌ای موجود یا تشکیل فیبرهای ماهیچه‌ای جدیدی را دارند (موس ۱۹۶۸). با توجه به این که فعالیت میتوزی سلول‌های ماهواره‌ای بعد از خروج از تخم، رفته‌رفته کاهش می‌یابد (موره و همکاران ۲۰۰۵)؛ بنابراین، دسترسی به خوراک مناسب برای جوجه‌ها در هفته‌های آغازین، شرط ضروری برای تحریک تکثیر سلول‌های ماهواره‌ای و در نتیجه رشد ماهیچه‌ای است (فرناندز و همکاران ۲۰۰۹). همچنین تعدادی از پژوهش‌ها اثرهای مثبت آرژنین بر متابولیت‌های پلاسمایی شامل کاهش غلظت پلاسمایی اوره، افزایش مطلوب غلظت هورمون‌های تیروییدی و کاهش غلظت تری‌گلیسیرید خون را نشان داده‌اند (رایلی و همکاران ۱۹۹۶؛ تن و همکاران ۲۰۰۹؛ یاوو و همکاران ۲۰۱۱).

[1] Satellite cell

استفاده از ۵ سطح خوراکی آرژنین قابل هضم (۱/۳۹، ۱/۴۹، ۱/۵۸، ۱/۶۹ و ۱/۷۹ درصد جیره) در مرحله آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) موجب افزایش خطی وزن ماهیچه سینه‌ای و فیله سینه‌ای در جوجه‌های گوشتی شده است (فرناندز و همکاران ۲۰۰۹). بنابراین در پژوهش حاضر از ۳ سطح بالاتر از نیاز آرژنین تا سن ۲۴ روزگی (دوره آغازین و رشد طبق کاتالوگ راس) در جوجه‌های گوشتی راس استفاده شد تا بهترین سطح استفاده از آرژنین به منظور بهبود کیفیت گوشت لاشه، عملکرد رشد و فراسنجه‌های خونی در طی ۲۴ روز مشخص شود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه مرغ گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ مورد استفاده قرار گرفت. دوره آزمایشی از یک روزگی تا ۲۴ روزگی در سالن پرورش جوجه گروه علوم دامی دانشگاه تهران انجام یافت. جوجه‌های مورد استفاده در این آزمایش با میانگین وزن یکسان (۰/۲۹±۴۰/۱۱) انتخاب شدند. جوجه‌ها در گروه‌های ۱۲ قطعه‌ای در ۴ تکرار در هر جیره غذایی اختصاص داده شدند. قبل از شروع پژوهش، ترکیب شیمیایی (AOAC ۱۹۹۵) و محتوای اسید آمینه (اندروز و بالدار ۱۹۸۵) تمام مواد خوراکی دارای پروتین (ذرت، کنجاله سویا، کانولا و گندم) در آزمایشگاه مرکزی دگوسا در تهران اندازه‌گیری شد و سپس محتوای اسید آمینه قابل هضم بر اساس جداول NRC (۱۹۹۴) محاسبه شد. سپس مقادیر حقیقی حاصل از تجزیه شیمیایی مواد خوراکی مورد استفاده در جیره غذایی و مقادیر اسیدهای آمینه قابل هضم آنها در نرم افزار UFFDA قرار داده شد و جیره پایه بر اساس ارزش‌های حقیقی و بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم تنظیم و ترکیب مواد مغذی کل جیره پایه با استفاده از نرم افزار UFFDA گزارش شد (جدول ۱). پس از تنظیم جیره پایه، بر اساس نوع جیره غذایی با

اضافه کردن نسبت‌های مختلف آرژنین (شرکت آلدریچ[1] با شماره کاتالوگ W381918) به جای ماسه، مقدار آرژنین جیره‌های غذایی تنظیم شد. در گروه کنترل (جیره غذایی ۱) جوجه‌ها مقدار ۱/۳۱ درصد جیره آرژنین قابل هضم در هر کیلوگرم خوراک را در فاصله ۱ تا ۱۰ روزگی و مقدار ۱/۲۱ درصد جیره آرژنین قابل هضم را در هر کیلوگرم خوراک در فاصله ۱۱ تا ۲٤ روزگی دریافت کردند (۱۰۰ درصد آرژنین قابل هضم بر اساس توصیه کاتالوگ راس ۲۰۰۷). در گروه‌های۲، ۳ و ٤ به ترتیب ۱۵۳، ۱٦۸ و ۱۸۳ درصد مقدار آرژنین قابل هضم توصیه شده بر اساس توصیه کاتالوگ راس دریافت کردند.

در طول دوره آزمایش پرندگان دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند و برنامه نوردهی در بردارنده ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی بود. در تمام مدت پژوهش تلفات، وزن تلفات و تعداد روزهای زنده‌مانی رکورد برداری شد. در روز ۱۰ پژوهش تعداد ۳ پرنده از هر تکرار به منظور کاهش تراکم حذف شدند. در روز ۱۰ و ۲٤ پژوهش پرنده‌ها به صورت گروهی وزن‌کشی شدند و مصرف خوراک آنها اندازه‌گیری شد تا بازده خوراک بر اساس روز مرغ مورد محاسبه قرار گیرد. در پایان دوره پژوهش (روز ۲٤) تعداد ۳ قطعه جوجه از هر تکرار (۱۲ جوجه در هر جیره غذایی) به صورت تصادفی انتخاب شدند. سپس پرنده‌ها به مدت ۳ ساعت تحت محدودیت خوراک‌دهی قرار گرفتند، به صورت انفرادی وزن‌کشی، خونگیری و کشتار شدند. نمونه‌های خون در لوله‌های حاوی هپارین جمع‌آوری شد و پس از سانتریفیوژ با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه برای ۱۵ دقیقه، پلاسمای نمونه‌ها جداسازی شده و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. پس از کشتار، لاشه گرم فاقد محتویات شکم توزین شد و نسبت آن به وزن قبل از کشتار (بازده لاشه) مورد محاسبه قرار گرفت. پس از تفکیک لاشه، ماهیچه سینه‌ای و ران وزن‌کشی شدند و نسبت وزن آن‌ها به وزن زنده قبل از کشتار (وزن نسبی) گزارش شدند. همچنین نمونه ماهیچه سینه‌ای برای بررسی صفات کیفی لاشه مورد استفاده قرار گرفت.

برای اندازه گیری pH گوشت از دستگاه pH متر (دیجیتال متروهم[2] ۸۲۷ ساخت کشور سوئد)، برای اندازه‌گیری نیروی برش گوشت از آزمون برش وارنر براتسلر[3] (هانیکل ۱۹۹۸) و با دستگاه بافت‌سنج (اینسترانٔ[4] مدلM350-10CT ساخت کشور انگلستان) و برای اندازه گیری رنگ گوشت دستگاه رنگ‌سنج (مینولتا[5] مدل CR-400 ساخت ژاپن) استفاده شد.

غلظت‌های گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید و اوره پلاسما با روش آنزیمی-کالریمتری و با استفاده از کیت‌های شرکت زیست شیمی در یک مرحله با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری (Clima-617 ساخت کشور اسپانیا) مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. حساسیت و ضریب تغییرات داخل سنجش به ترتیب برای گلوکز ۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ۳/۷ درصد، کلسترول ۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ۰/۷۹ درصد، تری‌گلیسرید ۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ۱/٦۸ درصد و اوره ۰/۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ۳/۵ درصد بودند. هورمون های T_3و T_4 توسط کیت‌های شرکت ISOTOP مجارستان در یک مرحله و با استفاده از روش رادیوایمونواسی به وسیله لوله‌های پوشش‌دار با آنتی‌بادی و با استفاده از دستگاه گاماکانتر (WIZARD^2 Automatic Gamma Counter, USA PerkinElmer,) مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. حساسیت و ضریب تغییرات داخل سنجش کیت T4 به مقدار ۷ نانومول بر لیتر و ٦/۳ درصد و کیت T3 به مقدار ۰/۳ نانومول بر لیتر و ٤/۷ درصد بودند.

[1] Aldrich

[2] Metrohm
[3] Warner Bratzler Shear force
[4] Instron
[5] Minolta

مدل آماری: داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماریSAS آنالیز شدند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون آماری چند دامنه‌ای دانکن انجام و سطح معنی‌داری نهایی نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

جدول ۱-اجزاء و ترکیب مواد مغذی جیره‌های غذایی در آزمایش (بر حسب درصد)

مواد خوراکی (٪)	درصد آرژنین قابل هضم جیره‌*های* غذایی بر اساس کاتالوگ راس							
	۱۰۰٪ آرژنین قابل هضم (جیره غذایی ۱)		۱۵۳ ٪ آرژنین قابل هضم (جیره غذایی ۲)		۱۶۸ ٪ آرژنین قابل هضم (جیره غذایی ۳)		۱۸۳ ٪ آرژنین قابل هضم (جیره غذایی ۴)	
	۱-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۱-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۱-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۱-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی
ذرت	۱۶/۷۴	۲۳/۳۰	۱۶/۷۴	۲۳/۳۰	۱۶/۷۴	۲۳/۳۰	۱۶/۷۴	۲۳/۳۰
کنجاله سویا	۲۹/۱۱	۲۲/۵۱	۲۹/۱۱	۲۲/۵۱	۲۹/۱۱	۲۲/۵۱	۲۹/۱۱	۲۲/۵۱
کنجاله کانولا	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
گندم	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
روغن سویا	۸/۰۷	۸/۶۶	۸/۰۷	۸/۶۶	۸/۰۷	۸/۶۶	۸/۰۷	۸/۶۶
دی‌کلسیم فسفات	۱/۹۲	۱/۶۸	۱/۹۲	۱/۶۸	۱/۹۲	۱/۶۸	۱/۹۲	۱/۶۸
سنگ آهک	۱/۱۱	۰/۸۹	۱/۱۱	۰/۸۹	۱/۱۱	۰/۸۹	۱/۱۱	۰/۸۹
نمک	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۲
مکمل ویتامینه[1]	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل معدنی[2]	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
دی-ال-متیونین	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۲۰
ال-لایزین	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۱۹
ال-ترئونین	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۵
ماسه	۱/۵	۱/۵	۰/۸۱	۰/۸۶	۰/۶۱	۰/۷۱	۰/۴۱	۰/۵
ال آرژنین	۰	۰	۰/۶۹	۰/۶۴	۰/۸۹	۰/۷۹	۱/۰۹	۱
ال-آرژنین قابل هضم	۱/۳۱	۱/۲۱	۲/۰۰	۱/۸۵	۲/۲۰	۲/۰۰	۲/۴۰	۲/۲۱

ترکیب مواد مغذی جیره پایه (درصد)

	دوره آغازین	دوره رشد
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg)	۳۰۲۵	۳۱۵۰
پروتین خام	۲۴/۰۸	۲۱/۶۱
پروتین قابل هضم	۲۰/۶۸	۱۸/۶۶
کلسیم	۱/۰۵	۰/۹
فسفر قابل دسترس	۰/۵	۰/۴۵
لیزین قابل هضم	۱/۲۷	۱/۱
متیونین قابل هضم	۰/۵۸	۰/۵
متیونین+سیستئین قابل هضم	۰/۹۴	۰/۸۴
ترئونین قابل هضم	۰/۸۳	۰/۷۳
ایزولوسین قابل هضم	۰/۸۵	۰/۷۵
آرژنین کل	۱/۵۱	۱/۳۲
آرژنین قابل هضم	۱/۳۱	۱/۲۱
تریپتوفان قابل هضم	۰/۲۶	۰/۲۳
لوسین قابل هضم	۱/۵۶	۱/۴۲
والین قابل هضم	۰/۹۷	۰/۸۷

[1] هر کیلوگرم مکمل ویتامینه شامل ۹ میلیون واحد بین المللی ویتامین A، ۲ میلیون واحد بین المللی D3، ۱۸ هزار واحد بین المللی ویتامین E، ۱۸۰۰ میلی گرم ویتامین B1، ۶۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین B2، ۱۰ هزار میلی‌گرم ویتامین B3، ۳ هزار میلی‌گرم ویتامین B6، ۱۵ میلی‌گرم ویتامین B12، ۲ هزار میلی‌گرم ویتامین K3، هزار میلی‌گرم ویتامین B9، ۳۰ هزار میلی‌گرم ویتامین B5، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین H2، ۵۰۰ هزار میلی‌گرم کلراید کولین و هزار میلی‌گرم آنتی اکسیدان بود.

[2] هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل ۱۰۰ هزار میلی‌گرم منگنز، ۵۰ هزار میلی‌گرم آهن، ۸۵ هزار میلی‌گرم روی،۱۰ هزار میلی‌گرم مس، هزار میلی‌گرم ید و ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیم بود.

نتایج و بحث

وزن ۱۰ و ٢٤ روزگی (P< ۰/۰۵)، افزایش وزن روزانه (P< ۰/۰۱) و بازده غذایی (P< ۰/۰۵) به طور معنی‌داری به وسیله سطوح بالای آرژنین (تیمار ۲، ۳ و ٤) جیره غذایی افزایش یافت و این افزایش در جیره غذایی ۳ نسبت به گروه کنترل بیشترین بود (جدول۲). این در حالی است که در این پژوهش مصرف خوراک تحت تاثیر جیره‌های غذایی قرار نگرفت (P>۰/۰۵)، اگر چه روند کاهش مصرف خوراک در ٢٤ روزگی مشاهده شد (جدول۲). نتایج حاصل از این پژوهش مشابه با نتایج کواک و همکاران (۲۰۰۱)، مونیر و همکاران (۲۰۰۹)، نال و همکاران (۲۰۰۹) و یاوو و همکاران (۲۰۱۱) بود. اگر چه جهانیان (۲۰۰۹) نتایج مشابهی با پژوهش حاضر در مورد شاخصه‌های وزن و ضریب تبدیل خوراک گزارش کرد، افزایش معنی‌دار مصرف خوراک را با افزایش آرژنین در جیره گزارش کرد. یاوو و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که مکمل خوراکی آرژنین در خوک‌های ۲۱ روزه به مقدار ۱ درصد جیره به مدت ۷ روز، اثری بر روی مصرف خوراک نداشت، در حالی که افزایش وزن روزانه و بازده خوراک را افزایش داد. نال و همکاران (۲۰۰۹) در موش صحرایی گزارش کردند که با مصرف آرژنین وزن پایانی بدن افزایش می‌یابد. کواک و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که استفاده از ۱/۵۳ درصد آرژنین در جیره جوجه‌های گوشتی برای مدت ۲ هفته (از هفته دوم تا چهارم) در مقابل مصرف ۰/۵۳ درصد آرژنین در جیره موجب بهبود بازده خوراک و افزایش وزن بدن در گروه دریافت کننده مکمل آرژنین شد. جهانیان (۲۰۰۹) گزارش کرد در جوجه‌های گوشتی که جیره‌های حاوی ٥ سطح آرژنین به ترتیب۸۰، ۹۰، ۱۰۰، ۱۱۰، یا ۱۲۰ درصد مقدار آرژنین توصیه شده براساس NRC (۱۹۹٤) دریافت کردند، کمبود آرژنین در جیره موجب کاهش مصرف خوراک، وزن بدن و افزایش ضریب تبدیل خوراک شد. مونیر و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که افزودن ۲ درصد آرژنین به خوراک جوجه‌های گوشتی از ۱ روزگی و در طول دوره پرورش، باعث افزایش وزن بدن در جوجه‌ها شد.

مشخص شده است که آرژنین از طریق مسیرهای مختلفی بر رشد اثر می گذارد: مسیر اول) این اسید آمینه یکی از اجزای اصلی پروتین‌ها است و به دلیل این که آرژنین تنها از طریق خوراک در پرندگان فراهم می‌شود، کمبود خوراکی آرژنین اثر مستقیمی بر سنتز پروتین می‌گذارد (جهانیان ۲۰۰۹). مسیر دوم مشخص شده است که آرژنین ترشح انسولین را از سلول‌های بتا پانکراس و ترشح هورمون رشد را از هیپوفیز افزایش می‌دهد (فلوید و همکاران ۱۹٦٦؛ دیویس ۱۹۷۲). اثرهای هورمون رشد به وسیله فاکتورهای رشد شبه انسولینی (IGF: IGF-I و IGF-II) میانجی‌گری می‌شود (فرناندز و همکاران ۲۰۰۹). فاکتورهای رشد شبه انسولینی نیز اثرهای آنابولیک بر ماهیچه اسکلتی داشته و تکثیر و تمایز سلول‌های ماهواره‌ای را افزایش داده و تجمع پروتین‌های میوفیبریلی را از طریق افزایش سنتز و کاهش تجزیه پروتینی افزایش می‌دهند (فرناندز و همکاران ۲۰۰۹). بنابراین استفاده از آرژنین در جوجه‌ها از طریق افزایش هورمون رشد و فاکتورهای رشد شبه انسولینی و تحریک تکثیر و تمایز سلول‌های ماهواره‌ای می‌تواند رشد ماهیچه‌ای را افزایش دهد (فرناندز و همکاران ۲۰۰۹). مسیر سوم) آرژنین با افزایش فعالیت آرژیناز موجب ساخت اورنیتین (یک پیش ماده پلی‌آمینی) می‌شود (خواجعلی و وایدرمن ۲۰۱۰). اورنیتین دکربوکسیلاز (ODC) اورنیتین را به پوترسین[1] تبدیل می کند. سپس اسپرمیدین[2] و اسپرمین[3] به وسیله اضافه‌شدن توالی گروه آمینوپروپیل[4] و از طریق عملکرد اسپرمیدین سنتاز[5] و

[1] Putrescine
[2] Spermidine
[3] Spermine
[4] Amino propyl
[5] Spermidine synthase

اسپرمین سنتاز[1] ساخته می‌شوند. پلی‌آمین‌های پوترسین، اسپرمیدین و اسپرمین محرک رشد هستند و بنابراین موجب افزایش سنتزDNA، RNA و پروتین و همچنین جذب اسیدهای آمینه به وسیله سلول‌ها می‌شوند (خواجعلی و وایدرمن ۲۰۱۰). مسیر چهارم) از طریق تولید اکسید نیتریک به وسیله فعالیت آنزیم نیتریک اکسید سنتاز بر روی ال- آرژنین و اثرهای آن بر رشد و متابولیسم بدن اعمال شود (جوبگن و همکاران ۲۰۰٦).

جیره غذایی آرژنین غلظت هورمون T_3 (P<۰/۰۵) و T_4 (P< ۰/۰۱) پلاسمایی را افزایش داد و در جیره غذایی ٤ این افزایش بیشترین بود (جدول ۳). نتایج این پژوهش موافق با نتایج رایلی و همکاران (۱۹۹٦) و مخالف با نتایج جوبگن و همکاران (۲۰۰۹) بود. اگر چه آرژنین اثر معنی‌داری (P>۰/۰۵) بر غلظت گلوکز و کلسترول پلاسمایی نداشت، غلظت تری‌گلیسرید (P< ۰/۰۱) و اوره (P< ۰/۰۱) پلاسمایی را کاهش داد. بیشترین کاهش در غلظت تری‌گلیسرید در جیره غذایی ٤ مشاهده شد، در حالی که بیشترین کاهش در غلظت اوره پلاسمایی در جیره غذایی ۳ بود (جدول ۳). نتایج پژوهش حاضر مشابه با نتایج جوبگن و همکاران (۲۰۰۹) و یاوو و همکاران (۲۰۱۱) بود. در مورد گلوکز و تری‌گلیسرید فلوید و همکاران (۱۹٦٦) و نال و همکاران (۲۰۰۹) نتایج مخالف با نتایج پژوهش حاضر گزارش کردند. رایلی و همکاران (۱۹۹٦) نشان دادند که کمبود تغذیه‌ای آرژنین در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، کاهش سطوح T_4 و T_3 پلاسمایی و کاهش فعالیت دی‌یدیناز کبدی که مسوول تبدیل T_4 به T_3 است، را در پی دارد. جوبگن و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که مکمل آرژنین در آب خوراکی موش‌های چاق به مدت ۱۲ هفته اثری بر غلظت سرمی هورمون رشد، تری‌یدوتیرونین و تیروکسین نداشت، ولی کاهش غلظت سرمی گلوکز، تری‌گلیسرید و اوره را در پی داشت.

یاوو و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که مکمل خوراکی آرژنین در خوک‌های ۲۱ روزه به مقدار ۱٪ جیره به مدت ۷ روز، غلظت پلاسمایی آمونیاک و اوره را کاهش داد. از سویی دیگر مخالف با پژوهش حاضر، فلوید و همکاران (۱۹٦٦) نشان دادند که تزریق داخل رگی آرژنین در انسان موجب افزایش غلظت پلاسمایی گلوکز شد و نال و همکاران (۲۰۰۹) با مصرف آرژنین در موش صحرایی افزایش غلظت پلاسمایی گلیسرول را گزارش کردند.

علت این که در پژوهش حاضر جیره غذایی ۳ بهترین نتیجه را در مورد افزایش وزن و تولید ماهیچه داشته است می‌تواند به این دلیل باشد که این سطح آرژنین توانسته است از یک سو بهترین تعادل اسید آمینه‌ای را ایجاد کند و رشد بهتری داشته باشد. از سوی دیگر، این سطح آرژنین ممکن است با تحریک مسیر نیتریک اکساید سینتاز و مسیر هورمون رشد اثرهای خود را بر رشد اعمال کرده باشد. اما با توجه به این نکته که در جیره غذایی چهارم، این افزایش وزن کاهش یافته و کاهش تری‌گلیسرید پلاسمایی مشاهده شده و از سوی دیگر سطح اوره پلاسمایی افزایش یافته است، این تغییر روند را می‌توان به هورمون‌های تیروییدی و به ویژه افزایش چشمگیر هورمون T_3 در تیمار ۱۸۳ درصد آرژنین مربوط دانست. نتایج پژوهش‌های پیشین اثر آرژنین را بر افزایش هورمون رشد و هورمون‌های تیروییدی نشان داده‌اند (فلوید و همکاران ۱۹٦٦؛ رایلی و همکاران ۱۹۹٦) و نشان داده شده است که هورمون رشد با کاهش فعالیت دی‌یدیناز نوع III (5DIII) و در نتیجه کاهش تجزیه T_3 و افزایش فعالیت دی‌یدیناز نوع I (5′DI) که مسوول تولید T_3 از T_4 می‌باشد، می‌تواند مقدار T_3 جریان خون را افزایش دهد (وازیلاتور-یونکن و همکاران ۲۰۰۰). بنابراین، اگرچه در پژوهش حاضر غلظت هورمون رشد اندازه‌گیری نشد، ولی با توجه به افزایش چشمگیر هورمون‌های تیروییدی در جیره غذایی چهارم، ممکن است افزایش غلظت آرژنین رفته‌رفته

[1] Spermine synthase

افزایش غلظت هورمون رشد را در پی داشته است. در جیره غذایی چهارم تولید بیش از اندازه هورمون‌های تیروییدی از رشد در این گروه کاسته و ترکیب اثر آرژنین و هورمون‌های تیروییدی (افزایش سوخت و ساز کلی بدن) کاهش شدید تری‌گلیسرید در این گروه را در پی داشته است. افزایش اوره در گروه چهارم ممکن است به دلیل افزایش سوخت و ساز ناشی از افزایش هورمون‌های تیروییدی و کاتابولیسم ماهیچه‌ای باشد.

جدول۲- اثر جیره‌های غذایی دارای سطوح مختلف آرژنین بر عملکرد رشد و صفات لاشه

صفات مورد اندازه گیری[1]	درصد آرژنین قابل هضم جیره‌*های* غذایی بر اساس کاتالوگ راس				P-value
	۱۰۰ (جیره غذایی ۱)	۱۵۳ (جیره غذایی ۲)	۱۶۸ (جیره غذایی ۳)	۱۸۳ (جیره غذایی ۴)	
ویژگی‌های مربوط به عملکرد					
افزایش وزن روزانه از ۱-۱۰ روزگی (گرم)	۱۸/٤٤±۰/۱۱ c	۱۸/۹۲±۰/۱۲ ab	۱۹/۲۹±۰/۱۰ a	۱۸/۷۹±۰/۱۱ bc	۰/۰۱
مصرف خوراک روزانه از ۱-۱۰ روزگی	۲۹/۱۵±۰/۱٦	۲۸/۹۱±۰/۱۷	۲۸/۷۳±۰/۱۵	۲۸/۵۹±۰/۱۵	۰/۱٤
بازده خوراک از ۱-۱۰ روزگی	۰/٦۳±۰/۰۱ b	۰/٦۵±۰/۰۱ ab	۰/٦۷±۰/۰۱ a	۰/٦٦±۰/۰۱ a	۰/۰٤
وزن زنده بدن در ۱۰ روزگی (گرم)	۲۲۵/۰۸±۱/۱۷ b	۲۲۸/۷۵±۱/۲۵ a	۲۳۰/۳۳±۱/۱۲ a	۲۲۷/۰۸±۱/۱٤ ab	۰/۰۳
افزایش وزن روزانه از ۱۱-۲٤	۵۰/۳٦±۰/۷٦ b	۵۵/۵۹±۰/۸۲ a	۵۷/۰۷±۰/۷۳ a	۵۲/۵۵±۰/۷٤ b	<۰/۰۱
مصرف خوراک روزانه از ۱۱-۲٤ روزگی	۹۳/٤۲±۲/۳۲ a	۸۷/٤٤±۲/٤۸ ab	۸۷/٤۲±۲/۲۱ ab	۸۲/۹۲±۲/۲۵ b	۰/۰۹
بازده خوراک از ۱۱-۲٤ روزگی	۰/۵٤±۰/۰۲ b	۰/٦٤±۰/۰۲ a	۰/٦۵±۰/۰۲ a	۰/٦۳±۰/۰۲ a	۰/۰۲
وزن زنده بدن در ۲٤ روزگی (گرم)	۹٤۸/٤۲±۱۰/٦٦ bc	۹۷۵/۸۳±۱۱/٤٤ b	۱۰۱۲/۰۰±۱۰/۱۷ a	۹٤۳/۹۲±۱۰/۳۷ c	<۰/۰۱
ویژگی‌های مربوط به لاشه (۲۴ روزگی)					
بازده لاشه	۵۸/۸۹±۰/۷۳ b	٦۰/۷۳±۰/۷۹ ab	٦۳/۲۲±۰/۷۰ a	۵۹/۰۵±۰/۷۱ b	۰/۰۲
وزن نسبی ماهیچه سینه‌ای (درصد)	۱۹/٤۷±۰/۵۷ b	۲۰/۳۷±۰/٦۲ ab	۲۱/۷۹±۰/۵۵ a	۲۰/۵۸±۰/۵٦ ab	۰/۱۲
وزن نسبی ران (درصد)	۱۷/۰۱±۰/٤۵ b	۱۷/۵۰±۰/٤۸ ab	۱۸/٦٦±۰/٤۳ a	۱۷/٤۷±۰/٤٤ ab	۰/۱٤

[1] داده‌ها شامل میانگین ±SEM می‌باشند. در هر سطر میانگین‌های با حروف غیرمشابه اختلاف آماری معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵).

جیره غذایی آرژنین افزایش شاخص قرمزی گوشت ماهیچه سینه‌ای (a*) را در پی داشت (P<۰/۰۱)، به طوری که در جیره غذایی چهارم بیشترین قرمزی در ماهیچه سینه‌ای مشاهده شد. این در حالی است که افزودن آرژنین به جیره اثری بر زردی (b*) و روشنی (L*) گوشت نداشت (جدول ۳). نتایج این پژوهش مخالف با نتایج مشاهده شده توسط جیاوو و همکاران (۲۰۱۰) و ما و همکاران (۲۰۱۰) بود که اثری از مکمل آرژنین بر قرمزی (a*) گوشت مشاهده نکردند. در پژوهش‌های پیشین نشان داده شده است که آرژنین از طریق تولید اکسید نیتریک، که یک عامل افزایش دهنده گشادی رگ‌ها است، جریان خون را به بافت‌های حساس به انسولین و از جمله بافت ماهیچه افزایش می‌دهد (بارون ۱۹۹٤ و بارون و همکاران ۱۹۹۵)؛ بنابراین ممکن است این اثر آرژنین بر گشادی رگ‌ها، افزایش میوگلوبین بافتی را در پی داشته و از این طریق قرمزی گوشت افزایش یافته باشد.

افزایش آرژنین موجب کاهش pH گوشت ماهیچه سینه‌ای ٤۸ ساعت پس از کشتار (P<۰/۰۱) شد و رفته‌رفته با افزایش آرژنین، کاهش بیشتری در pH گوشت مشاهده شد به طوری که کمترین pH در جیره غذایی ٤ وجود داشت (جدول ۳). آرژنین اثری بر pH گوشت ماهیچه سینه‌ای ۲٤ ساعت (P>۰/۰۵) پس از کشتار نداشت (جدول ۳). تن و همکاران (۲۰۰۹) و ما و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند مصرف ۱ درصد آرژنین در جیره خوک اثری بر pH گوشت ندارد که موافق با pH مشاهده شده ۲٤ ساعت پس از کشتار و مخالف با pH مشاهده شده ٤۸ ساعت پس از کشتار است. چیانگ و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که افزایش مقدار هورمون‌های تیروییدی در بوقلمون با

افزایش pH گوشت همراه است. افزایش هورمون‌های تیروییدی افزایش کلسیم درون سلولی در ماهیچه‌ها را در پی دارد، که به دنبال آن مصرف ATP افزایش می‌یابد و موجب کاهش تولید اسید لاکتیک در زمان جمود نعش شده و از افت مناسب pH به منظور بهبود کیفیت لاشه جلوگیری می‌کند (آریا و همکاران ۱۹۹۱ و کانلی و همکاران ۱۹۹٤). با توجه به این که تن و همکاران (۲۰۰۹) با مصرف آرژنین، افزایش گلیکوژن ماهیچه را گزارش کردند، بنابراین اگرچه در پژوهش حاضر افزایش غلظت هورمون‌های تیروییدی در پلاسمای جوجه‌ها با افزایش آرژنین جیره همراه بود، افزایش آرژنین در پژوهش حاضر ممکن است با افزایش محتوای گلیکوژن ماهیچه‌ای، همراه بوده و با توجه به فرصت کافی در پژوهش حاضر (pH ٤٨ ساعت پس از کشتار)، برخلاف نتایج پژوهش تن و همکاران (۲۰۰۹)، کاهش pH ماهیچه‌ای مشاهده شده است. از سوی دیگر مشخص شده است که کمبود پروتین، افزایش pH را در پی دارد (شرورز و همکاران ۱۹۹۵)؛ بنابراین در پژوهش حاضر ممکن است افزایش آرژنین با افزایش پروتین جیره، کاهش pH را به همراه داشته باشد.

نیروی برش به وسیله جیره غذایی آرژنین کاهش معنی‌داری یافت ($P<۰/۰۵$)، به طوری که در جیره غذایی ۳ کمترین نیروی برش مشاهده شد (جدول ۳). مشابه با پژوهش حاضر، جیاوو و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که با افزایش آرژنین، نیروی برش کاهش یافت، در حالی که ما و همکاران (۲۰۱۰) با مصرف ۰/۵ یا ۱ درصد آرژنین در جیره خوکها نشان دادند که آرژنین اثری بر نیروی برش گوشت نداشت. وو و همکاران (۲۰۱۱) افزایش محتوای چربی ماهیچه با افزایش آرژنین را گزارش کردند و با توجه به مشاهده اثرهای مثبت افزایش چربی ماهیچه بر تردی ماهیچه توسط چارترین و همکاران (۲۰۰٦)، به نظر می‌رسد آرژنین از طریق بهبود چربی لاشه تردی گوشت را بهبود داده است. وارنر و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که افزایش چربی درون ماهیچه‌ای با افزایش فاصله بین بافت‌های پیوندی از غلظت کلاژن بافتی کاسته و به صورت غیرمستقیم تردی را افزایش می‌دهد. همچنین، نشان داده شده است که قطر کمتر فیبرهای ماهیچه‌ای با سختی بالاتری در گوشت همراه است (هرلینگ و همکاران ۱۹۹٦). بنابراین ممکن است آرژنین با افزایش رشد و افزایش قطر فیبرهای ماهیچه‌ای (فرناندز و همکاران ۲۰۰۹) توانسته قسمتی از اثرهای مثبت خود را بر تردی گوشت اعمال کند. اگر چه پژوهش‌ها نشان دادند که کاهش زیاد و سریع pH در درجه حرارت‌های زیاد، سیستم کالپاین را غیرفعال می‌کند و تردی پس از مرگ را کاهش می‌دهد (درانسفیلد ۱۹۹٤)، در پژوهش حاضر با توجه به این که کاهش pH ٤٨ ساعت بعد از کشتار گزارش شده است، این روند کاهشی معمول بوده و بر تردی گوشت اثری نگذاشته است.

نتیجه‌گیری

با توجه به این که در پژوهش حاضر جیره غذایی سوم (۱٦۸ درصد آرژنین قابل هضم) بهترین نتیجه را در بهبود رشد داشته و همزمان کیفیت گوشت لاشه و فراسنجه‌های خونی را بهبود داده است، بهترین سطح تغذیه‌ای و سطح قابل توصیه آرژنین به منظور بهبود صفات کمی و کیفی گوشت و بهبود فراسنجه های خونی است.

تشکر و سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (شماره طرح: ۹۰۰۰۰۸۸۳) که امکان انجام این پژوهش را میسر ساختند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

جدول۳- اثر جیره‌های غذایی دارای سطوح مختلف آرژنین بر کیفیت گوشت لاشه و فراسنجه‌های خونی در پایان ۲۴ روزگی

صفات مورد اندازه گیری[1]	درصد آرژنین قابل هضم جیره‌*های* غذایی بر اساس کاتالوگ راس				P-value
	۱۰۰ (جیره غذایی ۱)	۱۵۳ (جیره غذایی ۲)	۱۶۸ (جیره غذایی ۳)	۱۸۳ (جیره غذایی ۴)	
فراسنجه‌های خونی[2]					
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۱۶/۱۱±۹/۴۰	۹۶/۶۸±۱۳/۴۸	۹۶/۶۱±۹/۲۷	۸۸/۷۹±۹/۲۵	۰/۳۳
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۶۴/۷۴±۱/۸۸ a	۵۴/۲۱±۲/۰۲ b	۴۶/۷۲±۱/۷۹ c	۴۵/۴۸±۱/۸۳ c	<۰/۰۱
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۴۱/۸۷±۸/۹۲	۲۴۹/۲۸±۹/۵۷	۲۵۳/۱۲±۸/۵۱	۲۵۶/۸۳±۸/۶۸	۰/۶۳
اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۷/۳۹±۰/۴۷ ab	۷/۰۸±۰/۳۳ b	۵/۵۰±۰/۳۸ c	۸/۴۸±۰/۵۳ a	۰/۰۱
تری‌یدوتیرونین (نانومول در لیتر)	۱/۳۷±۰/۲۰ b	۱/۵۱±۰/۲۲ b	۱/۹۹±۰/۱۹ ab	۲/۳۳±۰/۱۹ a	۰/۰۵
تیروکسین (نانومول در لیتر)	۳۴/۷۱±۱/۱۵ c	۴۱/۰۹±۱/۲۳ b	۴۵/۸۶±۱/۰۹ a	۴۷/۷۵±۱/۱۱ a	<۰/۰۱
ویژگی‌های مربوط به کیفیت گوشت					
قرمزی گوشت (a*)	۳/۵۴±۰/۲۴ b	۳/۵۶±۰/۲۶ b	۴/۶۳±۰/۲۳ a	۵/۱۳±۰/۲۴ a	۰/۰۱
زردی گوشت (b*)	۵/۷۴±۰/۲۸	۵/۵۳±۰/۳۱	۴/۹۹±۰/۲۷	۴/۸۶±۰/۲۸	۰/۱۸
روشنی گوشت (L*)	۱۹/۶۳±۲/۳۱	۲۰/۹۵±۲/۴۸	۲۳/۳۵±۲/۲۰	۲۱/۵۳±۲/۲۵	۰/۷۱
pH گوشت ۲۴ ساعت پس از کشتار	۵/۹۷±۰/۰۴	۵/۹۰±۰/۰۵	۵/۸۶±۰/۰۴	۵/۸۳±۰/۰۴	۰/۲۰
pH گوشت ۴۸ ساعت پس از کشتار	۶/۰۰±۰/۰۳ a	۵/۹۲±۰/۰۳ ab	۵/۸۹±۰/۰۲ b	۵/۷۸±۰/۰۲ c	<۰/۰۱
نیروی برش (نیوتن)	۱۵/۵۲±۰/۴۶ a	۱۴/۶۷±۰/۴۹ ab	۱۲/۹۳±۰/۴۴ c	۱۳/۳۹±۰/۴۵ bc	۰/۰۳

[1] داده‌ها شامل میانگین ±SEM می‌باشند. در هر سطر میانگین‌های با حروف غیرمشابه اختلاف آماری معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵).

[2] داده‌ها به صورت میانگین ۲ جوجه کشتار شده در هر گروه آنالیز و گزارش شده است.

[3] داده‌ها به صورت میانگین ۳ جوجه کشتار شده در هر گروه آنالیز و گزارش شده است.

منابع مورد استفاده

Andrews RP and Baldar NA, 1985. Amino acid analysis of feed constituents. Sci Tools 32: 44-48.

AOAC, 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. AOAC, Washington, DC.

Arai M, Otsu K, Maclennan DH, Alpert NR and Periasamy M, 1991. Effect of thyroid hormone on the expression of mRNA encoding sarcoplasmicreticulum proteins. Circ Res 69: 266-276.

Ball RO, Urschel KL and Pencharz PB, 2007. Nutritional consequences of interspecies differences in arginine and lysine metabolism. J Nutr 137: 1626-1641.

Baron AD, 1994. Hemodynamic actions of insulin. Am J Physiol 267: 187–202.

Baron AD, Steinberg HO, Chaker H, Leaming R, Johnson A and Brechtel G, 1995. Insulin-mediated skeletal muscle vasodilation contributes to both insulin sensitivity and responsiveness in lean humans. J Clin Invest 96: 786– 92.

Chartrin P, Me´teau K, Juin H, Bernadet MD, Guy G, Larzul C, Re´mignon H, Mourot J, Duclos MJ and Bae´za E, 2006. Effects of intramuscular fat levels on sensory characteristics of duck breast meat. Poult Sci 85: 914–922.

Chiang W, Booren A and Strasburg G, 2008. The effect of heat stress on thyroid hormone response and meat quality in turkeys of two genetic lines. Meat Sci 80: 615-622.

Connely TJ, El-Hayek R, Sukhareva M and Coronado R, 1994. L-thyroxine activates the intracellular Ca^{2+} release channelof skeletal muscle sarcoplasmic reticulum. Biochem Mol Biol Int 32: 441.

Davis SL, 1972. Plasma levels of prolactin, growth hormone, and insulin in sheep following the infusion of arginine, leucine and phenylalanine. Endocrinology 91: 549-555.

De Boo HA, Van Zijl PL, Smith DE, Kulik W, Lafeber HN and Harding JE, 2005. Arginine and mixed amino acids increase protein accretion in the growth-restricted and normal ovine fetus by different mechanisms. Pediatr Res 58: 270-277.

Dransfield E, 1994. Modelling post-mortem tenderization. V. Inactivation of calpains. Meat Sci 37: 391–409.

Fernandes JIM, Murakami AE, Martins EN, Sakamoto MI and Garcia ERM, 2009. Effect of arginine on the development of the pectoralis muscle and the diameter and the protein: deoxyribonucleic acid rate of its skeletal myofibers in broilers. Poult Sci 88: 1399-1406.

Floyd JCJ, Fajans SS and Conn JW, 1966. Stimulation of insulin secretion by amino acids. J Clin Invest 45: 1487-1502.

Honikel KO, 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. Meat Sci 49: 447-457.

Hurling R, Rodel JB and Hunt HD, 1996. Fiber diameter and fish texture. J Texture Stud 27: 679–685.

Jahanian R, 2009. Immunological responses as affected by dietary protein and arginine concentrations in starting broiler chicks. Poult Sci 88: 1818-1824.

Jiao P, Guo Y, Yang X and Long F, 2010. Effect of dietary arginine and methionine levels on broiler carcass traits and meat quality. J Anim Vet Adv 9: 1546-1551.

Jobgen WS, Fried SK, Fu WJ, Meininger CJ and Wu G, 2006. Regulatory role for the arginine–nitric oxide pathway in metabolism of energy substrates. J Nutr Biochem 17: 571-588.

Jobgen W, Meininger CJ, Jobgen SC, Li P, Lee MJ, Smith SB, Spencer TE, Fried SK and Wu G, 2009. Dietary L-arginine supplementation reduces white fat gain and enhances skeletal muscle and brown fat masses in diet-induced obese rats. J Nutr 139: 230-237.

Khajali F and Widerman RF, 2010. Dietary arginine: metabolic, environmental, immunological and physiological interrelationships. World's Poult Sci 66: 751-766.

Kwak H, Austic RE, and Dietert RR, 2001. Arginine-genotype interactions and immune status. Nutr Res 21: 1035-1044.

Ma XY, Lin YC, Jiang ZY, Zheng CT, Zhou GL and Yu DQ, 2010. Dietary arginine supplementation enhances antioxidative capacity and improves meat quality of finishing pigs. Amino Acids 38: 95-102.

Moore T, Ferket PR and Mozdziak PE, 2005. Muscle development in the late embryonic and early post-hatch poult. Int J Poult Sci 4: 138-142.

Moss FP, 1968. The relationship between the dimensions of the fibres and the number of nuclei during normal growth of skeletal muscle in the domestic fowl. Am J Anat 122: 555-563.

Munir K, Muneer MA, Masaoud E, Tiwari A, Mahmud A, Chaudhry RM and Rashid A, 2009. Dietary arginine stimulates humoral and cell-mediated immunity in chickens vaccinated and challenged against hydropericardium syndrome virus. Poult Sci 88: 1629-1638.

Nall JL, Wu G, Kim KH, Choi CW and Smith SB, 2009. Dietary supplementation of L-arginine and conjugated linoleic acid reduces retroperitoneal fat mass and increases lean body mass in rats. J Nutr 139: 1279-1285.

NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry, 9th ed. (Washington, DC, National Academy Press).

Riley WW, Higgs DA, Dosanjh BS and Eales JG, 1996. Influence of dietary arginine and glycine content on thyroid function and growth of juvenile rainbow trout, Oncorhynchus mykiss (Walbaum). Aquacult Nutr 2: 235-242.

Schreurs FJG, Van der Heide D, Leenstra FR and De Wit W, 1995. Endogenous proteolytic enzymes in chicken muscle. Differences among strains with different growth rates and protein efficiencies. Poult Sci 74: 523–537.

Smith JH, 1963. Relation of body size to muscle cell size and number in the chicken. Poult Sci 42: 283-290.

Tan B, Yin Y, Liu Z, Li X, Xu H, Kong X, Huang R, Tang W, Shinzato I, Smith SB and Wu G, 2009. Dietary L-arginine supplementation increases muscle gain and reduces body fat mass in growing-finishing pigs. Amino Acids 37: 169–175.

Vasilatos-Younken R, Zhou Y, Wang X, McMurtry JP, Rosebrough RW, Decuypere E, Buys N, Darras VM, Van der Geyten S and Tomas F, 2000. Altered chicken thyroid hormone metabolism with chronic GH enhancement in vivo: Consequences for skeletal muscle growth. J Endocrinol 166: 609-620.

Warner RD, Greenwood PL, Pethick DW and Ferguson DM, 2010. Genetic and environmental effects on meat quality. Meat Sci 86: 171-183.

Wu LY, Fang YJ and Guo XY, 2011. Dietary L-arginine supplementation beneficially regulates body fat deposition of meat-type ducks. Br Poult Sci 52(2): 221-226.

Yao K, Guan S, Li T, Huang R, Wu G, Ruan Z and Yin Y, 2011. Dietary L-arginine supplementation enhances intestinal development and expression of vascular endothelial growth factor in weanling piglets. Br J Nutr 105: 703-709.

Evaluation of 24 days feeding L-arginin on performance, meat quality and blood metabolites in broilers

M Ebrahimi[1*], A Zare Shahneh[2], M Shivazad[2] and Z Ansari Pirsaraei[3]

Received: April 17, 2014 Accepted: July 12, 2015

[1]Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Science and Engineering, University of Tehran, Karaj, Iran
[3]Assistant Professor , Department of Animal Science, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University, Mazandaran, Iran
[*] Corresponding author: marzebrahimi@tabrizu.ac.ir

Abstract

BACKGROUND: For the reason of lower carcass quality because of genetic improvement, finding a natural way to improve growth and meat quality is necessary. **OBJECTIVES:** The present study was designed to investigate the effects of dietary supplementation of L-arginine on growth performance, carcass quality, and blood metabolites of female Ross 308 broiler chickens for 24 days. **METHODS:** In this experiment, 192- day -old female chicks were fed with 4 dietary treatments, 4 replications, and 12 observations in a completely randomized design. Dietary treatments were 100%, 153%, 168% and 183% of digestible arginine, based on the Ross broiler recommendation. Diets were fed from 1 to 24d. On 10th and 24th days of experiment, birds weighed and feed consumption were recorded. At the end of experiment, three chickens per replication were selected; blood samples were collected and were euthanized to determine meat quantity and quality, and blood metabolites. **RESULTS:** Results showed that diet containing 168% arginine had the highest body weight, feed efficiency, and weight of breast and thigh muscles, while diet containing 183% arginine showed the highest meat redness index and plasma thyroid hormone concentrations ($P<0.05$). On the other hand, increasing in arginine of the diet reduced plasma concentrations of triglyceride, and urea, shear force and pH of the meat. **CONCLUSIONS:** In conclusion, the overall results of this study showed that consumption level of 168% digestible arginine, as based of Ross broiler recommendation, had the best desirable results on growth, meat quality and plasma metabolites.

Keywords: Arginine, Blood parameters, Broiler chicken, Growth performance, Meat quality