Archive of SID

اثرسطوح توازن کاتیون آنیون و پروتئین جیره بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیائی و هماتولوژی خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمائی

علیرضا صفامهر[1*]، محمد نریمانی[2]، علی نوبخت[1]

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و توازن کاتیون آنیون در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمائی به روش فاکتوریل ۳×۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار برای هر تیمار (۴۸۶ قطعه جوجه‌گوشتی سویه راس) به مدت ۴۲ روز بر عملکرد و فراسنجه های بیوشیمیائی خون انجام گردید. نه جیره حاوی سه سطح پروتئین مطابق با NRC، ۹۰٪ و ۸۰٪ مقدار مورد نیاز، و سه سطح الکترولیت (DEB) ۲۰۰، ۲۶۰ و ۳۲۰ میلی اکی والان بر کیلوگرم بر اساس توصیه انجمن تحقیقات ملی آمریکا مورد آزمایش قرار گرفتند. پرندگان روزانه ۸ ساعت از ساعت ۱۰ صبح تا ۱۸ عصر تحت تنش گرمائی (۳۴±۳ 0C) قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که سطوح مختلف توازن الکترولیت موجب تغییر معنی دار در افزایش وزن در دوره آغازین شده و جیره غذائی حاوی DEB ۲۶۰ میلی اکی والان بر کیلوگرم و پروتئین متوسط بیشترین افزایش وزن را نشان دادند($p<۰/۰۵$). در دوره رشد و کل دوره افزایش وزن و خوراک مصرفی به طور معنی داری در DEB ۲۶۰ در مقایسه با DEB ۲۰۰ افزایش یافت($p<۰/۰۵$). سطوح مختلف پروتئین تغییر معنی داری در صفت افزایش وزن و خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذائی در دوره های آزمایش ایجاد نکرد. سطح الکترولیت و پروتئین تاثیر معنی داری بر غلظت کلسترول، تری گلیسرید، پروتئین تام، آلبومین، پتاسیم وسدیم نداشت. گروه های مختلف آزمایش تاثیر معنی داری بر فراسنجه های هماتولوژی خون شامل هموگلوبین، هماتوکریت، هتروفیل، لنفوسیت، منوسیت، شمارش گلبولهای سفید نداشت. غلظت کلر خون در اثر افزایشDEB کاهش معنی داری نشان داد ($p<۰/۰۵$). در نتیجه در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمائی سطح الکترولیت ۲۶۰ و پروتئین متوسط پیشنهاد می شود.

واژگان کلیدی: الکترولیت، پروتئین، فراسنجه‌های بیوشیمیائی، تنش گرمائی، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

جیره‌های جوجه گوشتی با محتوای پروتئین خام پائین تر از مقادیر پیشنهاد شده توسط انجمن تحقیقات ملی آمریکا (۱۹۹٤) و مکمل شده با اسید آمینه

۱- گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.
*-نویسنده مسئول Safamehr@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

محدودکننده (لیزین و متیونین) می تواند منجر به عملکرد مشابه جیره های حاوی پروتئین بالاتر شود. چنین جیره هائی اتلاف ازت را کاهش داده و به موجب آن آلودگی محیط را نیز کاهش می دهند. دستکاری تعادل الکترولیت جیره (DEB) به عنوان روشی جهت بهبود عملکرد جوجه های گوشتی در جیره های با پروتئین خام کمتر پیشنهاد شده است. تعادل الکترولیت جیره مطابق با پروتئین خام جیره متغیر است (۳). چون رشد جوجه های گوشتی که سطح پروتئین خام کمتر تغذیه کرده اند وقتی تعادل الکترولیت جیره توسط افزودن سدیم و پتاسیم تغییر می یابد، کاهش می یابد.

یکی از مشکلات پرورش طیور در مناطق گرمسیری تنش حرارتی می باشد. در این شرایط زمان مورد نیاز برای رسیدن به وزن مطلوب به طور معکوسی تحت تاثیر واقع می شود. پاسخ فیزیولوژیکی به تنش حرارتی افزایش سرعت تنفس است که CO_2 خون را کاهش داده و منجر به آلکالوزیس تنفسی می‌شود. پرندگان از طریق دفع HCO_3^- از طریق ادرار به تصحیح pH خون تلاش می کنند. بیکربنات ها یون منفی هستند که بایستی با یونهای Na^+ ، K^+ جفت شده و در ادرار دفع شوند. بنابراین پرندگان در تنش حرارتی با کمبود این یونها (HCO_3^-، Na^+ ، K^+) در بدن روبرو خواهند شد. در این وضعیت pH خون به طرف قلیائی می‌رود (۱۰). Belay و همکاران (۱۹۹۳) آلکالوزیس تنفسی ناشی از تنش حرارتی را به تعادل منفی مواد معدنی Na^+ ، K^+ مربوط دانست. بنابر این ضروری است این یونها به همراه یون Cl^- در تعادل کافی برای رشد مطلوب و تکامل استخوان تامین شوند. افزودن مکمل الکترولیتی مثل بی‌کربنات سدیم و کلرید پتاسیم به آب آشامیدنی یا خوراک باعث افزایش مصرف خوراک و آب و در نتیجه بهبود رشد جوجه‌های گوشتی در آب و هوای گرم می شود (۱۳). کاهش پروتئین خام جیره موجب کاهش پتاسیم جیره می‌شود. چون منبع اصلی جیره (کنجاله سویا) در جیره کاهش می یابد و این موضوع مشکلی را برای تنظیم جیره جوجه های گوشتی در دماهای بالا ایجاد می‌کند چون تعادل الکترولیت ها در جوجه‌های پرورش یافته در دمای خارج از ناحیه خنثی حرارتی مهم است. رابطه میان جیره های مکمل شده با اسیدآمینه و پروتئین خام کمتر و تعادل الکترولیت جیره در جوجه‌های گوشتی به خوبی روشن نشده است. بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی تغییر الکترولیت جیره در سطوح پائین تر پروتئین مکمل شده با اسیدآمینه بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیائی و هماتولوژی خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمائی است.

مواد و روش کار

جیره‌های آزمایشی با مقادیر پروتئین و انرژی موردنظر و بر اساس جداول احتیاجات غذایی طیور (NRC،۱۹۹٤) و با استفاده از نرم‌افزار جیره نویسی (WUFFDA) تنظیم گردیدند(۲۹). برای انجام آزمایش از ٤٨٦ قطعه جوجه گوشتی یک روزه از سویه تجاری راس استفاده شد. جوجه ها پس از ورود به سالن توزین و به ۲۷ گروه ۱۸ قطعه ای (مخلوط دو جنس) با وزن گروهی یکسان در واحدهای قفسی توزیع شدند. اعمال تیمارهای آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل ۳×۳ شامل سه سطح پروتئین (کم(حدود ۸۰٪ NRC) ، متوسط (حدود ۹۰٪ NRC) و زیاد(مطابق NRC)) و سه سطح الکترولیت (۲۰۰- ۲٦۰- ۳۲۰ میلی اکی والان در کیلو گرم) و هر تیمار شامل سه تکرار انجام گرفت که جیره‌های غذایی مورد استفاده برای گروه‌های مختلف آزمایشی به ترتیب شامل: گروه ۱- جیره پایه با توازن الکترولیتی۲۰۰ میلی اکی والان بر کیلو گرم و سطوح پروتئین کم، متوسط و زیاد، گروه ۲- جیره پایه با توازن الکترولیتی ۲٦۰ میلی اکی والان بر کیلو گرم و سطوح پروتئین کم، متوسط و زیاد، گروه ۳- جیره پایه با توازن الکترولیتی ۳۲۰ میلی

www.SID.ir

Archive of SID

اکی والان بر کیلو گرم و سطوح پروتئین کم، متوسط و زیاد بودند. جوجه‌ها در طی ٤٢ روز دوره پرورشی با جیره آغازین (از صفر تا ٢١ روز) (جدول شماره ١) و جیره رشد (از ٢١ تا ٤٢روز) (جدول شماره ٢) تغذیه شدند. در کل دوره آزمایش جوجه‌ها به آب، نور و خوراک دسترسی مداوم داشتند. جوجه‌های گوشتی از ساعت ١٠ صبح الی ١٨ عصر در معرض تنش گرمائی (٣٤±٣°C) قرار گرفتند. دمای سالن پس از ساعت ١٨ بتدریج کاهش داده می‌شد تا این که در ساعت ٢٠ به درجه حرارت مناسب می‌رسید. توازن الکترولیت گروه‌های مختلف آزمایش با استفاده از الکترولیت‌های خوراکی (نمک، بی‌کربنات سدیم، بی کربنات پتاسیم و کلرید آمونیوم) به میلی اکی والان در کیلوگرم و بر اساس فرمول ارائه شده توسط مونجین (یون سدیم+ یون پتاسیم- یون کلر) محاسبه شده و در گروه های مختلف آزمایش منظور شدند. قبل از شروع آزمایش از کلیه اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره‌ها و آب آشامیدنی نمونه برداری شده و از لحاظ سدیم، پتاسیم و کلر مورد آنالیز قرار گرفتند(٢٣). در پایان هر هفته خوراک مصرفی و افزایش وزن جوجه‌های هر تکرار به صورت گروهی توزین گردیدند. به منظور تعیین پارامترهای بیوشیمیایی خون، خونگیری در روز ٤٢ از ورید بال انجام گرفت (از هر واحد ٣ جوجه). یک نمونه از خون اخذ شده در لوله‌های اپندورف فاقد ماده ضد انعقاد ریخته شد و سرم آنها با استفاده از یک سانتریفوژ یخچالدار با سرعت ٣٠٠٠ دور در دقیقه و در مدت١٠ دقیقه و دمای ٤ درجه سانتی‌گراد جدا گردید. سرم‌های جدا شده در لوله‌های اپندورف شماره‌گذاری شده در دمای٢٠- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شدند. میزان آلبومین، پروتئین تام (TP)، کلسترول، تری گلیسرید، و گلوکز با استفاده از دستگاه تجزیه خودکار (١٠٠٠ Auto Analyzer, Technicon -RA، ساخت آمریکا) اندازه‌گیری شد. نمونه دیگر در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد (١mg/ml،EDTA) ریخته شد و سریعا در آزمایشگاه پارامترهای هماتولوژی آنها (هماتوکریت، شمارش گلبولهای سفید، شمارش تفریقی گلبولهای سفید) تعیین شد (٢). فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون از قبیل کلسترول، تری گلیسرید، گلوکز، آلبومین و پروتئین کل جهت نرمال بودن، آزمون شده سپس داده‌های غیر معمول از طریق تبدیل لگاریتمی به حالت نرمال تبدیل شدند و آنالیز آماری با استفاده از بسته نرم‌افزار SAS انجام گردید. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در بین واحدهای آزمایشی بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ٥٪ انجام گرفت.

نتایج

عملکرد (افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذائی)

نتایج عملکرد جوجه‌های گوشتی در اثر تغذیه تیمارهای مختلف آزمایش در جدول ٣ نشان داده شده است. سطوح مختلف توازن الکترولیت (DEB) و پروتئین در جیره آغازین و رشد به عنوان اثرات اصلی آزمایش بودند. تغذیه جوجه‌های گوشتی با سطوح مختلف توازن الکترولیت موجب تغییر معنی‌دار افزایش وزن در دوره آغازین می‌شود (p<٠/٠٥). جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی DEB ٢٦٠ میلی اکی والان در دوره آغازین بیشترین افزایش وزن را نشان دادند. هر چند سطوح مختلف DEB در این دوره اختلاف معنی‌داری را در خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذائی ایجاد نکرد. ولی اثر متقابل معنی داری بین سطوح توازن الکترولیت و پروتئین در افزایش وزن وجود داشت (p<٠/٠٥). جوجه‌های تغذیه شده با DEB ٢٦٠ و پروتئین متوسط بیشترین و سطح DEB ٢٠٠ با پروتئین زیاد کمترین افزایش وزن را نشان دادند (p<٠/٠٥). در دوره رشد و کل دوره پرورش افزایش وزن و خوراک مصرفی به طور معنی‌داری در DEB ٢٦٠ در مقایسه با DEB ٢٠٠ افزایش یافت (p<٠/٠٥). ولی ضریب تبدیل غذائی در این دوره‌ها تغییر معنی‌داری نشان نداد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۱- ترکیب جیره‌های غذایی دوره آغازین جوجه‌های گوشتی (٪) (۰ تا ۲۱ روزگی)

تیمارها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
توازن کاتیون- آنیون (Meq/kg) پروتئین (٪)	۱۲۰ ۱۷	۲۴۰ ۱۷	۳۲۰ ۱۷	۱۲۰ ۱۹	۲۴۰ ۱۹	۳۲۰ ۱۹	۱۲۰ ۲۱	۲۴۰ ۲۱	۳۲۰ ۲۱
ذرت	۷۰/۶۹	۷۰/۶۹	۷۰/۶۹	۶۶/۱	۶۶/۱	۶۶/۱	۶۰/۰۵	۶۰/۰۵	۶۰/۰۵
کنجاله سویا	۲۴/۱۴	۲۴/۱۴	۲۴/۱۴	۲۷/۰۸	۲۷/۰۸	۲۷/۰۸	۳۱/۲	۳۱/۲	۳۱/۲
پودر ماهی	–	–	–	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۲	۲	۲
روغن گیاهی	–	–	–	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۱/۷	۱/۷	۱/۷
پودر صدف	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۹
دی کلسیم فسفات	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۱۷
نمک طعام	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی- ال متیونین	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
لیزین هیدروکلراید	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بیکربنات سدیم	۰	۰/۵۳	۰/۸	۰	۰/۳۶	۰/۸	۰	۰/۲	۰/۷۲
بیکربنات پتاسیم	۰/۳	۰	۰/۳	۰	۰	۰/۱	۰	۰	۰
کلرید آمونیوم	۰	۰	۰	۰/۰۹۶	۰	۰	۰/۱۹	۰	۰
ماده خنثی	۱/۴۸	۱/۲۵	۰/۶۸	۱/۵۰۴	۱/۲۴	۰/۷	۱/۴۱	۱/۴	۰/۸۸
ترکیب‌شیمیایی‌محاسبه‌شده‌جیره:									
انرژی قابل متابولیسم ظاهری (Kcal/kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام (٪)	۱۷	۱۷	۱۷	۱۹	۱۹	۱۹	۲۱	۲۱	۲۱
کلسیم (٪)	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر قابل دسترس(٪)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
سدیم (٪)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۲۸	۰/۴	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۳۷
کلر(٪)	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۲۱
پتاسیم (٪)	۰/۷۱	۰/۷	۰/۸۱	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۸۱	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
توازن کاتیون –آنیون (Meq/kg)	۲۰۰	۲۶۰	۳۲۰	۲۰۰	۲۶۰	۳۲۰	۲۰۰	۲۶۰	۳۲۰
لیزین (٪)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
متیونین (٪)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
متیونین + سیستئین (٪)	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲

۱- ویتامین A، ۹۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامینE، ۱۸۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K3، ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B1، ۲/۱۷۴۴ میلی‌گرم، ویتامین B2، ۶۶۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B3، ۹۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B5، ۲۹۷۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B6، ۲۹۴۰ میلی‌گرم، ویتامین B9، ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B12، ۱۵ میلی‌گرم، ویتامین H2، ۱۰۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۵۰۰۰۰۰ میلی‌گرم.۲ـ منگنز، ۹۹۲۰۰میلی‌گرم، روی، ۸۴۷۰۰ میلی‌گرم، آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم، مس، ۱۰۰۰۰میلی‌گرم، سلنیوم، ۲۰۰میلی‌گرم.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۲- ترکیب جیره‌های غذایی دوره رشد جوجه‌های گوشتی (۲۱ تا ۴۲ روزگی)

تیمارها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
توازن کاتیون- آنیون (Meq/kg) / پروتئین (٪)	۱۲۰ / ۱۶	۲۴۰ / ۱۶	۳۶۰ / ۱۶	۱۲۰ / ۱۸	۲۴۰ / ۱۸	۳۶۰ / ۱۸	۱۲۰ / ۲۰	۲۴۰ / ۲۰	۳۶۰ / ۲۰
ذرت	۷۲/۱۸	۷۲/۱۸	۷۲/۱۸	۶۸/۰۱	۶۸/۰۱	۶۸/۰۱	۶۴/۵	۶۴/۵	۶۴/۵
کنجاله سویا	۱۹/۰۱	۱۹/۰۱	۱۹/۰۱	۲۳/۳۲	۲۳/۳۲	۲۳/۳۲	۲۴/۴۴	۲۴/۴۴	۲۴/۴۴
پودر ماهی	۲	۲	۲	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۲/۹۹	۲/۹۹	۲/۹۹
روغن گیاهی	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۲	۲	۲	۲	۲	۲
پودر صدف	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۲	۱/۲	۱/۲
دی کلسیم فسفات	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴
نمک طعام	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
دی- ال متیونین	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
لیزین هیدروکلراید	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱
بیکربنات سدیم	۰/۳۶	۰/۸۸	۰/۹۶	۰	۰/۵۳	۰/۹	۰	۰/۵۲	۰/۸
بیکربنات پتاسیم	۰	۰	۰/۲۵	۰/۰۳	۰	۰/۱۸	/۰۲	۰	۰/۳
کلرید آمونیوم	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ماده خنثی	۰/۹	۰/۶۴	۰/۱۷	۱/۵۷	۱/۷۲	۰/۵۲	۱/۵۸	۱/۰۸	۰/۵
ترکیب‌شیمیایی‌محاسبه‌شده‌جیره:									
انرژی قابل متابولیسم ظاهری (Kcal/kg)	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰
پروتئین خام (٪)	۱۶	۱۶	۱۶	۱۸	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۲۰
کلسیم (٪)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱
فسفر قابل دسترس(٪)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳
سدیم (٪)	۰/۲۴	۰/۳۸	۰/۴	۰/۱۴	۰/۲۸	۰/۳۸	۰/۱۴	۰/۲۸	۰/۳۵
کلر(٪)	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
پتاسیم (٪)	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۸	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۷۹	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۸۴
توازن کاتیون –آنیون (Meq/kg)	۲۰۰	۲۶۰	۳۲۰	۲۰۰	۲۶۰	۳۲۰	۲۰۰	۲۶۰	۳۲۰
لیزین (٪)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
متیونین (٪)	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸
متیونین + سیستئین (٪)	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲

۱- ویتامین A، ۹۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامینE، ۱۸۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K3، ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B1، ۲/۱۷۴۴ میلی‌گرم، ویتامین B2، ۶۶۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B3، ۹۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B5، ۲۹۷۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B6، ۲۹۴۰ میلی‌گرم، ویتامین B9، ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B12، ۱۵ میلی‌گرم، ویتامین H2، ۱۰۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۵۰۰۰۰۰ میلی‌گرم.۲ـ منگنز، ۹۹۲۰۰میلی‌گرم، روی، ۸۴۷۰۰ میلی‌گرم، آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم، مس، ۱۰۰۰۰میلی‌گرم، سلنیوم، ۲۰۰میلی‌گرم.

www.SID.ir

Archive of SID

اثر متقابل معنی‌داری بین سطوح DEB و پروتئین در افزایش وزن و خوراک مصرفی در دوره رشد و کل دوره پرورش وجود داشت(p<۰/۰۵). بیشترین افزایش وزن در این دوره‌ها متعلق به DEB ۲٦۰ و پروتئین متوسط و کمترین افزایش وزن متعلق به DEB ۲۰۰ و پروتئین کم بود(p<۰/۰۵).

سطوح مختلف پروتئین در دوره آغازین، رشد و کل دوره بر صفت افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذائی تاثیر معنی داری نداشت به استثنای افزایش وزن که در دوره رشد با افزایش سطح پروتئین افزایش معنی‌داری نشان داد (p<۰/۰۵). به طوری که سطح پروتئین متوسط و زیاد با هم تفاوت معنی‌داری نشان ندادند.

فراسنجه‌های بیوشیمیائی خون

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های خون در جدول ٤ و ٥ گزارش شده است. سطح توازن الکترولیت (DEB) و پروتئین خام اثر معنی‌داری بر غلظت کلسترول، تری گلیسرید، آلبومین، پروتئین تام، پتاسیم و سدیم نداشتند. جوجه‌های تغذیه شده از سطوح پروتئین زیاد (پیشنهادات NRC) در مقایسه با سطح پروتئین کم (NRC ٪۸۰) غلظت گلوکز بالاتری نشان دادند (p<۰/۰۵). ولی بین سطح متوسط و سطح کم پروتئین تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. غلظت کلر خون در اثر افزایش DEB نسبت به DEB ۲۰۰ کاهش معنی‌داری نشان داد (p<۰/۰۵). اثر متقابل معنی‌داری مابین سطوح پروتئین و توازن الکترولیت (DEB) بر فراسنجه‌های کلسترول، تری گلیسرید، آلبومین، پروتئین تام، پتاسیم و سدیم، کلر و گلوکز ملاحظه نشد. تاثیر گروه‌های مختلف آزمایش (سطح پروتئین و DEB) بر فراسنجه‌های هماتولوژی خون شامل هموگلوبین، هماتوکریت، هتروفیل، لنفوسیت، منوسیت، گلبول سفید و گلبول قرمز معنی‌دار نبود. درصد ائوزینوفیل تحت تاثیر DEB افزایش معنی‌داری نشان داد (p<۰/۰۵). اثر متقابل معنی‌داری مابین سطوح پروتئین و توازن الکترولیت (DEB) بر فراسنجه‌های هماتولوژی خون وجود نداشت.

جدول شماره ۳- تاثیر سطوح مختلف توازن الکترولیت و پروتئین بر عملکرد جوجه های گوشتی در دوره آغازین، رشد و کل دوره

	۰- ۲۱ روزگی			۲۱-۴۲ روزگی			۰ -۴۲ روزگی		
سطوح DEB	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل
۲۰۰	۳۶۷/۸۳^{b}	۵۵۷/۸۵	۱/۵۴	۹۷۳/۰۷^{b}	۲۱۴۰/۵۵^{b}	۲/۲۲	۱۳۲۵/۷۱^{b}	۲۶۶۱/۰۳^{b}	۲/۰۲
۲۶۰	۴۵۲/۰۱^{a}	۶۰۸/۲۱	۱/۳۵	۱۲۷۳/۷۷^{a}	۲۵۱۶/۰۳^{a}	۱/۹۸	۱۷۲۶/۵۷^{a}	۳۰۹۹/۲۳^{a}	۱/۸
۳۲۰	۳۹۶/۲۹^{a}	۵۸۵/۸۱	۱/۴۸	۱۰۷۴/۰۶^{b}	۲۵۴۴/۸۷^{a}	۲/۳۷	۱۴۷۷/۰۹^{b}	۳۱۰۲/۳۱^{b}	۲/۱
خطای معیار	۱۱/۲۳	۲۰/۴۷	۰/۵۶	۲۷/۰۷	۱۰۰/۲۳	۰/۱۱	۳۱/۱۴	۱۱۸/۴۶	۰/۰۹
سطوح پروتئین									
پروتئین کم	۴۱۹/۰۹	۵۸۷/۸۶	۱/۴۱	۱۰۹۰/۴۸^{b}	۲۴۱۳/۵۸	۲/۲۲	۱۵۰۱/۵۹	۲۹۶۸/۸۴	۱/۹۸
پروتئین متوسط	۴۰۳/۴۱	۶۰۴/۸۹	۱/۵۲	۱۱۱۰/۲۹^{a}	۲۳۸۵/۱۳	۲/۱۸	۱۵۱۳/۸۷	۲۹۶۲/۰۷	۱/۹۹
پروتئین زیاد	۳۹۳/۶۳	۵۵۹/۱۱	۱/۴۳	۱۱۲۰/۱۲^{a}	۲۴۰۲/۷۵	۲/۱۶	۱۵۱۳/۹۱	۲۹۳۱/۶۵	۱/۹۵
خطای معیار	۱۱/۲۳	۲۰/۴۷	۰/۵۶	۲۷/۰۷	۱۰۰/۲۳	۰/۱۱	۳۱/۱۴	۱۱۸/۴۶	۰/۰۸
اثر متقابل									
۲۰۰× پروتئین کم	۳۹۹/۲۸^{a}	۵۲۰/۱۷	۱/۳۲	۹۰۶/۲۹^{b}	۱۸۸۵/۰۳^{b}	۲/۱۲	۱۲۵۹/۸۶^{b}	۲۳۵۹/۷^{b}	۱/۸۹
۲۰۰× پروتئین متوسط	۳۵۳/۵۷^{b}	۶۱۰/۴۰	۱/۷۴	۹۷۱/۳۲^{b}	۲۳۹۱/۲۷^{a}	۲/۴۶	۱۳۲۵/۱^{b}	۲۹۷۴/۴۴^{a}	۲/۲۵
۲۰۰× پروتئین زیاد	۳۵۰/۶۳^{b}	۵۴۲/۹۹	۱/۵۵	۱۰۴۱/۶۰^{b}	۲۱۴۵/۳۶^{a}	۲/۰۷	۱۳۹۲/۱۶^{b}	۲۶۴۸/۹۴^{a}	۱/۹۱
۲۶۰× پروتئین کم	۴۵۰/۵۹^{a}	۶۰۳/۱۲	۱/۳۴	۱۲۶۴/۴۱^{a}	۲۵۸۵/۴۵^{a}	۲/۰۴	۱۷۱۵/۸۴^{a}	۳۱۶۲/۴۶^{a}	۱/۸۴
۲۶۰× پروتئین متوسط	۴۶۰/۶^{a}	۶۰۷/۳۹	۱/۳۲	۱۲۸۶/۴۶^{a}	۲۳۰۵/۲۴^{a}	۱/۸	۱۷۴۷/۲^{a}	۲۸۸۸/۹^{a}	۱/۶۶
۲۶۰× پروتئین زیاد	۴۴۴/۸۵^{a}	۶۱۴/۱۱	۱/۳۹	۱۲۷۰/۴۳^{a}	۲۶۵۷/۴۱^{a}	۲/۱۱	۱۷۱۶/۶۸^{a}	۳۲۴۶/۳۳^{a}	۱/۹
۳۲۰× پروتئین کم	۴۰۷/۴^{a}	۶۴۰/۲۹	۱/۵۷	۱۱۰۰/۷۵^{a}	۲۷۷۰/۲۵^{a}	۲/۵۲	۱۵۲۹/۰۸^{a}	۳۳۸۴/۳۶^{a}	۲/۲۱

www.SID.ir

Archive of SID

۳۲۰× پروتئین متوسط	۳۹۶/۰۶[a]	۵۹۶/۸۹	۱/۵۱	۱۰۷۳/۱[a]	۲۴۵۸/۸۹[a]	۲/۲۹	۱۴۶۹/۳[b]	۳۰۲۲/۸۸[a]	۲/۰۶
۳۲۰× پروتئین زیاد	۳۸۵/۴۲[a]	۵۲۰/۲۴	۱/۳۵	۱۰۴۸/۳۲[b]	۲۴۰۵/۴۸[a]	۲/۳۱	۱۴۳۲/۹[b]	۲۸۹۹/۶۸[a]	۲/۰۳
خطای معیار	۱۹/۴۵	۳۵/۴۶	۰/۱	۴۶/۸۹	۱۷۳/۶	۰/۲	۵۳/۹۴	۲۰۵/۱۸	۰/۱۶

a-b: میانگین هائی که با حروف غیر مشترک در یک ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<0.05$).

جدول ۴: تاثیر سطوح مختلف الکترولیت و پروتئین بر پارامترهای بیوشیمیائی خون در ۴۲ روزگی

سطوح DEB	گلوکز	کلسترول	تری گلیسرید	آلبومین	پروتئین کل	کلر	پتاسیم	سدیم
۲۰۰	۲۱۵/۶۷	۱۴۰/۸۹	۹۹/۱۱	۱/۹	۳/۵۵	۹۶/۴۴[a]	۶/۵۳	۱۷۰/۸۳
۲۶۰	۲۱۲/۴۴	۱۳۶/۶۱	۹۲/۷۲	۱/۸۳	۳/۴۹	۹۱/۴۴[b]	۶/۳۹	۱۶۹/۷۲
۳۲۰	۲۲۰/۳۳	۱۳۳/۹۴	۸۶/۳۹	۱/۸۳	۳/۳۹	۹۰/۲۸[b]	۶/۱۹	۱۷۰/۷۲
خطای معیار	۳/۵۷	۴/۵۲	۵/۶۹	۰/۰۳	۰/۰۹	۱/۸	۰/۱۲	۱/۳۹
سطوح پروتئین								
پروتئین کم	۲۱۶/۲۲[b]	۱۳۶/۱۷	۸۸/۷۸	۱/۸۳	۳/۴۴	۹۲/۶۷	۶/۳۴	۱۶۹/۴۴
پروتئین متوسط	۲۰۸/۴۴[b]	۱۳۷/۵۵	۹۳/۳۳	۱/۸۵	۳/۴۵	۹۴/۱۷	۶/۲	۱۷۰/۲۲
پروتئین زیاد	۲۲۳/۷۸[a]	۱۳۷/۷۲	۹۶/۱۱	۱/۸۹	۳/۵۵	۹۱/۳۳	۶/۵۷	۱۷۱/۶۱
خطای معیار	۳/۳۶	۴/۵۲	۵/۶۹	۰/۰۳	۰/۰۹	۱/۸	۰/۱۲	۱/۳۹
اثر متقابل	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
خطای معیار	۵/۸۱	۷/۸۴	۹/۸۵	۰/۰۶	۰/۱۶	۳/۱۲	۰/۲۱	۲/۴

a-b: میانگین هائی که با حروف غیر مشترک در یک ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<0.05$). همه پارامترها بر حسب میلی گرم بر دسی لیتر هستند

جدول ۵: تاثیر سطوح مختلف الکترولیت و پروتئین بر پارامترهای بیوشیمیائی خون در ۴۲ روزگی

سطوح DEB	هموگلوبین (٪)	هماتوکریت (٪)	هتروفیل (٪)	لنفوسیت (٪)	منوسیت (٪)	ائوزینوفیل (٪)	گلبول سفید($10^3/ml^3$)	گلبول قرمز ($10^3/ml^3$)
۲۰۰	۱۰/۴۸	۳۲/۹۸	۲۳/۵	۷۳/۳۳	۱/۸۹	۱/۳۹[a]	۱۴/۶۵	۲/۴۴
۲۶۰	۱۰/۴۷	۳۴/۸۸	۲۱/۳۹	۷۵/۷۶	۱/۵۵	۱/۶۷[b]	۱۴/۶۷	۲/۵۶
۳۲۰	۱۰/۷۱	۳۵/۷۲	۲۴/۳۱	۷۲/۸۶	۱/۶۱	۱/۵۶[b]	۱۴/۵۹	۲/۵
خطای معیار	۰/۳۳	۱/۳۹	۲/۵۵	۲/۸۲	۰/۱۹	۰/۱	۰/۸۴	۰/۰۸
سطوح پروتئین								
پروتئین کم	۱۰/۰۸	۳۳/۷۷	۲۲/۵	۷۶/۵	۱/۷۲	۱/۲۸	۱۴/۹۸	۲/۴۵
پروتئین متوسط	۱۰/۸۲	۳۴/۱۵	۲۴/۳۳	۷۲/۶۸	۱/۷۲	۱/۲۷	۱۴/۱۴	۲/۵۴
پروتئین زیاد	۱۰/۷۶	۳۵/۶۵	۲۳/۱۵	۷۴/۱۹	۱/۶۱	۱/۲۵	۱۴/۷۹	۲/۵۲
خطای معیار	۰/۳۳	۱/۳۹	۲/۵۵	۲/۸۲	۰/۱۹	۰/۱	۰/۸۴	۰/۰۸
اثر متقابل	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
خطای معیار	۰/۵۷	۲/۴۱	۴/۴۱	۴/۸۸	۰/۳۳	۰/۱۸	۱/۴۶	۰/۱۵

a-b: میانگین هائی که با حروف غیر مشترک در یک ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<0.05$).

بحث

در تحقیقات مختلفی که درباره سطوح تعادل الکترولیت، سطوح پروتئین در شرایط دمای خنثی حرارتی و تنش گرمائی انجام گرفته است نتایج مختلفی بدست آمده است از آن جملهNassiri Moghaddam و همکاران (۲۰۰۵) و Nizamettin و همکاران (۲۰۰۵) با

www.SID.ir

Archive of SID

انجام آزمایشی بر روی نیمچه‌های ۷ تا ۳۵ روزگی و با سطوح الکترولیتی ۲۳۰، ۱۸۷، ۲۵۱، ۲۸٤ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم تأثیر معنی‌داری را بر روی میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی آنها مشاهده ننمودند. Borges و همکاران (a ۲۰۰۳) در شرایط تنش حرارتی و رطوبت نسبی بالا، بهترین عملکرد را در خصوص افزایش وزن و ضریب تبدیل غذائی در دوره‌های آغازین و رشد در توازن کاتیون– آنیون ۲٤۰ میلی اکی و الان در کیلوگرم پیشنهاد نمودند. Fixter و همکاران (۱۹۸۷) بهترین توازن کاتیون – آنیون برای جوجه‌های گوشتی در درجه حرارت معتدل ۱۸ تا ۲٦ درجه سانتی گراد۲۵۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم و برای محیط گرم (۲۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد) ۳۵۰ میلی اکی والان در کیلو گرم توصیه نمودند. در حالی که Murakami و همکاران (۲۰۰۳) گزارش نمودند بین سطوح مختلف پروتئین و توازن کاتیون– آنیون برای ضریب تبدیل اثر معنی‌داری مشاهده شده ولی برای متغیرهای دیگر تفاوت معنی داری دیده نشد. Bورges و همکاران (۱۹۹۷) بهترین توازن کاتیون–آنیون در جیره‌های غذایی آغازین جوجه‌های گوشتی را بین ۲٤٦ تا ۲۷۷ میلی‌اکی والان در کیلوگرم گزارش نموده‌اند. Murakami و همکاران (۲۰۰۱) بهترین توازن کاتیون–آنیون برای دوره آغازین را بین ۲٦٤ الی ۳۱۵ میلی اکی والان در کیلوگرم و برای دوره‌ی رشد را بین ۲٤۹ الی ۲۵۷ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم گزارش نمودند. Borges (۲۰۰۱) بهترین توازن کاتیون– آنیون را برای جوجه‌های گوشتی که تحت درجه ی حرارت بالا قرار داشتند را ۱۸٦ الی ۲۵۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم جیره‌های غذایی مشخص کرده‌اند. Murakami و همکاران (۲۰۰۳) بهترین عملکرد جیره‌های غذایی در دوره آغازین با توازن الکترولیت ۳۲۸ میلی اکی والان بر کیلوگرم و ۱۹ درصد پروتئین و در دوره رشد توازن الکترولیت ۲۳۰ الی ۲٤٦ میلی اکی والان بر کیلوگرم و درصد پروتئین ۱٦ الی ۱۸ گزارش نمودند که با نتایج دوره رشد تحقیق حاضر مطابقت دارد.

Johnson و Ajeewa (۱۹۸۵) گزارش نمودند که توازن کاتیون– آنیون کمتر از ۱۸۰ و بیشتر از ۳۰۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم جیره ی غذایی جوجه‌های گوشتی در زمان رسیدن آنها به سن ٤۲ روزگی باعث کاهش سرعت اضافه وزن آنها می‌شود. در این تحقیق بهترین عملکرد در توازن کاتیون آنیون ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم برای جوجه‌های گوشتی گزارش شده است. که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. با توجه به نتایج این تحقیق که در شرایط تنش حرارتی مطلوب ترین افزایش وزن و ضریب تبدیل غذائی در سطح ۲٦۰DEB و سطح پروتئین متوسط ملاحظه شد. استفاده از یک سطح پروتیین ایده ال در این تعادل کاتیون و آنیون می‌تواند سطوح کافی اسیدهای آمینه ضروری مورد نیاز جوجه گوشتی را تأمین نموده واین تعادل اسیدهای آمینه توأم با تعادل الکترولیت‌ها می‌تواند عملکرد جوجه های گوشتی را بهبود ببخشد. از طرفی دیگر سطوح مختلف پروتئین در این دوره نتوانست اختلاف معنی‌داری را در افزایش وزن ایجاد نماید ($p<۰/۰۵$). Rezaei و همکاران (۲۰۰٤) نشان دادند که کاهش پروتئین خام جیره میزان افزایش وزن را در دوره‌های آغازین و رشد و کل دوره به طور معنی‌داری نسبت به NRC کاهش داد. Fangyan و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که در کاهش سطح پروتئین جیره ی غذایی افزایش وزن و سرعت رشد به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. Bartov و همکاران (۱۹۷٤) گزارش نمودند که کاهش پروتئین جیره ی غذایی تا ۲۸ روزگی پرورش، کاهش در وزن مطلوب جوجه‌ها را موجب می‌شود ولی روی وزن نهایی تا ٤۹ روزگی تأثیر معنی‌داری ندارد. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Bartov و همکاران (۱۹۷٤) موافق ولی با نتایج Fangyan و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت ندارد. که علت این احتمالا مربوط به سویه مورد آزمایش و سطوح پروتئین مورد آزمایش، سرعت بالای رشد، تنش حرارتی

www.SID.ir

Archive of SID

و تأثیر حرارت بالای محیط بر میزان مصرف غذا و لزوم تکمیل جیره های غذایی مورد استفاده در تنش حرارتی با اسید های آمینه باشد. Fangyan و همکاران (۲۰۰۰) گزارش دادند که با کاهش سطح پروتئین جیره ی غذایی مصرف خوراک نیز به طور معنی‌داری در طول دوره ی پرورش کاهش می‌یابد. نتایج این تحقیق با نتایج Fangyan و همکاران (۲۰۰۰) در خصوص خوراک مصرفی مطابقت ندارد. ولی با نتایج Rezaei و همکاران (۲۰۰٤) موافق است.

تعادل و توازن الکترولیت‌ها باعث متناسب شدن سوخت وساز پروتئین و بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی می‌شود. Martinez- Amezcua و همکاران (۱۹۹۸) گزارش نمودند که غذاها براساس یک پروتئین ایده‌ال می‌تواند سطوح کافی اسیدهای آمینه ضروری را تأمین نموده و این تعادل اسیدهای آمینه توأم با تعادل کاتیون–آنیون بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی را سبب می‌شود. Borges و همکاران (۲۰۰٤a) گزارش نمودند که در جوجه‌های گوشتی در حال رشد در سن ۲۱ تا ٤۲ روزگی حداکثر خوراک مصرفی در توازن کاتیون آنیون ۲٦٤ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم جیره ی غذایی حاصل می‌شود. Borges و همکاران (۲۰۰٤b) گزارش نمودند که توازن کاتیون– آنیون ۱٤۰،۲٤۰،۳٤۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم بر روی میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و توازن ازت در تحت شرایط حرارت بالای متناوب بی‌تأثیر است. نتایج نشان می‌دهد که خوراک مصرفی در توازن الکترولیتی ۲٦۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم اثر معنی‌دارتری از تمام تیمارها از خود نشان می‌دهد و عملکرد توازن الکترولیتی ۳۲۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم از ۲۰۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم بهتر می‌باشد ولی معنی‌دار نمی‌باشد. اثر متقابل توازن الکترولیتی ۲۰۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم و پروتئین کم، کمترین اثر را در مصرف خوراک نشان داد و در بقیه سطوح اثرات زیاد دیده نشد. شاید دلیل آن افزودن کلرید آمونیم می‌باشد، که باعث عدم خوش خوراکی و توازن نامناسب بین سطوح توازن الکترولیتی ۲۰۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم و پروتئین کم گردیده است در نتیجه رشد کم و ضریب تبدیل غذایی افزایش یافته است.

مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نشان داد که در دوره‌ی آغازین علی‌رغم اینکه کاهش سطح پروتئین باعث افزایش ضریب تبدیل غذایی شده است، ولی این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. این تأثیر به دلیل توازن الکترولیت‌ها و سطوح مختلف پروتئین و اثرات آنها بر همدیگر در جیره‌های غذایی بروز نموده است. معنی‌دار بودن میانگین مصرف غذا و افزایش وزن روزانه باعث مصرف کم مواد غذایی و افزایش وزن زیاد در نتیجه پایین آمدن ضریب تبدیل مواد غذایی می‌شود. Surisdiarto و Farrell (۱۹۹۱) در نتایج پژوهش‌های خود گزارش نمودند که کاهش پروتئین ضریب تبدیل غذایی را افزایش می‌دهد ولی در کل دوره‌ی پرورش، اختلاف معنی‌داری بدست نیامد. که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. به طور کلی توازن الکترولیت ۲٦۰ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم و پروتئین متوسط بهترین ضریب تبدیل غذایی را داشت که با نتایج تحقیقات Borges و همکاران (۲۰۰۲) و (۲۰۰۳ b) مطابقت داشت و بدترین عملکرد در توازن الکترولیتی ۲۰۰ میلی‌اکی‌الان بر کیلوگرم و پروتئین کم می‌باشد.

افزایش سطح توازن الکترولیتی در جیره‌های غذایی یکی از عللی است که از افزایش گلوکز در تیمارهای مختلف در شرایط حرارت بالا جلوگیری می‌کند، که علت آن تأثیر الکترولیت‌ها بر جریان عادی متابولیسم گلوکز در زمان تنش حرارتی می‌باشد (تاکاشی و الکیبا ۲۰۰۲). Borges و همکاران (۲۰۰۳a) گزارش نمودند که تفاوت معنی‌داری در خصوص تأثیر سطوح مختلف الکترولیت‌های خون بر روی گلوکز و فاکتورهای دیگر خون در شرایط تنش حرارتی در جوجه‌های گوشتی مشاهده نشد که با نتایج این تحقیق مغایر است. Soliman و Huston (۱۹۷٤) کاهش کلسترول خون در

www.SID.ir

Archive of SID

جریان وقوع تنش حرارتی را گزارش کرده‌اند در حالی که Ozbey و همکاران (۲۰۰٤) افزایش کلسترول خون در جریان تنش حرارتی را بیان نموده‌اند. Uono و همکاران (۱۹۷۸) و Ozbey و همکاران (۲۰۰٤) گزارش نمودند که در شرایط حرارت بالا، بعضی از فاکتورهای خونی بلدرچین مثل گلوکز، سدیم، تری گلیسیرید، کلسترول و اسیداوریک را افزایش و در مقابل پروتئین و آلبومین کاهش می یابند. Sahin و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعات خود روی بلدرچین در حرارت بالا، اعلام کردند که میزان اوره، گلوکز، تری گلیسیرید و کلسترول خون افزایش یافت و پروتئین و آلبومین کاهش پیدا کرد. در حالی که در این تحقیق سطوح الکترولیت تاثیر معنی‌داری بر تری گلیسرید، گلوکز و کلسترول نداشت. Uono و همکاران (۱۹۷۸) گزارش نمودند که تغییر در سطح پروتئین و کلسترول کل پلاسمای خون به درجه ی حرارت محیط بستگی دارد.

Ahmad و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند که میزان غلظت یون کلر خون تحت تأثیر میزان کلر جیره غذایی و آب می‌باشد. در جریان تنش حرارتی، میزان کلر سرم خون تحت تأثیر سطوح توازن الکترولیت‌های جیره غذایی قرار گرفته و در نتیجه با افزایش آن به جیره‌های غذایی مقدار آن در سرم خون افزایش می‌یابد. در این تحقیق غلظت یون سدیم و پتاسیم تحت تأثیر میزان الکترولیت‌های اضافه شده به جیره‌های غذایی و آب است. سدیم دارای نقش اساسی در نگهداری حجم مایعات بدنی و فشار اسمزی ایده‌آل می‌باشد وجود سدیم به اندازه کافی در جیره‌های غذایی روزانه طیور برای رشد و نمو و کسب مقاومت در مقابل بیماری‌ها، مصرف اقتصادی خوراک و رسیدن به بلوغ جنسی و سنی ضروری است.

Borges و همکاران (۲۰۰٤a) گزارش نمودند که تنش حرارتی میزان یون پتاسیم و سدیم را در خون کاهش می دهد و میزان کلر را افزایش می‌دهد. Nassiri Moghaddam و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند که افزایش سطوح توازن کاتیون- آنیون باعث افزایش کلر خون می‌شود. Belay و Teeter (۱۹۹۳) گزارش کردند که در تنش حرارتی غلظت یون کلر در پلاسمای خون افزایش می‌یابد و اسیدوز بروز می‌کند. نتایج آزمایش در فراسنجه کلر با نتایج Ahmad و همکاران (۲۰۰۵) Borges و همکاران (۲۰۰٤a) مطابقت نداشت. Benton و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کرد که افزودن یون کلر به جیره‌های غذایی به افزایش کلر پلاسمای خون منجر شود ولی افزودن یون بی‌کربنات به جیره‌های غذایی پرندگان موجب کاهش میزان یون کلر خون می‌شود که شاید به دلیل افزایش دفع کلیوی آن باشد. نتایج آزمایش حاضر با نظر Benton و همکاران (۱۹۹۸) مطابقت داشت.

Borges و همکاران (۲۰۰۳a) تفاوت معنی‌داری را در خصوص سطح کلر، سدیم و پتاسیم در سرم خون و سطوح توازن کاتیون–آنیون۴۰ تا۳٤۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم مشاهده ننمودند. Harper و همکاران (۱۹۷۷) گزارش دادند که در تنش حرارتی به دلیل آلکالوز تنفسی، غلظت یون هیدروژن خون از طریق افزایش دفع کلیوی آن کمتر می‌شود و بین یون هیدروژن و پتاسیم برای جذب دوباره رقابت بوجود می‌آید که باعث افزایش ترشح یون پتاسیم می‌شود. Borges و همکاران (۲۰۰٤a) گزارش دادند که کاهش غلظت یون پتاسیم در خون ناشی از رقابت با یون هیدروژن است. عدم تغییر معنی‌دار سدیم نشان می‌دهد که قسمت اعظم سدیم مصرفی از راه‌های مختلف از جمله ادرار از بدن خارج شده و تأثیر معنی‌داری بر میزان سدیم سرم خون ندارد. Borges و همکاران (۲۰۰٤b) گزارش دادند که در جریان تنش حرارتی میزان یون سدیم و پتاسیم خون کاسته می‌شود و یون کلر اضافه می‌شود.

از نتایج مشخص می‌شود که با افزایش سطح کاتیون - آنیون میزان هموگلوبین خون افزایش می‌یابد ولی این افزایش معنی‌دار نمی‌باشد که با نظر Vecerek و همکاران (۲۰۰۲) و نوبخت و همکاران (۱۳۸٦) مطابقت

www.SID.ir

Archive of SID

دارد. با وقوع تنش حرارتی، هموگلوبین خون نیز کاسته می‌شود. شاید دلیل آن تأثیر سطوح مختلف پروتئین و الکترولیت ها و اسیدیته جیره غذایی بر رقیق شدن خون باشد. در تنش حرارتی چون طیور نمی‌توانند از راه تبخیر آب از طریق ریه ها، درجه حرارت بدن را کاهش دهند لذا قسمتی از این آب وارد خون می‌شود و نیز آب خارج سلولی نیز به این آب اضافه می‌شود(۱۷).

نتایج معنی‌داری از تأثیر سطوح مختلف توازن کاتیون–آنیون و پروتئین بر هماتوکریت خون مشاهده نشد. هماتوکریت خون در شرایط تنش حرارتی با افزایش توازن کاتیون–آنیون کاهش یافت. که با نتایج نوبخت و همکاران (۱۳۸٦)، Darre و Harrison (۱۹۸۷) و Zhou و همکاران (۱۹۹۹) مبنی بر کاهش هماتوکریت خون در تنش حرارتی مطابقت داشت ولی با نتایج Senkoylu و Altinsoy(۱۹۹۹) مطابقت نداشت. در پرندگان تنش حرارتی باعث کاهش هماتوکریت خون می‌شود. شاید دلیل آن تأثیر سطوح مختلف پروتئین و الکترولیت‌ها و اسیدیته جیره غذایی بر رقیق شدن خون باشد. در پرندگان در تنش حرارتی چون طیور نمی‌توانند از راه تبخیر آب از طریق ریه ها، درجه حرارت بدن را کاهش دهند لذا قسمتی از این آب وارد خون می‌شود و نیز آب خارج سلولی نیز به این آب اضافه می‌شود(۱۷).

درصد هتروفیل در پرندگان معادل نوتروفیل در پستانداران می‌باشد(۲). درصد هتروفیل خون گزارش شده در این آزمایش در جداول ۵ آورده شده است، براساس مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون توکی اثر اصلی و متقابل معنی‌داری بین سطوح مختلف توازن کاتیون آنیون و پروتئین‌ها بر درصد هتروفیل خون مشاهده نشد. که با نتایج نوبخت و همکاران (۱۳۸٦) مطابقت داشت.

در شرایط تنش حرارتی با افزایش سطح توازن الکترولیت‌های جیره‌های غذایی درصد هتروفیل‌های خون افزایش پیدا می‌کند.

درصد لنفوسیت‌ها در شرایط حرارت بالا تحت تأثیر سطوح توازن کاتیون– آنیون جیره‌ها قرار گرفته و با افزایش سطح کاتیون- آنیون جیره‌های غذایی از درصد لنفوسیت‌ها کاسته می‌شود ولی معنی‌دار نیست. که با نتایج نوبخت و همکاران (۱۳۸٦)، Zulkifli و همکاران (۱۹۹۵)، Borges و همکاران (۱۹۹۷) مطابقت دارد. Zulkifli و همکاران (۱۹۹۵) کاهش تعداد لنفوسیت‌ها خون را در تنش حرارتی گزارش نمودند. Borges و همکاران (۱۹۹۷) گزارش نمودند که تعداد لنفوسیت‌ها کاهش یافته و تعداد نوتروفیل‌های خون جوجه‌های گوشتی افزایش می‌یابد.

Gross و Siegel (۱۹۸۳)، Maxwell و Robertson(۱۹۹۸) گزارش نمودند که در جریان تنش حرارتی، میزان هتروفیل‌ها زیاد شده واز میزان لنفوسیت‌ها کاسته می‌شود و نسبت هتروفیل به لنفوسیت‌ها افزایش می‌یابد. با استفاده از مقایسه میانگین‌ها به روش توکی و با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۵ مشاهده می‌شود که اثر اصلی و متقابل معنی‌داری بین سطوح مختلف توازن الکترولیت‌ها و پروتئین بر میزان منوسیت‌ها و ائوزینوفیل‌های خون وجود دارد. اثر سطوح مختلف توازن الکترولیت‌ها و پروتئین بر میزان گلبول‌های سفید خون نیز معنی‌دار نبود. در شرایط تنش حرارتی، تیمارهای حاوی حداکثر سطح کاتیون– آنیون حداکثر درصد گلبول‌های سفید را به خود اختصاص دادند. نتایج این آزمایش با نتایج نوبخت و همکاران (۱۳۸٦) مطابقت داشت. با استفاده از مقایسه میانگین‌ها به روش توکی و با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۵ مشاهده می‌شود که اثر اصلی و متقابل معنی‌داری بین سطوح مختلف توازن الکترولیت‌ها و پروتئین بر میزان گلبول‌های قرمز خون مشاهده نشد. در شرایط تنش حرارتی، درصد گلبول‌های قرمز خون با افزایش سطح توازن کاتیون– آنیون کاهش می‌یابد که نتایج این آزمایش با نتایج پژوهش نوبخت و همکاران (۱۳۸٦) مطابقت دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱- نوبخت، ع. (۱۳۸٦): اثر توازن الکترولیت‌های جیره بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیائی و هماتولوژیکی مرغ‌های تخم‌گذار در شرایط معمول حرارتی و حرارت بالا در مراحل اول و آخر تخم‌گذاری. پایان نامه دکتری. واحد علوم و تحقیقات تهران.

۲- نظیفی، س. (۱۳۷۹): هماتولوژی و بیوشیمی بالینی پرندگان (تالیف). انتشارات دانشگاه شیراز.

3- Adekunmisi, A. A., and K. R. Robbins., (1987). Effects of dietary crude protein, electrolyte balance, and photoperiod on growth of broiler chickens. Poult. Sci. 66:299-305.

4- Ahmad, T., Sarwar. M., Mahr-Un. Nisa, Ahsan-ul- haq and Zia-Ul-Hasan., (2005): Influence of varying sources of dietary electrolytes on the performance of broilers reared in high temperature environment. Anim. Feed. Sci. and Tech. 20: 227-298.

5- Bartov, I., S. Bornstein, and B. Lipstein., (1974): Effect of calorie to protein ratio on the degree of fatnees in broiler fed on practical diet. Br .Poult. Sci. 15: 107-117.

6- Belay, T. and R. G. Teeter. (1993). Broiler water balance and thermobalance during thermo neutral and high ambient temperature exposure. Poult. Sci. 72: 16- 24.

7- Benton, C. E., D. Balnave and J. Brake., (1998): Review: the use of dietary minerals during heat stress in broilers. The professional Anim. Scientist. 14: 193- 196.

8- Borges, S. A. (1997). Suplementac¸a˜o de cloreto de pota´ssio e bicarbonato de so´d io para frangos de corte durante o vera˜o. Dissertac¸a˜o de mestrado. UNESP, Jaboticabal, Brazil.

9- Borges, S. A., (2001): Balanco electrolitico e sua interrelacao com o equilibrio acidobase em frangos de corte submetidos a estresse calorico. Jaboticabal. Tese (Doutorado em Zootecnia) Curso de Posgraduacao em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. PP. 97.

10- Borges, S. A., A. V. Fischer da Silva, A J. Ariki, D. M. Hooge and K. R. Cummings., (2003a): Dietary electrolyte balance for broiler chickens under moderately high ambient temperatures and relative humidities. Poult. Sci. 82: 301- 308.

11- Borges, S. A., A. V. Fischer da Silva, A J. Ariki, D. M. Hooge and K. R. Cummings. 2003b. Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermoneutral or heat stress environments. Poult. Sci. 82: 428- 435.

12- Borges, s. A., A. V. Fischer da Silva, A. D. Meira, T. Moura, A. Maioka, and A. Ostrensky. (2004b): Electrolyte balance in broiler growing diets. Intl. J. Poult. Sci. 3: 623-628.

13- Borges, S. A., A. V. Fischer da Silva, A. Majorka, D. M. Hooge and K. R. Cummings. (2004a): Effects of diet and cyclic daily heat stress on electrolyte, nitrogen and water intake, excretion and retention by colostomized male broiler chickens. Intl. J. Poult. Sci. 3: 313- 321.

14- Borges, S. A., A. V. Fischer da Silva, J. Ariki, D. M. Hooge and K. R. Cummings. (2003a): Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermoneutral or heat stress environments. Poult. Sci. 82: 428- 435.

15- Borges, S. A., J. Ariki, E. Santin, F. da Silva and A. Maioka., (1999). Balancoeletrolitico em dieta preinicial de frangos de corte durante o vera Revista Brasileira de Ciencia Avicola. 1: 175-179.

16- Borges, S.A., Maiorka, A., Laurentiz, A.C., Fischer Da Silva, A.V., Santin, E. and Ariki, J., (2002): Electrolyte balance in broiler chicks during the first week of age. Revista Brasileira de Ciencia Avicola. 4: 149-153.

17- Darre, M. J., P. C, Harrison., (1987): Heart rate, Blood pressure, cardiac output, and total peripheral resistance of single comb white leghorn hens during an acutee exposure to 35 C ambient temperature.Poult. Sci. 66: 541-547.

18- Fangyan, D,A. Higginbotham, and D.White., (2000): Food intake,energy balance and serum leptin concentrations in rats fed low-

www.SID.ir

Archive of SID

protein diets.J of Nutr. 130:514-521.

19- Fixter, M., D, Balnave and R. J. Johnson., (1987): The influence of dietary electrolyte balance on broiler growth at high temperatures. In: proc. Foundation Symp. Univ. of Sydney, Australia. Pp. 34-48.

20- Gross, W.B. and H.S. Siegel., (1983): Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. Avian Diseases. 27: 972-979.

21- Harper, H. A., V. W. Rodwell, and P. A. Mayes., (1977): Review of Physiological chemistry. Lange Medical publication، Los Altos. CA.

22- Johnson, R. and K. Ajeewa., (1985): The effects of dietary minerals and electrolytes on the growth and physiology of the young chick. J. Nutr. 115: 1680-1690.

23- Lacroix, R., D.R. Keeney, and L.M. Welsh., (1970): Potentiometric titration of chloride in plant tissue extracts using the chloride ion electrode. Commun. Soil Sci. and Plant Anal. 1:1-6.

24- Martinez- Amezcua, C., J. L. Laparra-vega, E. Avila-Gonzalez, U. Cortes-Poblano, and M. T. Kidd., (1998): Dietary lysine and electrolyte balance do not interact to affect broiler performance. J. Appl. Poult. Res. 7: 313-319.

25- Maxwell, M. H. and G. W. Robertson., (1998): The avian heterophil lcukocyte: A Review.World's. Poult. Sci. J. 54: 155-178.

26- Murakami, A. E., J. R. G. Franco, E. N. Martins, E. O. Oviedo Rondon, and M. S. Pereira., (2001): Effect of electrolyte balance in low protein diets on broiler performance and tibial dyschondroplasia incidence. J. Appl. Poult. Res. 12:207- 216.

27- Murakami, A. E., J. R. G. Franco, E. N. Martins, E. O. Oviedo Rondon, M.I. Sakamoto, and M. S. Pereira., (2003): Effect of electrolyte balance in low protein diets on broiler performance and tibial dyschondroplasia incidence. J. Appl. Poult. Res. 12: 207-216.

28- Nassiri Moghaddam, H., H. Janmohammadi, and H. Jahanian Najafabadi., (2005): The effects of dietary electolyte balance on growth, tibia ash and some blood serum electrolytes in young pullets. Inter. J. of. Poult. Sci. 4(7): 493-496.

29- National Research Council (NRC), (1994): Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.

30- Nizamettin, S. H., Akyurek. H. Ersin. and A. Agma., (2005): Assessment the impacts of dietary electrolyte balance levels on laying performance of commercial white layers. Pak. J., Nut. 4(6): 423-427.

31- Ozbey, O., N. Yildez, M. H. Aysondu and O. Ozman., (2004): The effect of High temperatures on blood serum Parameters and the egg productivity characteristics of Japanese quails (Coturinx japanica). Int. J. poult. Sci. 485- 489.Academic Press, Washington, DC

32- Ozbey, O., N. Yildiz, M. H. Aysondu and O. Ozman., (2004): The effects of High temperature on blood serum parameters and the egg productivity characteristics of Japanese quails (Coturnix coturnix japonica). Int. J. Poult. Sci. 485-489.

33- Rezaei, M., H. Nassiri_Mogaddam, J. Pourreza, And H. Kermanshahi., (2004): The effect of dietary protein and lysine levels on broiler performance, carcass characteristics and nitrogen excretion. J. Poult. Sci. 3(2): 148-152. Ueno, T., Y. Miyazono and T. Komiyama., (1978): Breed differences of feed and water consumption and some physiological traits of chickens reared under different environmental temperatures. Japan. Poult. Sci. Ibaraki. Japan. 15: 189-194.

34- Sahin, K., O. Kucuk. N. sahin and M. Sari., (2001): Effect of vitamin C and vitamin E on lipid peroxitation status, some serum hormone, meabolite, and mineral concentrtins of Japanese quails reared under heat stress (34Ċ). Int. J. Vitam. Nutr. Res. 71: 27-31.

35- SAS Institute., (1985): SAS User's guide: Statistics, Version 5. SAS (Statistical Analysis System) Institute Inc., California, USA.

36- Senkoylu, N., and M. Altinsoy., (1999): The physiological views of stress. J. Farm.

www.SID.ir

Archive of SID

Istanbul. Turkey. 187: 37-39.

37- Soliman, K. F. A. and T. M. Huston., (1974): Effect of dietary protein and fat on the plasma cholestrerol and packed cell volume of chickens exposed to different environmental temperature. Poult. Sci. North Dunlap. Savoy. 53: 161-166.

38- Soliman, K. F. A. and T. M.Huston., (1974): Effect of dietary protein and fat on the plasma cholestrol and packed cell volum of chichens exposed to different environmental temperature. Poult. Sci. North Dunlap. Savoy. 53: 161- 166.

39- Surisdiarto, N. and D. Farrell., (1991): The relationship between dietary crude protein and dietary lysine requirement by broiler chicks on diets with and without the "ideal" amino acid balance. Poult. Sci. 70:830-836.

40- Takahashi, K. and Y. Akiba., (2002): Effects of oral administration of Diakur Tm (a glucose and electrolyte additive) on growth and some physiological esponses in broilers reared in a high temperature environment. Asian Aust. J. Anim. Sci. 15: 1341-1347.

41- Ueno, T., Y. Miyazono and T. Komiyama., (1978): Breed differencecs of feed and water consumption and some physiological traits of chickns reared under different environmental temperatures. japan. poult. Sci. Ibaraki. Japan. 15: 189-194.

42- Vecerek, M., S. Strakova, P. Sunchy and E. Voslarova., (2002): Influence of high environmental temperature on production and haematological indexes in broiler chickens. Czech J. Anim. Sci. 47: 176-182.

43- Zhou, W. T., M. Fujita and S. Yamamoto., (1999): Thermoregulatory responses and blood viscosity in dehydrated heat exposed broilers (Gallus domesticus). J. Therm. Biol. 24: 185-192.

44- Zulkifli, L., E. A. Dunnington, W. B. Gross and P. B. Siegel., (1995): Inhibition of adrenal steroidogenesis, food restriction and acclimation to high ambient temperatures in chickens. Brit. Poult. Sci.35: 417- 426.

www.SID.ir