تحقیقات تولیدات دامی
سال چهارم/شماره چهارم/زمستان ۱۳۹۴ (۳۶-۲۷)

اثر افزودن دی‌آمونیوم سیترات و اوره به جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

اردشیر محیط[1*]، هادی چزگی[2]، مازیار محیطی اصلی[1]

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۱۸ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱۳)

چکیده

این آزمایش جهت بررسی افزودن منابع نیتروژن غیرپروتئینی بر اسید اوریک خون و عملکرد، ویژگی‌های لاشه و مقاومت جوجه-های گوشتی به تنش گرمایی انجام شد. از ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ قطعه در هر تکرار استفاده شد. جوجه‌ها از سن ۲۴ روزگی با جیره‌های حاوی ۰/۳۵ ($U_{0.35}$) و ۰/۷۰ ($U_{0.7}$) درصد اوره، ۱/۲۹ ($A_{1.29}$) و ۲/۵۸ ($A_{2.58}$) درصد دی‌آمونیوم سیترات و همچنین فاقد اوره و دی‌آمونیوم سیترات (شاهد) تغذیه شدند. طی آزمایش، افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. تنش گرمایی از ۲۸ روزگی با دمای °C ۱±۳۵ در سالن اعمال شد. در ۲۷ و ۴۱ روزگی به منظور تعیین غلظت اسید اوریک و مالون دی آلدئید سرم، نمونه خون از ورید بال دو پرنده از هر تکرار جمع آوری شد. نتایج نشان داد در ۴۱-۳۶ روزگی، ضریب تبدیل خوراک تیمار $A_{2.58}$ (۱/۹۶) کمتر از $U_{0.7}$ (۲/۳۸) بود (P<۰/۰۵)، هرچند با شاهد (۲/۰۵) تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). در ۲۷ و ۴۱ روزگی، میزان اسید اوریک سرم در تیمار $U_{0.7}$ (به ترتیب ۳/۳۸ و ۶/۰۳ mg/dL) بیشتر از شاهد بود (P<۰/۰۵). در ۴۱ روزگی، غلظت مالون دی‌آلدئید سرم تیمارهای $U_{0.7}$ (۰/۹۲۳ µmol/L) و $A_{2.58}$ (۱/۰۶ µmol/L) کمتر از شاهد (۱/۲۸ µmol/L) بود (P<۰/۰۵). این مطالعه نشان داد که با افزودن اوره یا دی آمونیوم سیترات به جیره جوجه‌ها می‌توان از طریق کاهش پراکسیداسیون لیپیدی خون باعث کاهش اثرات نامطلوب تنش گرمایی شد.

واژه‌های کلیدی: اسید اوریک، اوره، جوجه گوشتی، دی‌آمونیوم سیترات، عملکرد

* نویسندهٔ مسئول: ar_mohit@guilan.ac.ir

مقدمه

تنش گرمایی عامل مهم کاهش تولید طیور در مناطق گرم است و در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش تلفات، کاهش مصرف خوراک، افزایش ضریب تبدیل خوراک، کاهش رشد، بروز آلکالوز تنفسی و کاهش عملکرد سیستم ایمنی می‌شود (Lin *et al*., 2006). تنش گرمایی با تاثیر بر اعصاب سمپاتیک موجب آزادسازی کاته‌کولامین‌ها می‌شود و در نتیجه از این راه منجر به افزایش تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن در خون و سلول‌های عضله قلب می‌شود. رادیکال-های آزاد اکسیژن با پراکسیداسیون چربی‌های غیراشباع موجود در غشای پلاسمایی سبب اختلال در عملکرد سلول می‌شوند (Curi *et al*., 2003). افزایش تولید لیپوپراکسید منجر به کاهش فعالیت آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز می‌شود (Du *et al*., 2000). برای بهبود وضعیت آنتی اکسیدانی بدن و مقابله با اثرات منفی تنش گرمایی از آنتی اکسیدان‌ها استفاده می‌شود (Tawfeek *et al*., 2014). با توجه به مضرات استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی، تلاش‌های زیادی برای استفاده از انواع طبیعی آن‌ها صورت گرفته است (Benjakul *et al*., 2005). محققان پیشنهاد کردند که افزایش پروتئین جیره از راه افزایش غلظت اسید اوریک پلاسما می‌تواند تنش اکسیداتیو را بهبود بخشد (Machin *et al*., 2004). برخلاف پستانداران، پرندگان نیتروژن حاصل از متابولیسم پروتئین‌ها را به صورت اسید اوریک دفع می‌کنند. اسید اوریک متشکل از کربن، اکسیژن، نیتروژن و هیدروژن با فرمول شیمیایی $C_5H_4N_4O_3$ است. اسید اوریک، یک پورین است که زمان تشکیل آدنین و گوانین ساخته می‌شود. مرحله نهایی تشکیل اسید اوریک به وسیله آنزیم گزانتین اکسیداز که حاوی مولیبدن است کنترل می‌شود. مقدار آنزیم گزانتین اکسیداز در کبد جوجه با مقدار پروتئین جیره تغییر می‌کند (Settle *et al*.,2012). در شرایط معمولی نیتروژن موجود در اسیدهای آمینه ضروری خوراک می‌تواند جهت تولید اسیدهای آمینه غیرضروری استفاده شود. اگر برای چنین جیره‌هایی با افزودن یک یا چند اسیدآمینه غیرضروری (آسپارتیک، گلوتامیک و غیره) بتوان منبع نیتروژن برای تولید سایر اسیدهای آمینه غیرضروری را مهیا نمود و یا با استفاده از موادی مانند دی‌آمونیوم‌سیترات و یا حتی مقادیر کم اوره بتوان جیره را از لحاظ نیتروژن تکمیل نمود، از اسیدهای آمینه ضروری استفاده بهینه خواهد شد (پوررضا و همکاران، ۱۳۷۸). در کلیه پرندگان، اسید اوریک با اتصال به یک پروتئین به حالت محلول در می‌آید، از این رو پرندگان می‌توانند سطوح بسیار بالای اسید اوریک خون را تحمل کنند (Simoyi *et al*., 2002). کاهش تولید اسیداوریک در پرنده موجب افزایش اثرات زیانبار تنش اکسیداتیو از راه تجمع رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود (Klandorf *et al*., 2002). مکمل نمودن اینوزین به عنوان پیش‌ساز اسید اوریک در جیره طیور سبب افزایش اسیداوریک پلاسما و کاهش تنش اکسیداتیو می‌شود (Simoyi *et al*., 2002). هدف این آزمایش استفاده از منابع نیتروژن غیر پروتئینی در جیره جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی به منظور افزایش اسیداوریک خون به عنوان یک آنتی‌اکسیدان و بهبود عملکرد تولیدی بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. جوجه‌ها در ۵ تیمار، ۴ تکرار و هر تکرار شامل ۱۰ جوجه مورد مقایسه قرار گرفتند. در شروع آزمایش جوجه‌ها وزن شدند و توزیع آنها به‌گونه‌ای صورت گرفت که متوسط وزن اولیه بدن جوجه‌ها در تمام واحدهای آزمایشی یکنواخت بودند. از سن ۱ تا ۲۴ روزگی تمام جوجه‌ها با یک جیره تغذیه شدند و از روز ۲۴ پرورش جیره-های آزمایشی (تیمارها) اعمال شدند. جیره‌های آزمایشی شامل: جیره پایه یا جیره شاهد، جیره پایه + ۰/۳۵ درصد اوره، جیره پایه + ۰/۷۰ درصد اوره، جیره پایه + ۱/۲۹ درصد دی‌آمونیوم سیترات، جیره پایه + ۲/۵۸ درصد دی‌آمونیوم سیترات بودند سطوح مختلف اوره و دی‌آمونیوم سیترات طی چند مرحله در زمان آماده‌سازی دان به جیره اضافه شدند. تمامی جیره‌های غذایی بر پایه ذرت- کنجاله سویا متوازن شدند. جیره‌ها بر اساس سه دوره آغازین (۱۰- ۰ روزگی)، رشد (۲۴- ۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲- ۲۵) و بر اساس جداول نیاز غذایی جوجه‌های گوشتی تنظیم شدند. اجزای

مواد خوراکی جیره‌های غذایی و ترکیب شیمیایی آنها در جدول ۱ ارائه شده است. واکسیناسیون بر علیه برونشیت (یک و ۱۲ روزگی و به ترتیب به صورت اسپری و آشامیدنی)، گامبورو (۱۰ و ۱۹روزگی و به ترتیب به صورت قطره چشمی و آشامیدنی) و نیوکاسل (۵، ۱۵ و ۲۹روزگی و به ترتیب به صورت قطره چشمی، آشامیدنی و آشامیدنی) انجام شد. به منظور تنش گرمایی، از سن ۲۸ روزگی تا ۴۱ روزگی دمای سالن از ساعت ۱۲ ظهر تا ۶ بعداز ظهر به مدت ۶ ساعت در روز در دمای ۱±۳۵ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد. این آزمایش در اواخر مرداد ماه و در استان گیلان انجام شد. در روزهای ۲۸، ۳۵ و ۴۱ پرورش، وزن زنده و مصرف خوراک اندازه‌گیری و میانگین مصرف خوراک، میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد. در سن ۴۲ روزگی، ۲ قطعه جوجه گوشتی از هر تیمار بر اساس میانگین وزن تکرار انتخاب و کشتار شدند و پس از تفکیک لاشه به قسمت‌های مختلف، درصد لاشه نسبت به وزن زنده و درصد ران، سینه و بال نسبت به وزن لاشه اندازه‌گیری شد. پس از باز کردن شکم، چربی حفره بطنی و اندام‌هایی مانند کبد، سنگدان و تیموس با دقت جدا و وزن شدند. در روزهای ۲۷ و ۴۱ از هر تکرار ۲ قطعه جوجه گوشتی که وزن آن‌ها نزدیک به میانگین آن تکرار بود انتخاب و از ورید بال آن‌ها خونگیری شد. نمونه‌های خون در دمای معمولی اتاق قرار گرفتند تا منعقد شوند و سپس با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه برای تهیه سرم سانتریفیوژ شدند و تا زمان انجام آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. اسید اوریک (مسلمی پور و همکاران، ۱۳۹۰) و مالون‌دی‌آلدئید نمونه‌های سرم بعد از یخ‌گشایی با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون و به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتری (Uniko, 2100, Korea) به ترتیب در طول موج‌های ۵۴۶ و ۵۳۴ نانومتر اندازه‌گیری شد. تجزیه آماری داده‌های جمع‌آوری شده به وسیله نرم‌افزار SAS و با استفاده از رویه GLM انجام شد. مقایسه میانگین-ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن و در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تأثیر جیره‌های آزمایشی در دوره‌های مختلف پرورش جوجه‌های گوشتی بر میانگین خوراک مصرفی روزانه، میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در جدول ۲ نشان داده شده است. جیره‌های آزمایشی در دوره‌های مختلف پرورش و هم چنین در کل دوره (۴۱-۲۴ روزگی) تأثیر معنی‌داری بر میزان خوراک مصرفی نداشتند (P>۰/۰۵). ضریب تبدیل خوراک و میانگین افزایش وزن روزانه در ۲۸-۲۴ و ۳۵-۲۹ روزگی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). در روزهای ۴۱- ۳۶ دوره، میانگین افزایش وزن در تیمارهای دی‌آمونیوم سیترات و شاهد بطور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای تغذیه شده با اوره بود (P<۰/۰۵). ضریب تبدیل خوراک در ۴۱- ۳۶ روزگی مربوط به تیمار آزمایشی تغذیه شده با ۲/۵۸ درصد دی-آمونیوم سیترات، تفاوت معنی داری با شاهد نداشت (P>۰/۰۵)، ولی با تیمار حاوی ۰/۷۰ درصد اوره تفاوت معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵).

گزارش‌های منتشر شده در مورد تأثیر مکمل اوره و دی-آمونیوم سیترات بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تا حدودی متناقض است. مشخص شده است که افزودن اوره به میزان ۱ درصد پروتئین جیره به مدت ۳۷ روز به خوراک جوجه-های گوشتی سبب افزایش مصرف خوراک می‌شود (Shahzad *et al.*, 2012)، اما مصرف سطوح بالاتر اوره (۸-۴ درصد پروتئین جیره) به مدت ۴۲ روز در جیره باعث کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی شد (Pervaz, 1994). Blair *et al.* (1972) پیشنهاد کردند که مصرف خوراک در جوجه‌های تغذیه شده با جیره پایه نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی دی‌آمونیوم‌سیترات به طور معنی‌داری پایین‌تر بود و هم‌چنین اشاره کردند که جیره حاوی دی‌آمونیوم سیترات وزن بدن را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد. گزارش شده است که اضافه نمودن ۱۵ و ۲۵ گرم در کیلوگرم اوره به کنجاله گیاه نیم[1] و جایگزین کردن آن به جای ۵۰ درصد کنجاله بادام زمینی هیچگونه تأثیر منفی بر رشد، غذای مصرفی و راندمان مورد

1. Neem

استفاده قرار گرفتن نیتروژن جوجه‌های گوشتی ندارد (Nagalakashmi *et al*, 1999). استفاده از اوره به عنوان جایگزین کنجاله سویا در سطوح ۰/۲۰۳، ۰/۴۰۶ و ۰/۶۰۹ درصد جیره هیچگونه اثر منفی بر وزن زنده، وزن لاشه و ضریب تبدیل خوراک طیور نداشت (بحرینی و همکاران ۱۳۸۵). در آزمایشی مشخص شد که استفاده از دی‌آمونیوم سیترات به میزان ۹/۲۳٪ پروتئین جیره و به مدت ۲۱ روز در جوجه‌های گوشتی باعث افزایش وزن بدن این جوجه‌ها می‌شود (Lee and Blair.,1972). هم چنین اضافه نمودن ۲ درصد معادل پروتئینی دی‌آمونیوم فسفات به جیره به مدت ده هفته پایه باعث افزایش درصد تخمگذاری شد (Chavez and Thoms, 1966). استفاده از اوره و دی‌آمونیوم سیترات میزان اسید آمینه‌های غیرضروری در پلاسما را افزایش داده است (Featherston *et al*., 1962). بنابراین به نظر می‌رسد که مقدار و طول دوره استفاده اهمیت ویژه‌ای در اثر اوره و دی‌آمونیوم سیترات بر عملکرد تولید جوجه‌های گوشتی داشته باشد.

جدول ۱- ترکیبات مواد خوراکی و تجزیه شیمیایی جیره‌های پایه

Table 1. The feed ingredients and chemical analysis of the basal diets

Ingredients, % of diet	0-10 d	11- 23 d	24- 41 d
Corn	53.31	53.58	56.06
Soybean	39.26	36.96	31.98
Soybean oil	2.83	5.43	5.63
Dicalcium phosphate	2	1.81	1.85
Calcium carbonate	1.18	0.97	1
Salt	0.36	0.3	0.34
L- Lysine, HCL	0.18	0.07	0.07
DL- Methionine	0.3	0.25	0.24
L- Threonine	0.08	0.03	0
Vitamin premix[1]	0.25	0.25	0.25
Mineral premix[2]	0.25	0.25	0.25
Sodium bicarbonate	0	0.1	0.03
Zeolite	0	0	2.58
Calculated composition			
ME (Kcal/Kg)	2870	3050	3100
Crude protein (%)	21.82	20.82	19.08
Lys (%)	1.2	1.07	1.06
Met (%)	0.6	0.53	0.52
Met + Cys (%)	0.89	0.81	0.83
Threonine (%)	0.79	0.71	0.72
Na (%)	0.16	0.16	0.16
K (%)	0.91	0.87	0.81
CL (%)	0.29	0.24	0.25
Ca (%)	1	0.87	0.82
Available phosphorus	0.47	0.44	0.41

[1] Supplied per kilogram of diet: 10000 IU Vitamin A, 500 IU Vitamin D_3 , 45 IU Vitamin E , 3 mg K_3 , 3 mg B_1 , 9 mg B_2 , 10 mg B_3 , 30 mg B_5 , 4 mg B_6 , 2 mg B_9 , 0.02 mg B_{12} , 0.1 mg H , 1000 mg Choline. [2] Supplied per kilogram of diet: Fe 55 mg, Mn 120 mg, Zn 100 mg, Cu 16 mg, I 1.3 mg, Se 0.3 mg.

جدول ۲- اثر افزودن اوره و آمونیم سیترات به جیره بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی (از سن ۲۸ روزگی تا ۴۱ روزگی روزانه ۶ ساعت مواجهه با دمای ۱±۳۵ درجه سانتی‌گراد)

Table 2. Effect of adding urea and di-ammonium citrate in the diet on productive performance of broilers under heat stress (from 28 days to 41 days, 6 hours of exposure to temperature 35±1 °C)

Traits*	Experimental diets					SEM	*P* Value
	Control	Urea		Di-ammonium citrate			
		0.35 %	0.70 %	1.29 %	2.58 %		
BWG (g/day)							
24-28 d	59.1	58.4	59.7	58.6	57.3	0.831	0.942
29-35 d	88.7	85.2	85.9	87.5	85.4	0.889	0.722
36- 41 d	97.1[a]	88.9[b]	83.9[b]	96.7[a]	100.9[a]	1.71	0.019
24- 41 d	83.3	79.0	77.9	82.5	82.8	0.892	0.195
ADFI (g)							
24-28 d	100.8	100.3	96.7	96.3	94.9	1.193	0.467
29-35 d	169.7	162.8	160.4	165.9	160.0	2.576	0.777
36- 41 d	197.7	190.5	198.5	201.4	198.2	3.91	0.947
24- 41 d	159.9	154.7	155.4	158.4	154.7	1.286	0.639
FCR (g/g)							
24-28 d	1.70	1.71	1.62	1.65	1.65	0.021	0.601
29-35 d	1.91	1.90	1.86	1.89	1.87	0.021	0.966
36- 41 d	2.05[ab]	2.15[ab]	2.38[a]	2.08[ab]	1.96[b]	0.044	0.015
24- 41 d	1.92	1.96	1.99	1.91	1.86	0.019	0.365

*BWG: Daily weight gain; ADFI: Feed intake; FCR: Feed conversion ratio.
[ab] Means within the same row with different superscript letters were significantly different ($P<0.05$).

نتایج بدست آمده از صفات مربوط به لاشه در جدول ۳ نشان داده شده است. وزن نسبی ران، سینه و بال تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P>۰/۰۵$)، ولی وزن لاشه در تیمارهای ۲/۵۸ و ۱/۲۹ درصد دی‌آمونیوم سیترات کمتر از تیمار شاهد بود ($P<۰/۰۵$). چربی حفره بطنی تیمارهای حاوی ۰/۳۵ و ۰/۷۰ درصد اوره بیشتر از شاهد بود ($P<۰/۰۵$). تیمار حاوی ۲/۵۸ درصد دی‌آمونیوم سیترات وزن نسبی تیموس بالاتری نسبت به همه تیمارهای آزمایشی نشان داد ($P<۰/۰۵$). وزن نسبی کبد و سنگدان تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P>۰/۰۵$).

در تحقیق حاضر وزن نسبی کبد تحت تاثیر مصرف اوره و دی‌آمونیوم سیترات قرا نگرفت. کبد نقش مهمی در سم-زدایی از بدن دارد و در برخی از مسمومیت‌ها وزن کبد افزایش می‌یابد (Kubena *et al*., 1995). گزارش شده است که وزن کبد و لاشه در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی ۴ درصد اوره به همراه ۲ گرم مس نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با جیره شاهد به طور معنی‌داری پایین‌تر بود (Shahzad *et al*., 2012). بنابراین یافته‌ها نشان می‌دهند که مصرف اوره و دی‌آمونیوم سیترات به ترتیب تا ۷ درصد و ۲/۵۸ درصد به مدت شش هفته در جیره جوجه-های گوشتی فاقد اثر سمی مضر است.

نتایج نشان داد که مصرف اوره در جیره جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی سبب افزایش چربی بطنی می-شود. پایین آوردن سطح پروتئین جیره سبب افزایش چربی بطنی می‌شود و به کیفیت لاشه لطمه می‌زند که با ثابت نگه داشتن نسبت انرژی به پروتئین تا حدی می‌توان بر آن غلبه کرد (Kamran *et al*., 2008). بعلاوه، مشخص شده است که مصرف ۰/۴۸ تا ۰/۹۶ درصد اوره در جوجه‌های گوشتی ۸-۴

هفته‌ای باعث کاهش درصد چربی داخل بطنی می‌شود (Chlang, 1983). از طرفی مشخص شده است که در زمان تنش گرمایی میزان چربی حفره شکم جوجه‌های گوشتی به دلیل کاهش تترایدوتیرونین و افزایش کورتیکوسترون زیاد می‌شود (Geraert *et al*., 1996). بنابراین ممکن است افزودن اوره به جیره جوجه‌های گوشتی در زمان تنش گرمایی سبب تشدید آثار هورمونی بر میزان چربی بطنی شود.

اثر جیره‌های آزمایشی بر میزان غلظت اسید اوریک و مالون دی آلدئید سرم در جدول ۴ نشان داده شده است. در روزهای ۲۷ و ۴۱ از نظر غلظت اسید اوریک سرم، جیره حاوی ۰/۷۰ درصد اوره نسبت به جیره شاهد افزایش معنی-داری را نشان داد (P<۰/۰۵). در روز ۲۷ بین تیمار آزمایشی تغذیه شده با ۲/۵۸ درصد دی‌آمونیوم سیترات و شاهد تفاوت معنی‌داری از نظر اسیداوریک و مالون دی آلدئید سرم مشاهده نشد (P>۰/۰۵) ولی پس از اعمال تنش گرمایی و در روز ۴۱، سطح اسید اوریک سرم در تیمار ۲/۵۸ درصد دی‌آمونیوم سیترات به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش یافت و مالون دی آلدئید سرم نیز در این تیمار به طور معنی‌داری نسبت به شاهد کاهش یافت (P<۰/۰۵). ارتباط بین منابع ازته غیرپروتئینی جیره و اسید اوریک در مطالعات مختلف بررسی شده است و مشخص شده است که با افزایش میزان استفاده از منابع ازته غیرپروتئینی، میزان تشکیل اسید اوریک افزایش می‌یابد (McFarland and Coon,1980; Donsbough *et al*., 2010; Settle *et al*.,2012). در آزمایش حاضر نیز در روز ۴۱ آزمایش، مشاهده می‌شود که مکمل نمودن ۲/۵۸ درصد دی‌آمونیوم سیترات در جیره، موجب افزایش معنی‌دار اسید اوریک سرم نسبت به شاهد و کاهش معنی‌دار سطح مالون دی آلدئید سرم نسبت به شاهد شده است. مکمل کردن جیره با مقادیر کم مواد ازت‌دار غیرپروتئینی به دلیل افزایش تولید اسید اوریک سبب افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی پلاسما می‌شود ولی مشاهدات نشان داده است که مقادیر بالاتر این مواد به صورت پرواکسیدان عمل می‌کنند (Sanchez and Morinigo, 2004). اسید اوریک یک مهارکننده قوی اکسیداسیون در بافت‌های حیوانی و انسانی است (Simoyi *et al*., 2002). افزایش پروتئین جیره از طریق افزایش غلظت اسید اوریک پلاسما می‌تواند تنش اکسیداتیو را بهبود بخشد (Machin *et al*., 2004). محققان در ارزیابی دو روش TRAP[1] و FRAP[2] جهت تعیین پتانسیل آنتی‌اکسیدانی تام سرم موش صحرایی گزارش کردند که آنتی‌اکسیدان‌های اختصاصی در سرم موش صحرایی شامل: اسید اوریک، ویتامین C، رتینول، بیلی‌روبین و آلبومین هستند که از میان آنها، اسید اوریک بیشترین سهم در روش FRAP را به خود اختصاص داده است (طایفی نصرآبادی و خدارحمی، ۱۳۸۶).

به طور کلی نتایج این آزمایش نشان می‌هد که در شرایط تنش گرمایی استفاده از ۲/۵۸ درصد دی‌آمونیوم سیترات در جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش پراکسیداسیون چربی در سرم می‌شود. عدم تفاوت معنی‌دار از نظر ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن بین تیمار دی‌آمونیوم سیترات در سطح ۲/۵۸ درصد جیره با شاهد مزیت دیگر استفاده آن در جوجه‌های گوشتی است چرا که منبع ارزان‌تری جهت تامین پروتئین محسوب می‌شود.

1. Total Radical-trapping Antioxidant Potential
2. Ferric Reducing Antioxidant Power

جدول ۳- اثرافزودن اوره و آمونیم سیترات به جیره بر بازده لاشه (وزن زنده/وزن لاشه) و نسبت اجزای لاشه (وزن لاشه قابل طبخ /وزن اجزای لاشه) جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی (از سن ۲۸ روزگی تا ۴۱ روزگی روزانه ۶ ساعت مواجهه با دمای ۱±۳۵ درجه سانتی‌گراد) در سن ۴۲ روزگی

Table 3. Effect of adding urea and di-ammonium citrate in the diet on carcass efficiency (carcass weight/live weight) and ratio of carcass components (edible carcass weight/carcass parts weight) in broilers under heat stress (from 28 days to 41 days, 6 hours of exposure to temperature 35 ±1 °C) at 42 days of age

	Experimental diets						
Item (g)	Control	Urea		Di-Ammonium Citrate		SEM	*P* Value
		0.35 %	0.70 %	1.29 %	2.58 %		
Carcass	64.29[a]	62.33[b]	63.61[ab]	61.99[b]	62.37[b]	0.262	0.028
Thigh	33.21	34.22	33.89	34.26	34.42	0.286	0.776
Breast	37.45	34.46	35.73	34.69	34.83	0.43	0.179
Abdominal fat	1.53[b]	1.96[a]	1.84[a]	1.77[ab]	1.77[ab]	0.040	0.035
Liver	2.12	2.03	1.96	2.11	2.14	0.029	0.372
Thymus	0.57[c]	0.61[b]	0.45[d]	0.54[c]	0.66[a]	0.012	0.01
Gizzard	1.47	1.46	1.52	1.56	1.55	0.024	0.655

[ad] Means within the same row with different superscript letters were significantly different ($P<0.05$).

جدول ۴- اثرافزودن اوره و دی آمونیم سیترات به جیره بر بر اسید اوریک و مالون‌دی‌آلدئید سرم جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی (از سن ۲۸ روزگی تا ۴۱ روزگی روزانه ۶ ساعت مواجهه با دمای ۱±۳۵ درجه سانتی‌گراد) جوجه‌های گوشتی

Table 4. Effect of adding urea and di-ammonium citrate in the diet on uric acid and malondialdehyde of broilers under heat stress (from 28 days to 41 days, 6 hours of exposure daily to temperature 35± 1 °C)

		Samples 27 d		Samples 41 d	
Treatments		Uric acid (mg/dL)	Malondialdehyde (µmol/L)	Uric acid (mg/dL)	Malondialdehyde (µmol/L)
Control		3.115[b]	0.68[ab]	5.201[c]	1.28[a]
Urea	0.35 %	3.463[ab]	0.673[b]	5.23[bc]	1.02[b]
	0.70 %	3.83[a]	0.601[b]	6.03[a]	0.923[b]
Di-ammonium citrate	1.29 %	3.197[b]	0.818[a]	5.393[bc]	1.318[a]
	2.58 %	3.43[ab]	0.752[ab]	5.76[ab]	1.06[b]
SEM		0.067	0.022	0.082	0.034
P Value		0.032	0.048	0.012	0.007

[ab] Means within the same column with different superscript letters were significantly different ($P<0.05$)

فهرست منابع

بحرینی ا.، پوررضا ج.، دستغیب بهشتی م. ک. و برنائی ل. ۱۳۸۵. استفاده از اوره به عنوان جایگزین بخشی از کنجاله سویا در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی. مجله دانش نوین کشاورزی، ۳: ۲۱-۱۱.

پوررضا ج.، صادقی ق. ع. و مهری م. ۱۳۸۷. تغذیه مرغ. انتشارات ارکان دانش. ۶۷۲ صفحه.

طایفی نصرآبادی ح. و خدارحمی ر. ۱۳۸۶. ارزیابی دو روش TRAP و FRAP جهت تعیین پتانسیل آنتی اکسیدانی تام سرم موش صحرایی. فصلنامه علمی پژوهشی یافته، ۹(۳).

مسلمی پور ف.، گلزار ادبی ش.، داودی ج. و کمالی سروستانی م. ع. ۱۳۹۰. اثر سطوح مختلف تربوتالین بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی. نشریه دامپزشکی(پژوهش و سازندگی)، ۹۱: ۵۲-۴۳.

Benjakul S., Visessanguan W., Phongkanpai V. and Munehiko T. 2005. Antioxidative activity of caramelisation products and their preventive effect on lipid oxidation in fish mince. Food Chemistry, 90: 231-239.

Blair R., Shannon D., Mcnab J. and Lee D.1972. Effects on chick growth of adding glycine, proline, glutamic acid or diammonium citrate to diets containing crystalline essential amino acide. British Poultry Science,13: 215-228.

Chavez R. and Thoms J. M. 1966. The utilization of non-protein nitrogen by laying hens. Poultry Science, 45: 547-553.

Chlang S. H. 1983. Effect of dietary non-protein nitrogen on abdominal fat broilers. Journal of theTaiwan Livestock Research, 16(2): 15-19.

Curi R., Newsholme P., Lima M. M. R., Pithon-curi T. C. and Procopio J. 2003. Glutamine and glutamate-their central role in cell metabolism and function. Cell Biochemistry and Function, 21:1-9.

Donsbough, P. L., Powell, S., Waguespack, A., Bidner, T. D. and Southern, L. L. 2010. Uric acid and ammonia concentrations in serum and uric acid concentration in excreta and indicators of amino acid utilization in diets for broilers. Poultry Science, 89(2): 287-294.

Du R., Lin H. and Zhang Z. Y. 2000. Peroxide status in tissues of heat-stressed broilers. Animal Science, 10: 1373-1376.

Featherston W. R., Bird H. R. and Harrer A. E. 1962. Effectiveness of urea and ammonium nitrogen for the synthesis of dispensable amino acids by the chick. Journal of Nutrition, 78: 198-206.

Geraert, P. A., Padilha, J. C. F. and Guillaumin S. 1996. The phenomenon could be attributed to hormonal control of lipid metabolism in heat stressed chickens. British Journal of Nutrition, 75: 205-216.

Kamran Z., Sarwar M., Nisa M., Nadeem M. A., Mahmood S., Babar M. E. and Ahmed S. 2008. Effect of lowprotein diets having constant energy to protein ration on performance and carcass characteristics of broiler chickens. Poultry Science, 87: 468- 474.

Klandorf H. D., Rathore M., Iqbal X., Shi M., Simoyi M. F. and VanDyke K. 2002. Acceleration of tissue aging in chickens caused by oxidative stress using allopurinol and detected by cellular humoral chemiluminescence. *Luminescence Biotechnology.*CRC Press, New York, NY, pp 393-407.

Kubena L. F., Edrington T. S., Kamps-Holtzapple C., Harvey R. B., Elissaled M. H. and Rottinghaus G. E. 1995. Influence of Fumonisin B1, present in Fusarium moniliforme culture material, and T-2 Toxin on turkey pullets. Poultry Science, 74(2): 306-313.

Lee D. J. W. and Blair W. 1972. Effect on chich growth of adding various non-protein nitrogen source or dried auto cloved poltry manure to diets containig crystalin essential amino acids. British Poultry Science,13: 243-249.

Lin H., Jlao H. C., Buyse J. and Decuypere E. 2006. Strategies for preventing heat stress in poultry.Worlds Poultry Science, 62: 71-85.

Machin M., Simoyi M. F., Blemings K. P. and Klandorf H. 2004. Increased dietary protein elevates plasma uric acid and is associated with decreased oxidative stress in rapidly-growing broilers. Comparative Biochemistry and Physiology, 137: 383–390.

McFarland D. C. and Coon C. N. 1980. Purine metabolism studies in high and low uric acid containing lines of chickens: denovo uric acid synthesis and xanthine dehydrogenase activities. Poultry Science, 59(10): 2250-2255.

Nagalakashmi D., Sastry V. R., Katiyar R. C., Agrawal D. K. and Verma S. V. 1999. Performance of broiler chicks fed on diets containing urea ammoniated neem(*Cazadirachta indica*) kernel cake. British Poultry Science,40: 77-83.

Pervaz S. 1994. Hematological and enzymological studies of urea induced toxicity in broiler chicks. M. Sc. (Hones) Thesis, Department Veterinary Pathology, University of Agriculture, Faisalabad.

Sanchez P. L., Morinigo J. L. and Pabon P. 2004. Prognostic relations between inflammatory markers and mortality in diabetic patients with non-ST elevation acute coronary syndrome. Heart, 90(3): 264-269.

Settle T., Carro M. O., Falkstein E., Radke W. and Klandrf H. 2012.The effect of allopuriol, uric acid and inosine administration on xanthin oxidoreductase activity and uric acid concentrations in broilers. Poultry Science, 91(11): 2895-2903.

Shahzad M. N., Javed M. T., Shabir S., Irfan M. and Hussain R. 2012. Effects of feeding urea and copper sulphate in different combinations on live body weight, carcass weight, percent weight to body weight of different organs and histopathological tissue changes in broilers. Experimental Toxicological Pathology, 64: 141-147.

Simoyi M. F., Dyke K. V. and Klandorf H. 2002. Manipulation of plasma uric acid in broiler chicks and its effect on leukocyte oxidative activity. American Journal of Physiology Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 282: 791-796.

Tawfeek S. S., Hassanin K. M. A. and Youssef I. M. I. 2014.The effect of dietary supplementation of some antioxidants on perfprmanace, oxidative stress and blood parameters in broilers under natural summer codition. Journal of World's Poultry Research, 4(1): 10-19.

Animal Production Research
Vol. 4, No. 4, 2016 (27-36)

University of Guilan

Effect of adding di-ammonium citrate and urea to the diet on performance of broiler chickens under heat stress

A. Mohit[1*], H. Chezgi[2], M. Mohiti-Asli[1]

1. Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. MSc Student, Department of Animal Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

(Received: 8-6-2015 – Accepted: 3-1-2016)

Abstract

This experiment was conducted to investigate effects of blood uric acid on performance and resistance of broilers under heat stress. 200 day old Ross 308 chicks were used in a completely randomized design with 5 treatments, 4 replicates and 10 chicks in each replicate. Chickens were fed from 24 days of age with diets containing 0.35 ($U_{0.35}$) and 0.70 ($U_{0.70}$) % of urea and 1.29 ($A_{1.29}$) and 2.58 ($A_{2.58}$) % of di-ammonium citrate and without urea or di-ammonium citrate. During the experiment, weight gain, average feed intake and feed conversion were measured weekly. Heat stress was applied with exposing the birds to a 35 ± 1 ˚C temperature from 28 days of age onwards. At 27 and 41 days of age, two birds from each replicate were selected randomly and blood samples were collected from brachial vein to determine the concentration of serum uric acid and malondialdehyde. The results showed that at 36-42 days of experiment, the FCR of $A_{2.58}$ (1.96) was significantly (P<0.05) lower than that in $U_{0.7}$ (2.38), but there was no significant difference with control (2.05) group (P>0.05). The content of serum uric acid of $U_{0.7}$ at 27 and 41 days (2.38 and 6.03 mg/dL respectively) was significantly higher than the control (P<0.05). The content of serum malondialdehyde was significantly lower in $U_{0.7}$ (0.923 µmol/L) and $A_{2.58}$ (1.06 µmol/L) than control (1.28 µmol/L) group at 41 days of age (P<0.05). This study showed that the addition of urea or diammonium citrate to broiler diet can improve oxidative stress by increasing the concentration of uric acid.

Keywords: Uric acid, Urea, Diammonium citrate, Broiler, Performance

*Corresponding author: ar_mohit@guilan.ac.ir