Archive of SID

مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۹ شماره ۴/ سال۱۳۹۸/ صفحات ۸۹ تا ۱۰۱

تأثیر افزودن سطوح مختلف ال- ترئونین بر عملکرد رشد، صفات لاشه و ریخت‌شناسی ژژونوم جوجه‌های گوشتی در شرایط پرورش متراکم

کبری سوخته‌زاری[۱]، علی خطیب‌جو[۲*]، هوشنگ جعفری[۳]، محمد اکبری‌قرائی[۲] و کامران طاهرپور[۲]

تاریخ دریافت: ۹۸/٤/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۸/۸/٤

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه ایلام

[۲] به‌ترتیب استادیار و دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه ایلام

[۳] استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران

*نویسنده مسئول: Email: a.khatibjoo@gmail.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: افزایش تراکم موجب بروز تنش در گله می‌شود و اسید آمینه ترئونین ممکن است با بهبود عملکرد و تأثیر بر شرایط دستگاه گوارش موجب کاهش اثرات تنش شود. **هدف**: به منظور بررسی تأثیر افزودن سطوح مختلف اسید آمینه ترئونین بر عملکرد، کیفیت لاشه و ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش پرورش متراکم این آزمایش با استفاده از ٤۹۵ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه راس-۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تیمار و ۵ تکرار انجام شد. **روش کار**: تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- شاهد (۱۰ قطعه جوجه در هر مترمربع) دریافت کننده جیره پایه بر اساس ذرت و کنجاله سویا، ۲- پرورش متراکم (۱۵ قطعه در هر مترمربع) دریافت کننده جیره پایه، ۳) پرورش متراکم دریافت کننده جیره حاوی ۱۰ درصد اسید آمینه ترئونین (۱۱۰ درصد نیاز سویه راس-۳۰۸) و ٤) پرورش متراکم دریافت کننده جیره حاوی ۲۰ درصد اسید آمینه ترئونین (۱۲۰ درصد نیاز سویه راس-۳۰۸). عملکرد، یکنواختی گله و شکل توزیع داده‌ها، میزان تلفات، شاخص تولید اروپایی، اجزاء لاشه، چربی و پروتئین ران و سینه و ریخت‌شناسی ژئوژنوم اندازه‌گیری شد. **نتایج**: اعمال تراکم موجب کاهش وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک نسبت به گروه شاهد شد ($P < ۰/۰۱$). اعمال تراکم منجر به کاهش درصد جوجه‌های سنگین وزن در هر پن شد و چولگی منحنی توزیع جوجه‌ها در داخل هر تیمار منفی بود و بیشتر جوجه‌ها در محدوده وزنی کمتر از میانگین بودند. درصد تلفات، درصد ران و سینه و ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P < ۰/۰۵$). افزودن ۱۰ درصد مکمل ترئونین سبب افزایش شاخص تولید اروپایی، بازده لاشه و پروتئین سینه شد ($P < ۰/۰۵$). **نتیجه‌گیری نهایی**: اعمال تراکم موجب کاهش عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی شد و مکمل ترئونین نیز قادر به جبران کاهش عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی تحت تنش تراکم نبود.

واژگان کلیدی: تراکم، ترئونین، جوجه گوشتی، صفات لاشه، عملکرد، مورفولوژی

مقدمه

امروزه پرورش طیور گوشتی از شیوه پرورش سنتی به صنعتی عظیم تبدیل شده و در زمینه‌های مختلف از قبیل تغذیه، ژنتیک و مدیریت توسعه یافته است (دنلی و همکاران ۲۰۰۳). افزایش میزان تراکم در واحد سطح منجر به افزایش میزان تولید شده و به‌عنوان یکی از

www.SID.ir

Archive of SID

ابزارهای مدیریتی جهت کاهش هزینه کارگری، سوخت و تجهیزات مورد توجه قرار گرفته است (جهاندوست و همکاران، ۱۳۹۳). با این‌حال اخیراً، سیستم حمایتی حیوانات در اتحادیه اروپا و افزایش مقررات استاندارد لاشه، مانع افزایش تراکم در گله‌های گوشتی شده است (مرتنچار و همکاران ۲۰۰۰). افزایش تراکم گله سبب افزایش رطوبت بستر، بروز درماتیت مفصل خرگوشی، بالشتک کف پا، زخم سینه، مشکلات پوستی و کاهش درجه بندی لاشه در کشتارگاه‌ها می‌شود (سلوام و همکاران ۲۰۱۷).

ترئونین، سومین اسیدآمینه محدودکننده در جیره‌های بر پایه ذرت و کنجاله سویا است و یکی از حیاتی‌ترین اسیدهای آمینه در نگهداری بافت مخاطی روده است که در اثر آلودگی میکروبی نیاز طیور به آن افزایش می یابد (هان و همکاران ۱۹۹۲). آلودگی میکروبی دستگاه گوارش می‌تواند منجر به ترشح زیاد موسین و متعاقباً افزایش نیاز به ترئونین در پرنده شود. موسین‌ها از اجزای اصلی لایه مخاطی هستند و اکثر ترئونین مصرف شده، توسط روده برای ساخت موکوس و پروتئین ترشحی مورد استفاده قرار می‌گیرد (کید و همکاران ۲۰۰۲). نیاز جوجه‌های گوشتی به ترئونین در دهه‌های اخیر بسیار مورد مطالعه قرار گرفته است. با توجه به اینکه نیاز به ترئونین تحت تأثیر شرایط محیطی مختلف قرار می‌گیرد و یکی از این عوامل محیطی تأثیرگذار میزان تراکم گله است، بنابراین فرض بر این است که افزایش تراکم گله با تغییر شرایط دستگاه گوارش منجر به تغییر نیاز ترئونین در جیره جوجه‌های گوشتی شود. لذا آزمایش حاضر با هدف بررسی تأثیر مکمل اسید آمینه ترئونین بر عملکرد، کیفیت لاشه و ریخت‌شناسی ژژونوم روده جوجه‌های گوشتی در شرایط پرورش متراکم انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی اثرات افزودن سطوح مختلف آمینو اسید ترئونین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت پرورش متراکم انجام شد. تعداد ٤٩٥ قطعه جوجه نر گوشتی یک روزه سویه راس-۳۰۸ با میانگین وزنی ٤٢ گرم در قالب طرح کاملا تصادفی به ٤ تیمار، ٥ تکرار و تعداد ۱۸ و ۲۷ جوجه در هر تکرار (به ترتیب به تیمارهای عادی و متراکم) اختصاص داده شدند. ابعاد هر پن ۱/۲×۱/۵ متر بود. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- شاهد (۱۰ قطعه در یک متر مربع) دریافت کننده جیره پایه حاوی ۰/۷۹، ۰/٦۹ و ۰/٦۰ درصد ترئونین قابل هضم استاندارد شده ایلئومی به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، ۲- پرورش متراکم (۱۵ قطعه در یک متر مربع) دریافت کننده جیره پایه، ۳) پرورش متراکم همراه با دریافت جیره حاوی ۱۰ درصد مکمل ترئونین پودری با درصد خلوص ۹۹ (حاوی ۰/۸۸، ۰/۷٦ و ۰/٦٦ درصد ترئونین قابل هضم استاندارد شده ایلئومی به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی) و ٤) پرورش متراکم همراه با دریافت جیره حاوی ۲۰ درصد مکمل ترئونین (حاوی ۰/۹٦، ۰/۸۳ و ۰/۷۲ درصد ترئونین قابل هضم استاندارد شده ایلئومی به ترتیب در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی). مکمل ترئونین از شرکت دگوسا تهیه شد. بر اساس مشاهدات عینی و همچنین تحقیقات گذشته (کاید و همکاران ۲۰۱٦)، میزان تراکم ۱۵ قطعه در هر متر مربع انتخاب شد.

برای تعیین مقادیر مواد مغذی جیره های غذایی مورد استفاده و همچنین تعیین اسیدهای امینه اجزاء جیره از قبیل ذرت، کنجاله سویا و گلوتن ذرت توسط آزمایشگاه شرکت ایوونیک (دگوسا) با استفاده از دستگاه مادون قرمز نزدیک انجام شد و مقادیر قابلیت هضم استاندارد شده ایلئومی اجزاء پروتئینی جیره‌ها تعیین شد (روسالز و همکاران ۲۰۱۱). برای هر کدام از اقلام خوراکی سه نمونه مورد آنالیز قرار گرفت. جیره‌های آزمایشی بر اساس توصیه‌های سویه راس-۳۰۸ در دوره‌های مختلف

www.SID.ir

Archive of SID

پرورش و بر پایه ذرت-کنجاله سویا در سه دوره آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲٤-۱۱ روزگی) و پایانی (٤۲- ۲۵ روزگی) تهیه شد (هوهلر و همکاران ۲۰۰۵). مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ آورده شده است. جوجه‌ها در طول دوره آزمایش از سیستم نوری مداوم برخوردار بودند و آب و خوراک به صورت آزاد در دسترس آن‌ها قرار داشت و به مدت ٦ هفته با توصیه‌های تغذیه‌ای راهنمای پرورش سویه راس-۳۰۸ پرورش یافتند. هر پن دارای یک دانخوری سطلی با قطر ٥٦ سانتیمنتر و محیط ۱۷۲/٦ سانتیمتر بود که برای تیمار شاهد عادی ۹/٥ سانتیمتر دانخوری به ازاء هر پرنده و برای تیمار متراکم ٦/٤ سانتیمتر به ازاء هر پرنده دانخوری اختصاص یافت.

وزن بدن و خوراک مصرفی جوجه‌ها در پایان هر دوره اندازه‌گیری شد. در پایان آزمایش نیز درصد تلفات و شاخص کارایی تولید اروپایی (European production efficiency factor: EPEF) با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (آواد و همکاران ۲۰۰۸):

$$EPEF = \frac{\text{وزن بدن (Kg)} \times \text{زنده مانی (\%)}}{\text{سن (d)} \times \text{ضریب تبدیل خوراک}} \times 100$$

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره پایه (گرم در کیلوگرم)

Table 1- Feed ingredients and nutrient composition of basal diet (%)

Ingredient (g/kg)	Starter (1-10d)	Grower (11-24d)	Finisher (25-42d)
Corn	66.8	60.7	66.8
Soybean meal	28.1	29.6	28.1
Vegetable oil	1.6	1.0	1.6
Corn gluten (60% CP)	0.0	4.6	0.0
DL-methionine	0.2	0.2	0.2
L-Lysine hydrochloride	0.2	0.3	0.2
L-Threonine	0.0	0.0	0.0
Di- calcium phosphate	1.2	1.5	1.2
Calcium carbonate	1.1	1.1	1.1
Salt	0.3	0.3	0.3
NaHCO3	0.2	0.2	0.2
Vitamin and Mineral premix[1]	0.5	0.5	0.5
Calculated composition			
AME(Kcal/Kg)	2980	3050	3100
Crude protein (%)	23.8	20.8	18
Lysine SID (%)	1.25	1.10	0.96
Methionine SID (%)	0.58	0.52	0.43
Methionine + Cysteine SID (%)	0.90	0.80	0.69
Threonine SID (%)	0.79	0.69	0.60
Tryptophan SID (%)	0.23	0.21	0.18
Arginine SID (%)	1.38	1.21	1.09
Calcium (%)	1.05	0.95	.86
Available phosphorus (%)	0.50	0.48	0.43
Sodium (%)	0.18	0.18	0.18
Chlorine (%)	0.23	0.23	0.23
DCAB(mEq/kg)[3]	239	216	207
Linoleic acid (%)	1.23	1.37	1.46

[1]Each kg of vitamin and trace mineral premix provided: Vitamin A: 13500 I.U.; vitamin D3: 2000 I.U.; vitamin E: 30 I.U. DL-α-tocopheryl acetate; vitamin K3: 2 mg; vitamin B1: 1 mg; vitamin B2: 6 mg; niacin: 30 mg; pantothenic acid: 12 mg; vitamin B6: 3 mg; vitamin B12: 10 µg; biotin: 0.1 mg; choline chloride: 500 mg; Fe: 50 mg; Cu: 8 mg; Mn: 80 mg; Zn: 60 mg; I: 0.5 mg; Co: 0.2 mg; Se: 0.15 mg.

[2]SID= Standardized ileal digestibility and [3]DCAB= Dietary cation - anion - balance.

www.SID.ir

Archive of SID

به منظور بررسی تأثیر تراکم بر صفات پراکندگی گله (میانگین، بیشترین وزن، ضریب پراکندگی و تفاوت وزن بین بزرگترین و کوچکترین پرنده) و صفات شکل توزیع داده‌ها (چولگی و کشیدگی)، تمام جوجه‌های هر پن به صورت انفرادی وزن‌کشی شدند و صفات تجزیه تحلیل شدند و داده‌های هر پن به صورت جداگانه ثبت گردیدند. به منظور بررسی صفات مرتبط با لاشه، در سن ٤٢ روزگی از هر تکرار یک جوجه با شرایط نزدیک به میانگین گروه انتخاب و ٦ ساعت گرسنگی قبل از کشتار اعمال شد. جوجه‌ها پس از توزین، کشتار شدند و وزن لاشه، ران و سینه و چربی محوطه بطنی به صورت جداگانه توزین شد و چربی ران و سینه به روش (فولچ و همکاران ۱۹۵۷) و پروتئین ران و سینه به روش کلدال اندازه‌گیری شد (فلدسین و همکاران ۲۰۰۲).

پس از شستشو با آب مقطر، از ژئوژنوم (بخش میانی) روده جوجه‌های کشتار شده حدود ۳ سانتی‌متر از قسمت میانی ژژنوم جدا شد و بعد از تهیه سطح مقطع با دستگاه میکروتوم مدل HistoCore BIOCUT ساخت شرکت Leica Biosystems، طول ویلی، عرض ویلی و عمق کریپت با استفاده از میکروسکوپ نوری، نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت و سطح مقطع ویلی نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد: سطح مقطع ویلی= طول ویلی × (عرض ویلی ÷ ۲)× ۲× π (دلوس سانتوس و همکاران ۲۰۰۷). تعداد ۱۰ ویلی سالم از هر نمونه ارزیابی شد.

داده‌ها به صورت طرح کاملاً تصادفی در ٤ تیمار و ٥ تکرار با استفاده از رویه GLM و با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/٤ سال ۲۰۰٤ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و میانگین تیمارها در سطح معنی‌داری ٥ درصد و با آزمون چند دامنه‌ای دانکن با هم مقایسه شدند. داده‌های پراکندگی گله نیز با رویه Univariate آنالیز شدند.

نتایج و بحث

اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است. جیره‌های آزمایشی تأثیری بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی در دوره رشد و درصد تلفات کل دوره نداشتند. در دوره آغازین، رشد، پایانی و کل دوره جوجه‌های گروه متراکم (عادی یا مکمل شده با ترئونین) خوراک مصرفی کمتری نسبت به جوجه‌های گروه شاهد داشتند درحالیکه در دوره پایانی و کل دوره، جوجه‌های تغذیه شده با جیره شاهد و گروه متراکم دریافت کننده ۱۰ درصد مکمل ترئونین وزن بدن بالاتری نسبت به سایر تیمارها داشتند ($P < ۰/۰۵$). در دوره رشد، پایانی و کل دوره، جوجه‌های گروه متراکم (عادی یا دریافت کننده مکمل ترئونین) ضریب تبدیل خوراک پائین‌تری در مقایسه با گروه شاهد داشتند ($P < ۰/۰۵$). همچنین، در مقایسه با گروه شاهد، گروه متراکم یا گروه متراکم دریافت کننده ۱۰ درصد مکمل ترئونین، دارای شاخص کارایی تولید اروپایی بالاتری بودند ($P < ۰/۰۵$).

مشابه نتایج آزمایش حاضر، افزایش تراکم گله، میزان خوراک مصرفی را کاهش داد (حسن‌آبادی و پوررابری، ۱۳۸۸؛ فدیس و همکاران ۲۰۰۲) اما طی پژوهشی مشابه آزمایش حاضر، محققین اثر ٥ سطح مکمل ترئونین (۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱۰۰ گرم در کیلوگرم) و دو سطح تراکم (١٦/٥ در مقابل ۱۲ پرنده در هر متر مربع) را مورد مطالعه قرار دادند و بر خلاف نتایج آزمایش حاضر گزارش کردند که خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر مکمل ترئونین و تراکم گله قرار نگرفت (اعظم و گوگاری ۲۰۱۵). دلیل اختلاف نتایج را می‌توان به سطح ترئونین جیره پایه (۰/۷۹ در مقابل ۰/۷٤)، سطح تراکم (۱۵ در مقابل ١٦/٥ در هر متر مربع) و سویه مورد آزمایش (راس در مقابل کاب) ارتباط داد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تأثیر افزودن ال-ترئونین بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در شرایط پرورش متراکم در دوره آغازین (۱۰-۰ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) و کل دوره (۴۲-۱ روزگی)

Table 2- Effect of adding L-threonine on broiler chickens' growth performance under stocking density during starter period (0-10 d), grower (11-24 d), finisher (25-42 d) and total period (1-42 d).

	Experimental diets[1]					
Items	C	SD	SD+10Thr	SD+20Thr	SEM	*P*-Value
Starter (1-10 d)						
Feed intake (g/d)	42.4[a]	41.0[b]	40.0[c]	39.8[c]	0.36	0.01
Body weight gain (g/d)	28.27[a]	27.70[ab]	26.39[b]	26.64[b]	0.41	0.02
FCR	1.50	1.48	1.52	1.49	0.02	0.34
Grower (11-24 d)						
Feed intake (g/d)	89.4[a]	79.8[b]	83.0[b]	81.8[b]	1.4	0.01
Body weight gain (g/d)	45.7	48.9	50.3	49.1	1.0	0.17
FCR	1.96[a]	1.63[b]	1.65[b]	1.67[b]	0.02	0.01
Finisher (25-42 d)						
Feed intake (g/d)	171.9[a]	139.4[b]	140.2[b]	137.9[b]	3.1	0.01
Body weight gain (g/d)	88.9[a]	81.1[b]	84.1[ab]	79.3[c]	1.5	0.01
FCR	1.93[a]	1.71[b]	1.67[b]	1.74[b]	0.05	0.01
Total (1-42 d)						
Feed intake (g/d)	113.6[a]	96.1[b]	97.3[b]	95.8[b]	1.5	0.01
Body weight gain (g/d)	60.1[a]	58.7[b]	59.1[ab]	56.7[b]	0.6	0.01
FCR	1.89[a]	1.67[b]	1.65[b]	1.69[b]	0.03	0.01
Mortality (%)	1.88	1.42	5.13	1.28	1.31	0.23
Live weight/m^2 (kg)	25.65[c]	39.97[a]	37.85[ab]	36.35[b]	0.33	0.01
EPEF	316.96[b]	347.25[a]	346.27[a]	337.08[ab]	7.22	0.01

[a-d] Means within the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).
[1]C: control, SD: high stocking density, SD+10% Thr: high stocking density + 10 % Thr, and SD+20 %Thr: high stocking density + 20 percent supplemental threonine.
[2]FCR= feed conversion ratio and EPEF= European production efficiency factor.

در آزمایش دیگری گزارش شده است که مکمل ترئونین بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در دوره رشد تأثیری نداشت (محمدی‌قیصر و همکاران ۲۰۱۱). در مقابل برخلاف نتایج آزمایش حاضر، افزایش سطح ترئونین جیره، منجر به افزایش خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی شد (شان و همکاران ۲۰۰۲؛ خان و همکاران ۲۰۰۶). توصیه‌های غذایی سویه راس-۳۰۸ معمولا برای تأمین نیازهای پرندگان در شرایط سلامت و مدیریت ایده‌آل ارائه شده است اما شرایط نامناسب محیطی و بیماری، نیاز جوجه‌های گوشتی به ترئونین را افزایش می‌دهد (معروفیان و همکاران ۲۰۱۰).

در پژوهش حاضر، مکمل ترئونین مانع از کاهش خوراک مصرفی ناشی از استرس تراکم بالا نشد و علت بالاتر بودن میزان مصرف خوراک در جیره شاهد بدون تراکم ممکن است وجود فضای کافی و دسترسی بیشتر جوجه‌ها به دانخوری و آبخوری باشد. جوجه‌های تغذیه شده با جیره شاهد دارای بالاترین وزن بدن بودند و استرس تراکم موجب کاهش وزن بدن جوجه‌های گوشتی شد و مکمل ترئونین قادر به جبران اثر استرس تراکم بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی نبود ($P <$ ۰/۰۵). مشابه با نتایج آزمایش حاضر، بعضی پژوهش‌ها نشان داده است که افزایش تراکم در کل دوره پرورش از ۱۳ و ۱۴ به ۱۸

www.SID.ir

Archive of SID

قطعه در هر متر مربع، وزن بدن جوجه‌های گوشتی را کاهش داد (پالیزدار و همکاران، ۱۳۹۵؛ فدیس و همکاران ۲۰۰۲). بر اساس نتایج جدول ۲، پرورش تحت شرایط متراکم همراه با مکمل ترئونین نسبت به گروه شاهد ضریب تبدیل خوراک کم‌تری داشتند (P <۰/۰۱). جوجه‌های گروه متراکم و گروه تغذیه شده با جیره حاوی ۱۰ درصد مکمل ترئونین نسبت به گروه شاهد شاخص کارایی تولید اروپائی بالاتری داشتند اما ۲۰ درصد مکمل ترئونین منجر به کاهش فاکتور کارایی تولید اروپائی شد به طوریکه با گروه شاهد عادی تفاوت معنی‌داری نداشت (P <۰/۰۵). برخلاف نتایج آزمایش حاضر، محققین با اعمال ۵ سطح مکمل ترئونین (۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱۰۰ گرم در کیلوگرم) در دو سطح تراکم (۱۶/۵ در مقابل ۱۲ پرنده در هر متر مربع) گزارش کردند که ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر مکمل ال-ترئونین (۱-۰/۲۵ گرم بر کیلوگرم جیره) و تراکم گله (۱۲ در مقابل ۱۶/۵ قطعه در هر متر مربع) قرار نگرفت (اعظم و گوگاری ۲۰۱۵) که دلیل اختلاف نتایج را می‌توان به سطح ترئونین جیره پایه (۰/۷۹ در مقابل ۰/۷٤)، میزان ترئونین مکمل، سطح تراکم (۱۵ در مقابل ۱۶/۵ در هر متر مربع) و سویه مورد آزمایش (راس در مقابل کاب) ارتباط داد. همچنین مکمل ترئونین تأثیری بر ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی نداشت (کید و همکاران ۱۹۹۷ و معروفیان و همکاران ۲۰۱۰). در آزمایش حاضر پرورش ۱۶ جوجه در هر متر مربع تأثیر معنی‌داری بر تلفات نداشت که علت قطعی برای آن یافت نشد. پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که درصد تلفات جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر تراکم‌های مختلف قرار نگرفت (سلوام و همکاران ۲۰۱۷؛ فدیس و همکاران ۲۰۰۲؛ کواید و همکاران ۲۰۱۶ و دوزیر و همکاران ۲۰۰۱).

جدول ۳- تأثیر افزودن ال ترئونین بر صفات پراکندگی و توزیع وزن بدن جوجه‌های گوشتی در شرایط پرورش متراکم (۴۲ روزگی)

Table 3- Effect of adding L-threonine on broiler chickens' body weight variation and distribution parameters under stocking density (42 d age)

Parameters	Experimental diets[2]				SEM	*P-Value*
	C	SD	SD+10Thr	SD+20Thr		
Maximum weight	3178.8[a]	2987.5[b]	2936.2[c]	2797.5[c]	57.15	0.002
Minimum weight	1990.0	1875.1	1828.8	1858.9	75.28	0.47
Mean of body weight	2565.2[a]	2507.4[b]	2523.9[b]	2423.7[c]	18.67	0.001
Standard deviation	299.1	253.5	259.3	221.1	21.27	0.12
Standard error	70.5[a]	48.8[b]	49.9[b]	43.0[b]	4.76	0.005
Coefficient of variation	11.7	10.3	10.4	9.4	0.82	0.28
Skewness	0.29	-0.31	-0.53	-0.33	0.205	0.06
Kurtosis	0.49	0.45	0.77	0.21	0.295	0.63
Range	1188	1112	1108	939	114.3	0.48

[a-d] Means within the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05).
[1]Sample size in each pen for control group was 18 birds and for other treatment groups was 27 birds.
[2] C: control, SD: high stocking density, SD+10% Thr: high stocking density + 10 % Thr, and SD+20 %Thr: high stocking density + 20 percent supplemental threonine.

اثر جیره‌های آزمایشی بر صفات پراکندگی و توزیع وزن بدن جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که اعمال تراکم منجر به کاهش وزن نهائی بدن شد به طوری‌که جوجه‌های پرورش یافته در شرایط متراکم (بدون افزودن ترئونین یا مکمل شده با ترئونین) نسبت به جوجه‌های گروه شاهد جوجه های سبک‌تری در بالاترین محدوده وزنی داشتند (P < ۰/ ۰۱) درحالیکه حداقل وزن جوجه‌های گوشتی، میزان انحراف معیار، ضریب تغییرات، کشیدگی منحنی توزیع جوجه‌ها در داخل هر تیمار و محدوده وزنی بین جوجه‌ها تحت تأثیر

www.SID.ir

Archive of SID

تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. نتایج جدول ۳ نشان داد که چولگی منحنی توزیع جوجه‌ها در داخل هر تیمار تمایل به معنی‌داری داشت (P = ۰/ ۰٦) به طوریکه جوجه‌های تحت تنش تراکم (عادی یا دریافت کننده جیره حاوی مکمل ترئونین) دارای کشیدگی منفی بودند که به معنی این است که بیشتر جوجه‌ها در محدوده وزنی کمتر از میانگین بودند و این صفت از لحاظ اقتصادی مطلوب نیست زیرا موجب افزایش پراکندگی گله (ریز و درشت شدن یا ریز به نظر آمدن گله) می‌شود. دامنه وزنی در گروه‌های مختلف تحت تأثیر قرار نگرفت با این‌حال علت دامنه گسترده در گروه شاهد را می‌توان به تراکم کمتر، فضای بازتر و افزایش احتمالی فعالیت جوجه‌های این گروه ارتباط داد.

اثر جیره‌های آزمایشی بر وزن نسبی اجزاء لاشه در جدول ٤ نشان داده شده است. وزن نسبی سینه، ران و چربی بطنی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. نسبت به گروه شاهد، جوجه‌های تحت تنش تراکم و تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد مکمل ترئونین دارای وزن نسبی لاشه بالاتری بودند (P < ۰/۰۵). به منظور مقایسه نتایج، در رابطه با تأثیر همزمان تراکم و ترئونین بر درصد لاشه جوجه‌های گوشتی تحقیق مشابهی یافت نشد. با این حال، موافق با نتایج آزمایش حاضر، محققین با اعمال تراکم ۱۰، ١٤ و ۱۸ قطعه در هر متر مربع، گزارش کردند که تراکم ۱۸ قطعه در هر مترمربع موجب کاهش درصد لاشه جوجه‌های گوشتی شد اما بر وزن ران و سینه تأثیر معنی‌داری نداشت (ال- دیک و ال-هارتی ۲۰۰٤). تیمارهای آزمایشی تأثیری بر درصد کبد، سنگدان و چربی بطنی نداشتند (عدم گزارش نتایج) و موافق با این نتایج، محققین با اعمال ٥ سطح مکمل ترئونین (۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱۰۰ گرم در کیلوگرم) در دو سطح تراکم (١٦/٥ در مقابل ۱۲ پرنده در هر متر مربع) گزارش کردند که جیره‌های آزمایشی بر وزن نسبی کبد، سنگدان و لوزالمعده تأثیر نداشتند. همچنین محققین نشان دادند که افزایش تراکم (۱۰، ۱۳، ١٦و ۱۹ قطعه پرنده در متر مربع) درصد وزنی سینه، ران، لاشه، چربی بطنی، پیش معده، سنگدان و قلب را تحت تأثیر قرار نداد (حسن‌آبادی و همکاران ۱۳۸۸).

جدول ۴- تأثیر افزودن ال ترئونین بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در شرایط پرورش متراکم (درصد)

Table 4- Effect of adding L-threonine on broiler chickens' carcass parameters under stocking density at 42 d of age (%)

	Experimental diets[1]					
Parameters (%)	C	SD	SD+10Thr	SD+20Thr	SEM	*P-Value*
Carcass yield	69.1[b]	71.1[ab]	72.0[a]	71.8[a]	0.65	0.03
Breast	32.0	33.8	35.1	35.0	0.97	0.15
Thigh	30.2	31.3	30.4	30.1	0.79	0.69
Abdominal Fat	2.0	1.7	1.8	1.7	0.28	0.84

[a-d] Means within the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05).

[1] C: control, SD: high stocking density, SD+10% Thr: high stocking density + 10 % Thr, and SD+20 %Thr: high stocking density + 20 percent supplemental threonine.

همسو با یافته‌های ما، محققین گزارش کردند که افزودن ۲۰ درصد مکمل ترئونین (کید و همکاران ۱۹۹۷؛ دوزیر و همکاران ۲۰۰۱) و افزودن ترئونین به میزان ۱۱۰، ۱۲۰ توصیه NRC (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۹۱)، سبب افزایش وزن لاشه و عدم تأثیر بر درصد سینه جوجه‌های گوشتی شد. گزارش شده است که افزودن سطوح مختلف ترئونین به جیره تأثیری بر وزن نسبی سنگدان، قلب، پیش معده، چربی حفره شکمی (ماک و همکاران ۱۹۹۹؛ زرین-کاویانی و همکاران ۲۰۱۸) جوجه‌های گوشتی نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID

در آزمایش حاضر افزودن مکمل ترئونین به جیره‌های آزمایشی موجب افزایش وزن لاشه شد. ترئونین به عنوان یک اسید آمینه ضروری در رشد و افزایش وزن ماهیچه‌ها از طریق تولید موسین در روده نقش داشته که سبب جذب بیشتر مواد مغذی می‌شود. همچنین حضور مؤثر ترئونین در واکنش‌های متابولیکی بدن و نیز تولید موسین در مجرای گوارشی که سبب سلامت مخاط روده و تأثیر در جذب مواد مغذی می‌شود، می‌تواند دلیلی بر افزایش وزن لاشه باشد. عدم تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی اندام‌های داخلی و همچنین چربی حفره بطنی ممکن است دلایلی متعددی داشته باشد از جمله این‌که ژنتیک مهم‌ترین عامل تعیین کننده رشد اجزای لاشه می‌باشد. همچنین میزان تجمع بافت چربی و اندازه چربی بطنی تحت تأثیر میزان لیپوپروتئین‌های سرم جوجه‌های گوشتی باشد. از انجا که متابولیت‌های سرم جوجه‌های گوشتی در آزمایش حاضر تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (عدم نمایش داده‌ها)، بنابراین قابل انتظار بود که چربی حفره بطنی چندان تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگیرد. دیگر عامل موثر بر میزان چربی حفره بطنی ژنتیک جوجه‌های گوشتی است و به واسطه یکسان بودن اساس ژنتیکی جوجه‌های مورد آزمایش، اختلاف معنی‌داری در وزن نسبی اندام‌های داخلی مشاهده نشد (دونالدسون و همکاران ۱۹۸۵).

اثر جیره‌های آزمایشی بر درصد چربی و پروتئین گوشت سینه و ران جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ آمده است.

جدول۵- تأثیر افزودن ال ترئونین بر محتوی چربی و پروتئین خام گوشت سینه و ران جوجه‌های گوشتی در شرایط پرورش متراکم (درصد)

Table 5- Effect of adding L-threonine on broiler chickens' breast and thigh meat fat and protein content under stocking density (%)

Parameters		Experimental diets[1] C	SD	SD+10Thr	SD+20Thr	SEM	*P-Value*
Crude Fat	Thigh	9.67^{ab}	6.75^{b}	12.67^{a}	11.67^{ab}	0.19	0.03
	Breast	7.62	6.18	7.73	5.90	0.60	0.11
Crude Protein	Thigh	19.28	19.23	20.02	20.54	0.42	0.15
	Breast	21.24^{ab}	20.20^{b}	22.11^{a}	22.13^{a}	0.44	0.02

$^{a-d}$ Means within the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

[1] C: control, SD: high stocking density, SD+10% Thr: high stocking density + 10 % Thr, and SD+20 %Thr: high stocking density + 20 percent supplemental threonine.

جیره‌های آزمایشی بر درصد چربی سینه و درصد پروتئین ران تأثیرگذار نبودند ($P > ۰/۰۵$). افزودن مکمل ترئونین به جیره جوجه‌های گوشتی پرورش یافته در شرایط متراکم منجر به افزایش درصد پروتئین گوشت سینه جوجه‌های گوشتی شد ($P < ۰/۰۵$). جیره‌های آزمایشی بر درصد چربی سینه تأثیر نداشتند اما چربی ران فقط در گروه تراکم بالا بدون مکمل ترئونین کاهش یافت گرچه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > ۰/۰۵$). تراکم بالا (بدون مکمل ترئونین) با تضعیف سیستم ایمنی شرایط را برای حضور جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش فراهم می‌کند که ممکن است منجر به تغییر مسیر متابولیسم اسیدهای آمینه از تولید گوشت به تولید میانجی‌های سیستم ایمنی شود که در نتیجه ذخیره‌سازی پروتئین در بافت ماهیچه‌ای کاهش یابد. به علاوه باکتری‌های مضر موجود در روده با میزبان برای استفاده از اسیدهای آمینه رقابت می‌کنند و در نتیجه می‌توانند راندمان استفاده از نیتروژن موجود در پروتئین‌های خوراک را در بدن کاهش دهند (فوروس و

www.SID.ir

Archive of SID

کویوتا ۱۹۸۵). ساخت پروتئین در بدن تابع قانون بشکه اسید آمینه‌ای است و کمبود هر کدام از اسیدهای آمینه محدود کننده مقداری منجر به کاهش سنتز پروتئین می‌شود. مکمل ترئونین احتمالا با کمک به جبران ترئونین از دست رفته بدن و افزایش میزان ترئونین قابل دسترس در بشکه اسیدآمینه‌ای برای سنتز پروتئین گوشت سینه شده است.

اثر تیمارهای آزمایشی بر ریخت‌شناسی ژژونوم روده باریک جوجه‌های گوشتی در جدول ٦ آمده است. تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع ویلی، عرض ویلی، عمق کریپت، سطح مقطع ویلی و نسبت طول ویلی به عرض کریپت تأثیر معنی‌داری نداشتند ($P > ۰/۰۵$).

جدول ۶- تأثیر افزودن ال ترئونین بر ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در شرایط پرورش متراکم

Table 6- Effect of adding L-threonine on broiler chickens' jejunum morphology under stocking density at 42 d of age

	Experimental diets[1]					
Parameters	C	SD	SD+10Thr	SD+20Thr	SEM[2]	*P-Value*
Villous height (µm)	1003	1103	1207	1112	66.96	0.44
Villous width (µm)	177	163	144	144	19.78	0.59
Crypt depth (µm)	120	146	134	135	10.56	0.41
Villous surface area (mm^2)	554.7	568.0	549.5	800.8	76.3	0.92
Villous height :crypt depth	8.47	7.50	9.32	8.28	0.77	0.45

[a-d] Means within the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

[1] C: control, SD: high stocking density, SD+10% Thr: high stocking density + 10 % Thr, and SD+20 %Thr: high stocking density + 20 percent supplemental threonine.

لازم به ذکر است که در آزمایش حاضر نمونه‌برداری و آنالیز بافت روده جوجه‌های گوشتی در سن ٤٢ روزگی صورت گرفته است و احتمالاً میزان ترئونین جیره پایه برای رشد و تمایز سلول‌های روده کافی بوده است. حدود ٥٠-٤٠ درصد از ترئونین مصرف شده توسط حیوانات، در روده استفاده می‌شود که بخشی از نیاز ترئونین با ذخیره پروتئین عضله ارتباط ندارد اما با عملکرد روده مرتبط است (شارت و همکاران ۲۰۰۵). مشابه با نتایج حاضر، بعضی پژوهش‌ها نشان داد که افزودن مکمل ترئونین به جیره، میزان ارتفاع ویلی، عمق کریپت و نسبت طول ویلی به عمق کریپت را تحت تأثیر قرار نداد (چن و همکاران ۲۰۱٦؛ افتخاری و همکاران ۲۰۱۵). مخالف با نتایج حاضر، گزارش شده است که افزایش سطح ترئونین منجر به افزایش تعداد ویلی، کاهش عمق کریپت و ضخامت اپیتلیوم و تعداد سلول‌های گابلت شد (زعفریان و همکاران ۲۰۰۸) که دلیل احتمالی اختلاف نتایج به سن کشتار و نمونه‌برداری، میزان ترئونین جیره پایه و میزان ترئونین مکمل ممکن است مرتبط باشد. برخلاف نتایج آزمایش حاضر، محققین گزارش کردند که ۱۰ و ۲۰ درصد مکمل ترئونین، عمق کریپت را کاهش و نسبت طول ویلی به عمق کریپت ایلئوم جوجه‌های گوشتی را افزایش داد اما مشابه با نتایج ما ارتفاع ویلی را تحت تأثیر قرار نداد (رشید و همکاران ۲۰۱۸).

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی، اعمال تراکم موجب کاهش عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی شد و مکمل ترئونین قادر به جبران اثرات منفی تراکم بالا در هر متر مربع نبود. اگرچه میزان وزن استحصالی در هر متر مربع در شرایط متراکم افزایش یافت اما تراکم بالاتر در هر متر مربع موجب کاهش بیشترین وزن جوجه‌های گوشتی شد و میزان کشیدگی منحنی توزیع جوجه‌ها به سمت پائینتر از

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین تمایل داشت که صفت مطلوبی از لحاظ بازار پسندی جوجه‌های گوشتی و قیمت‌گذاری جوجه‌های گوشتی نیست.

منابع مورد استفاده

Azzam MM and Gogary MRE, 2015. Effects of dietary threonine levels and stocking density on the performance, metabolic status and immunity of broiler chickens. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 10: 215- 225.

Awad W, Ghareeb K and Böhm J. 2008. Intestinal structure and function of broiler chickens on diets supplemented with a synbiotic containing Enterococcus faecium and oligosaccharides. International Journal of Molecular Science 9: 2205-2216.

Chen YP, Cheng YF, Li XH, Yang WL, Wen C, Zhuang S and Zhou YM, 2016. Effects of threonine supplementation on the growth performance, immunity, oxidative status, intestinal integrity, and barrier function of broilers at the early age. Poultry Science 96: 405-413.

De Los Santos FS, Donoghue A, Farnell M, Huff G, Huff W and Donoghue D. 2007. Gastrointestinal maturation is accelerated in turkey poults supplemented with a mannan-oligosaccharide yeast extract (Alphamune). Poultry Science 86:921-930.

Denli M, Okan F and Celik K, 2003. Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. Journal of Nutrition 2(2), 89-91.

Donaldson W, 1985. Lipogenesis and body fat in chicks: Effects of calorie-protein ratio and dietary fat. Poultry Science 64:1199–1204.

Dozier WA, Moran ETJR and Kidd WT, 2001. Male and female responses to low and adequate dietary threonine on nitrogen and energy balance. Poultry Science 80:926-930.

Eftekhari A, Rezaeipour V and Abdullahpour R, 2015. Effects of acidified drinking water on performance, carcass, immune response, jejunum morphology, and microbiota activity of broiler chickens fed diets containing graded levels of threonine. Livestock Science 180:158-163.

El-Deek AA and Al-Harthi MA, 2004. Responses of modern broiler chicks to stocking density, green tea, commercial multi enzymes and their interactions on productive performance, carcass characteristics, liver composition and plasma constituents. International Journal of Poultry Science 3(10):635-645.

Feddes JJ, Emmanuel REJ and Zuidhof MJ, 2002. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake and carcass quality at different stocking densities. Poultry Science 81, 774-779.

Feldsine, P, Abeyta C and Andrews WH, 2002. AOAC International methods committee guidelines for validation of qualitative and quantitative food microbiological official methods of analysis. Journal of AOAC International 85(5):1187-1200.

Folch J, Lees M and Stanley GS, 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. Journal of biological chemistry 226(1):497-509.

Furuse M and Yokota H, 1985. Effect of the gut microflora on chick growth and utilisation of protein and energy at different concentrations of dietary protein. Poultry Science 26:97-104.

HanY, Suzuki H, Parsons CM and Baker DH, 1992. Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diet for chicks. Poultry Science 71(7):1168-1178.

HassanAbadi A and Poorraberi MM, 2009. Effect of stocking density on broiler chicken performance, blood metabolites and carcass index. Animal Production 1(2):138-155. (In Persian)

Hoehler D, Lemme A, Ravindran V, Bryden W and Rostagno H, 2005. Feed formulation in broiler chickens based on standardized ileal amino acid digestibility. Pages 78-91 in Proc. Proceedings of the 3rd Mid-Atlantic Nutrition Conference.

www.SID.ir

Archive of SID

Hosseinpoor A, HassanAbadi A, Shahir MH and Hajati H, 2012. Effect of crude protein levels and threonine supplemetation on broiler chicken performance, carcass parameters and immune response. Animal Science Research 4(3):191-198.

Jahandoost-Ardin S, HassanAbadi A and Nassirimoghadam H, 2014. Effect of metabolisable energy and stocking density on broiler chicken performance. 6th Animal science conference, Tabriz, Iran, 1-5.

Khan AR, Nawaz H and Zahoor I, 2006. Effect of different levels of digestible threonine on growth performance of broiler chicks. Journal of Animal and Poultry Science 16(1-2):8-11.

Kidd MT, 2002. The importance of meeting dietary threonine needs in broilers, Amino News 3:15-22.

Kidd, MT and Kerr BJ, 1997. Threonine responses in commercial broilers at 30 to 42 days. Journal of Applied Poultry Research 6:362-367.

Mack S, Bercovici D, De Groote G, Leclerq B, Lippens M, Pack M, Schutte JB and Van Cauwenberghe S, 1999. Ideal amino acid profile and dietary lysine specifications for broiler chickens of 20 to 40 days of age. British Poultry Science 40:257-265.

Maroufyan E, Kasim A and Hashemi SR, 2010. Change in Growth Performance and Liver Function Enzymes of Broiler Chickens Challenged with Infectious Bursal Disease Virus to Dietary Supplementation of Methionine and Threonine. American Journal of Animal and Veterinary Sciences 5, (1):20-26.

Martrenchar A, Huonnic DC, Boilletot E and Morisse JP, 2000. Influence of stocking density, artificial dusk and group size on the perching behavior of broilers. Poultry Science 41:125-130.

MohammadiGheisar M, Foroudi F and Ghazikhani A, 2011. Effect of Using L–Threonine and Reducing Dietary Levels of Crude Protein on Egg Production in Layers. Iranian Journal of Applied Animal Science 1(1): 65-68.

Qaid MI, Albatshan H, Shafey T, Hussein E and Abudabos AM, 2016. Effect of Stocking Density on the Performance and Immunity of 1- to 14-d- Old Broiler Chicks. Brazilian Journal of Poultry Science 18(4): 683-692.

Rasheed MF, Rashid MA, Saima A, Mahmud MS, Yousaf MS and Malik ML, 2018. Digestible threonine and its effects on growth performance, gut morphology and carcass characteristics in broiler Japanese quails (Coturnix japonica). South African Journal of Animal Science 48 (4):425-733.

Rosales A, Galicia L, Oviedo E, Islas C, Palacios-Rojas N. 2011. Near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) for protein, tryptophan, and lysine evaluation in quality protein maize (QPM) breeding programs. Journal of agricultural and food chemistry 59 (20):10781-10786.

Schaart MV, Schierbeek H and Vanderschoor SR, 2005. Threonine utilization is high in the intestine of piglet. Journal of Nutition 135 (4):765- 770.

Selvam R, Saravanakumar M, Suresh S and Sureshbabu G, 2017. Stocking Density on the Performance and Stress Parameters of Broilers. Brazilian Journal of Poultry Science 19(4):1806-9061.

Shan AS, Sterling KG, Pesti GM, Bakalli RI, Driver JP and Atencio T, 2002. The influence of temperature on the threonine requirement of young broiler chicks. Poultry Science Association91st Annual Meeting Abstracts.August 11-14, Newark, Delaware, pp: 73

Zaefarian F, Zaghari M and Shivazad M, 2008. The threonine requirements and its effects on growth performance and gut morphology of broiler chicken fed different levels of protein. International Journal of Poultry Science 7(12):1207-1215.

Zarrin-Kavyani Sh, Khatibjoo A, Fattahnia F and Taherpour K, 2018. Effect of threonine and potassium carbonate supplementation on performance, immune response and bone parameters of broiler chickens. Journal of Applied Animal Research 46(1):1329–1335.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of L- threonine supplemntation on growth performance, carcass traits and jejunum morphology of chickens reared under high stocking density

K Sookhtezari[1], A Khatibjoo[2]*, H Jaefai[3], M Akbari-Gharaei[2] and K Taherpour[2]

Received: July 3, 2019 Accepted: October 26, 2019

[1]MSc graduated at Department of Animal Science, Ilam University, Ilam, Iran
[2]Assistant Professor and Associate Professor, respectively, Department of Animal Science, Ilam University, Ilam, Iran
[3]Assistant Professor, Department of Animal Science Research, Ilam Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ilam, Iran
*Corresponding author: a.khatibjoo@gmail.com

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Researches | Journal of Animal Science/vol.29 No.4/ 2020/pp 89-101 https://animalscience.tabrizu.ac.ir | OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
This is an open access article under the CC BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

Introduction: Stocking density is an important issue in the poultry industry, because it is highly related to the outcome of poultry productivity as well as animal welfare issues. Stocking density for broiler chickens is defined as the number of birds or the total live weight of birds in a fixed space (Estevez 2007). Therefore, high stocking density increases profitability due to a higher production of chicken meat per space (Puron et al. 1995). However, high stocking density was reported to decrease the absorptive capacity of broiler chickens by impairing villus structures of small intestine (Shakeri et al. 2014; Li et al. 2017). Regardless, physiological alterations in the gastrointestinal tract (GIT) of broiler chickens due to high stocking density in relation to productive performance have not been examined. Meanwhile, it is indicated that with increasing in stocking density, the productivity decreases because of increasing in health problems and decreasing in the performance of broiler chickens (Estevez, 2007). Birds cannot synthesize threonine (Thr); therefore, it is one of essential amino acids. Threonine participates in protein synthesis and its catabolism produces many products important in metabolism. Threonine is considered as the third limiting amino acid after methionine and lysine for broiler chicks (Kidd et al. 1999; Ayasan and Okan 2006; Baylan et al. 2006; Ayasan et al. 2009). Kidd (2000) reported that threonine deficiency resulted in decreasing utilization of methionine + cyctein and lysine. In addition, threonine incorporated in a high concentration in γ-globulin, it affects the immune function (Smith and Greene 1947; Crumpton and Wilkinson 1963; Tenenhouse and Deutsch 1966; Azzam et al. 2011a, b). Recently, Houshmand et al. (2012) observed significant interactions between protein level and stocking density for body weight gain and final body weight. Therefore, the aim of our study was to investigate the effects of dietary threonine levels on performance and meat quality of broilers chickens under different stocking density condition.

Materials and methods: For this reason, 495 male Ross-308 broiler chickens from 1 to 42 days of age were used based on a completely randomized design with 4 treatments and 5 replicates. Two different stocking densities were achieved by raising a different number of broiler chickens per pen with identical floor size (1.2 m ×1.5 m). Two different stocking densities included 10 birds/m^2 (18 birds/pen) or 15 birds/m^2 (27 birds/pen). The dietary treatments consisted of: 1) basal diet based on corn-soybean meal as control group that containing 0.79, 0.69 and 0.6 percent standardized ileal digestible Thr in starter, grower and finisher periods, respectively; 2) high stocking density group fed basal diet; 3) high stocking density group fed basal diet supplemented with 10 percent L-Thr higher than control group (diets containing 0.88, 0.76, and 0.66 percent standardized ileal digestible Thr in starter, grower and finisher periods, respectively); and 4) high stocking density group fed basal diet supplemented with 20 percent L-Thr higher than control group (diets containing 0.96, 0.83, and 0.72

www.SID.ir

Archive of SID

percent standardized ileal digestible Thr in starter, grower and finisher periods, respectively). The bell feeder (56 cm diameter and 172.6 cm circompherence) were used and feeder space for control and stocking density groups were 9.5 and 6.4 cm per bird, respectively. The diets were formulized to meet the requirements of broilers as established by the Ross 308 broiler nutrition specification in starter (1-10d), grower (11-24d) and finisher (25-42d). The birds were reared under controlled conditions for temperature, ventilation, and lighting based on Ross-308 management guide booklet recommendations. The broiler chickens' diets were formulated based on standardized ileal digestible amino acids recommendations (Hoehler et al. 2005) and other requirements were obtained from Ross-308 nutrition specification. Broiler chicken performance (feed intake, body weight gain, feed conversion efficiency, and European production efficiency factor), distribution and shape of distribution parameters, carcass parameters, and meat fat and protein percentage, and jejunum morphology were measured. Data were evaluated for variance homogeneity by Minitab 18 version (Minitab 2019 LLC) software and analyzed using GLM procedure (SAS 2004) based on a completely randomized design with 4 treatments and 5 replicates in each treatment. The mortality data were subjected to arc sine transformation prior to analysis, and then analyzed using GLM procedure (SAS 2004).

Results and discussion: The results showed that high stocking density significantly decreased feed intake, body weight, feed conversion ratio, and carcass yield of broilers, while Thr supplementation could not ameliorate the negative effects of high stocking density which were in agreement with Azzam et al. 2011a, b. European production efficiency factor (EPEF), breast, thigh and abdominal fat percentage, intestinal morphology, and breast fat and thigh meat protein percentage were not affected by treatments. Maximum weight of the birds was decreased by increasing in stocking density, but the minimum weight was not affected by treatments. The skewness was negative for high stocking density groups, which means that body weight of the most of the broiler chickens in these groups were lower than mean of the group.

Conclusion: In conclusion, high stocking density lowered broiler chickens' performance. Although final body weight per m^2 in high stocking density treatments were higher than control group, but high stocking density led to decrease in the maximum weight of the birds and had a negative skewness in the distribution of the birds. On the other hand, threonine supplementation could not compensate the negative effects of stocking density, though 10 percent Thr supplementation only increased breast meat protein as compared with control group. It is suggested that Thr supplementation is not a good treatment for improving the bird’s performance under high stocking density.

Keywords: Broiler Chickens, Growth Performance, Morphology, Stocking Density, Threonine

www.SID.ir