Archive of SID

اثرات محدودیت غذایی طولانی مدت و میزان آمینواسیدهای جیره بر عملکرد، وزن اندام‌های لنفاوی و سلول‌های سفید خون جوجه‌های گوشتی سویه آرین

حمیدرضا علی‌اکبرپور[۱]، کاظم یوسفی کلاریکلائی[۲*]

۱. استادیار، گروه دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، بابل - ایران.
۲. استادیار، بخش علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان- ایران.

دریافت: ۲۸ خردادماه ۹۴ **پذیرش:** ۲۰ تیرماه ۹۵

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر روش خوراک‌دهی (آزاد و محدودیت غذایی) و میزان آمینواسیدهای جیره (توصیه آرین، کمتر و بیش از آن) بر عملکرد، وزن اندام‌های لنفاوی و شمار سلول‌های سفید خون جوجه‌های گوشتی آرین در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ گروه آزمایشی و با ۵ تکرار و ۲۲ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. میزان آمینواسیدهای جیره با توجه به میزان لیزین قابل هضم محاسبه شد. گروه‌های آزمایشی شامل: ۱- تغذیه آزاد با لیزین پیشنهادی آرین (شاهد). ۲- محدودیت غذایی با جیره شاهد. ۳- تغذیه آزاد با ۷ درصد لیزین کمتر. ۴- محدودیت غذایی با ۷ درصد لیزین کمتر. ۵- تغذیه آزاد با ۷ درصد لیزین بیشتر تا ۲۵ روزگی. ۶- محدودیت غذایی با ۷ درصد لیزین بیشتر تا ۲۵ روزگی. ۷- تغذیه آزاد با ۷ درصد لیزین بیشتر تا ۴۷ روزگی. ۸- محدودیت غذایی با ۷ درصد لیزین بیشتر تا ۴۷ روزگی. افزایش آمینواسید، وزن بدن و تیموس را در ۴۷ روزگی افزایش داد ($P<۰/۰۵$)؛ لیکن بر نسبت هتروفیل به لنفوسیت (H/L) تأثیری نداشت. وزن لاشه و سینه گروه ۷ و عرض سینه گروه ۵ بیشتر از شاهد بود و ضریب تبدیل خوراک گروه ۲ نسبت به شاهد بهبود یافت ($P<۰/۰۵$). H/L در گروه ۲ و ۶ به ترتیب نسبت به گروه شاهد و ۵ کمتر بود ($P<۰/۰۵$). نتایج نشان می‌دهد، افزایش آمینواسید جیره نسبت به پیشنهاد آرین با توجه به سن، سبب افزایش وزن بدن، اندام‌های ایمنی و بهبود صفات لاشه می‌شود و محدودیت طولانی مدت خوراک سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک‌دهی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، خوراکدهی، لیزین، عملکرد، سلول‌های سفید.

مقدمه

در پرورش جوجه‌های گوشتی خوراک‌دهی به دو روش دسترسی آزاد و محدودیت خوراک اعمال می‌شود. در روش اول زمینه‌های پرخوری، کاهش راندمان خوراک و ابتلا به اختلالات متابولیک برای پرنده فراهم است از این رو روش دوم توسط برخی محققین توصیه کرده‌اند که بر اساس مدت و شدت محدودیت، پاسخ پرنده نیز متفاوت خواهد بود (۲۰). محدودیت شدید ممکن است نوعی تنش محسوب گردد (۶). تنش موجب تضعیف پاسخ ایمنی می‌شود (۴). نسبت هتروفیل به لنفوسیت پلاسما شاخص مهمی برای تشخیص میزان تنش در پرنده است (۱۳). لیزین بیش از سایر آمینواسیدها و تقریباً ۷ درصد پروتئین عضله سینه را تشکیل می‌دهد (۷) و به عنوان سوبسترا برای سنتز عوامل تعدیل پاسخ ایمنی در بدن نیز عمل می‌کند (۱۸). حدود ۰/۵ درصد لیزین بدن جوجه‌های گوشتی به منظور استفاده سلول‌های سفید خون و پروتئین‌های مربوط مصرف می‌شود (۱۶) و تحت تنش‌های ایمونولوژیک نیاز به لیزین ۶ برابر می‌شود (۲).

* پست الکترونیک نویسنده‌ی مسؤول: k.yusefi@areeo.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

به طور کلی سویه ژنتیکی، سن، جنس، نوع تغذیه، میزان مواد مغذی و انرژی قابل متابولیسم ظاهری جیره روی نیاز پرنده به لیزین مؤثر هستند (۷ و ۹) و مقدار آمینواسیدهای جیره در سنین ابتدایی تأثیر مهمی روی عملکرد رشد پرنده خواهد داشت (۱۲). تاکنون به‌وضوح تأیید نشده است که تغییر سرعت رشد تحت تأثیر تغییر میزان لیزین و همچنین اعمال محدودیت خوراک، پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی را به مخاطره می‌اندازد یا نه؛ بنابراین نظر به اینکه جوجه‌های گوشتی آرین، سویه تجاری مهم در ایران محسوب می‌شوند (۲)، تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر تغییر آمینواسیدهای جیره و اعمال محدودیت خوراک طولانی مدت بر عملکرد، صفات لاشه و برخی خصوصیات سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی آرین انجام شد.

مواد و روش کار

این آزمایش با ۸۸۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی آرین مخلوط از دو جنس با ۸ گروه آزمایشی و ۵ تکرار در هر گروه، در مرکز اصلاح نژاد مرغ آرین بابل‌کنار انجام شد. در آغاز پس از وزن‌کشی، ۲۲ قطعه جوجه با وزن انفرادی ۱±۴۴/۵ گرم درون تکرارها قرار داده شد. از برنامه نوردهی مداوم و پوشال چوب به عنوان بستر استفاده گردید. خوراک‌دهی با دو روش تغذیه آزاد و محدودیت خوراک اجرا شد. در روش تغذیه آزاد، جوجه‌ها در طول آزمایش به خوراک دسترسی داشتند؛ لیکن در روش محدودیت، جوجه‌ها از ۱۲تا ۲۵ روزگی، ۸ ساعت متوالی و از ۲۶ روزگی تا پایان دوره پرورش (۴۷ روزگی)، ۶ ساعت متوالی عدم دسترسی به خوراک را در هر روز تجربه کردند. میزان آمینواسیدها و پروتئین جیره باتوجه به حداقل نسبت آن‌ها با میزان لیزین قابل هضم محاسبه شد و میزان لیزین جیره نیزدر سه سطح متفاوت شامل توصیه راهنمای پرورش آرین، ۷ ٪ بیشتر و یا کمتر از آن تنظیم شد. گروه‌های آزمایشی در جدول ۱ معرفی شده‌اند. جدول ۲ نیز ترکیب و آنالیز شیمیایی جیره‌های آزمایشی را نشان می‌دهد.

چون تا ۱۲ روزگی برنامه محدودیت اعمال نشد، بنابراین گروه‌های آزمایشی در این سنین، تنها بر اساس سطح آمینواسیدهای جیره، شامل گروه‌های آزمایشی ۱، ۳ و ۵ بود. جوجه‌ها در ۶، ۱۲، ۱۸، ۲۵، ۳۱، ۳۷، ۴۳ و ۴۷ روزگی وزن‌کشی شدند. میزان مصرف دان در هر تکرار پس از تصحیح بر اساس وزن تلفات ثبت و ضریب تبدیل خوراک نیز به صورت میانگین هر قطعه پرنده محاسبه شد. در پایان آزمایش، تعداد ۸ قطعه پرنده از هر تکرار با وزن نزدیک به میانگین انتخاب وصفات لاشه شامل وزن لاشه، سینه، ران، پشت و گردن، بال، چربی محوطه شکمی تعیین و عرض سینه با کولیس اندازه‌گیری شد. با لوله‌های ونوجکت حاوی EDTA از ورید بال ۲ جوجه (نر و ماده) از هر تکرار قبل از کشتار خون‌گیری به عمل آمد. شمار تفریقی گلبول‌های سفید، بر اساس معیارهای مورفولوژیک (۱۵) با میکروسکوپ نوری و بزرگ‌نمایی ۱۰۰ و تعیین نسبت هتروفیل به لنفوسیت (H/L) خون، بررسی شد (۱۳)؛ همچنین وزن اندام‌های لنفاوی شامل طحال، تیموس و بورس فابریسیوس جوجه‌هایی که از آن‌ها خون‌گیری به عمل آمده بود نیز در پایان دوره اندازه‌گیری شد. داده‌های این پژوهش در قالب یک آزمایش با طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شد و از رویه GLM نرم افزار آماری SAS (۲۲) برای آنالیز داده‌ها استفاده شد همچنین برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- معرفی گروه‌های آزمایشی

گروه آزمایشی	سطح آمینواسید	روش خوراک‌دهی
۱ (شاهد)	پیشنهاد راهنمای آرین	آزاد
۲	پیشنهاد راهنمای آرین	محدودیت
۳	۷ درصد کمتر از پیشنهاد راهنمای آرین	آزاد
۴	۷ درصد کمتر از پیشنهاد راهنمای آرین	محدودیت
۵	۷ درصد بیشتر از پیشنهاد راهنمای آرین (از ۱ تا ۲۵ روزگی)	آزاد
۶	۷ درصد بیشتر از پیشنهاد راهنمای آرین (از ۱ تا ۲۵ روزگی)	محدودیت
۷	۷ درصد بیشتر از پیشنهاد راهنمای آرین (در طول دوره)	آزاد
۸	۷ درصد بیشتر از پیشنهاد راهنمای آرین (در طول دوره)	محدودیت

جدول ۲- جیره‌های مورد استفاده در سنین مختلف

سطح لیزین[1]	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۱	۲
اجزاء (درصد) وترکیب شیمیایی	۰ تا ۱۲ روزگی			۱۳ تا ۲۵ روزگی			۲۶ تا ۳۷ روزگی		۳۸ تا ۴۷ روزگی	
دانه ذرت	۶۱/۹۳	۶۰/۰	۵۵/۳۴	۶۶/۷۴	۶۵/۸۶	۶۳/۲۷	۶۶/۹۷	۶۳/۳	۶۸/۱۴	۶۴/۷۷
کنجاله سویا	۳۳/۶	۳۵/۲	۳۹/۲	۲۷/۵	۴۹/۲	۳۲/۲	۲۶/۵	۲۹/۷	۲۴/۹	۲۷/۸
سبوس گندم	–	–	–	۱/۶	۰/۷	–	–	–	–	–
دانه جو	–	–	–	–	–	–	۲	۲	۲	۲
روغن سویا	–	۰/۱۹	۰/۹	–	–	۰/۳	۰/۵	۱	۱	۱/۵
دی ال متیونین	۰/۲۷	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۲۱	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۲۴
ال لیزین هیدروکلراید	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۱۶
ال ترئونین	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶
دی کلسیم فسفات	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵
صدف کوهی	۲/۰۴	۲/۰۲	۱/۹۷	۱/۹۲	۱/۹۲	۱/۹۰	۱/۸۱	۱/۷۷	۱۰/۷۷	۱/۷۴
نمک	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵
جوش شیرین	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱
مکمل معدنی و ویتامینی	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶
کولین کلراید ۶۰ ٪	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg)	۲۸۸۲	۲۸۷۶	۲۸۷۶	۲۹۲۰	۲۹۲۰	۲۹۲۰	۲۹۸۰	۲۹۸۰	۳۰۲۷	۳۰۲۷
پروتئین خام	۲۰/۰	۲۰/۶۹	۲۲/۰۸	۱۷/۹۱	۱۸/۵۲	۱۹/۵۲	۱۷/۵۶	۱۸/۶۸	۱۶/۹۱	۱۷/۹۶
کلسیم	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸۸	۰/۸۸
فسفر قابل دسترس	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۴
لیزین کل	۱/۱۷	۱/۲۶	۱/۳۵	۱/۰۳	۱/۰۹	۱/۱۶	۱/۰۳	۱/۰۹	۰/۹۷	۱/۰۴
لیزین قابل هضم	۱/۰۷	۱/۱۵	۱/۲۳	۰/۹۴	۱/۰۰	۱/۰۶	۰/۹۴	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۹۵
متیونین+ سیستین قابل هضم	۰/۸۱	۰/۸۷	۰/۹۳	۰/۷۱	۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۷۲	۰/۷۷	۰/۶۹	۰/۷۴
ترئونین قابل هضم	۰/۶۹	۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۶۱	۰/۶۵	۰/۶۹	۰/۶۲	۰/۶۶	۰/۶۰	۰/۶۴
والین قابل هضم	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۷۴	۰/۷۶	۰/۸۱	۰/۷۲	۰/۷۷	۰/۷۰	۰/۷۴
ایزولوسین قابل هضم	۰/۷۵	۰/۷۷	۰/۸۳	۰/۶۶	۰/۶۸	۰/۷۲	۰/۶۴	۰/۶۹	۰/۶۲	۰/۶۶
سدیم	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
کلر	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳
پتاسیم	۰/۸۶	۰/۸۹	۰/۹۵	۰/۷۷	۰/۷۹	۰/۸۴	۰/۷۴	۰/۸۰	۰/۷۲	۰/۷۶

۱ - تا ۲۵ روزگی لیزین سطح ۲ مطابق با توصیه سویه آرین و سطح ۱ و ۳ به ترتیب مربوط به ۷ درصد کمتر و بیشتر از آن است. پس از ۲۵ روزگی لیزین سطح ۱ مطابق با توصیه آرین و سطح ۲ مربوط به ۷ درصد بیشتر از آن است. میزان دیگر آمینواسیدها وپروتئین جیره با توجه به حداقل نسبت آن‌ها با میزان لیزین قابل هضم محاسبه شد بنابراین میزان آن‌ها در جیره‌های مختلف متفاوت است.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

نتایج صفات عملکردی با توجه به سن در جداول ۳، ۴ و ۵ آورده شده است. در ۲ هفته نخست، افزایش سطح لیزین جیره سبب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با پیشنهاد آرین شد (P<۰/۰۵)؛ لیکن بر میزان مصرف خوراک تأثیر معنی‌دار نداشت (P>۰/۰۵). مصرف خوراک برای گروه آزمایشی ۳ در ۱۸ روزگی کمتر (P<۰/۰۵) و از ۳۱ تا ۴۷ روزگی بیشتر از شاهد بود که تفاوت‌ها فقط در سنین ۴۳ و ۴۷ روزگی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

جدول ۳- میانگین صفات عملکردی گروه‌های آزمایشی متفاوت از لحاظ میزان اسیدهای آمینه جیره در سنین ۶ و ۱۲روزگی

گروه‌های آزمایشی [1] (بر اساس میزان اسیدهای آمینه)	تعداد تکرار	وزن بدن (گرم)		مصرف خوراک (گرم)		ضریب تبدیل خوراک	
		سن (روز) ۶	۱۲	۶	۱۲	۶	۱۲
پیشنهاد آرین (شاهد)	۱۰	۱۳۳/۴^{c}	۳۱۸/۰^{b}	۱۱۳/۰	۳۷۷/۸	۰/۸۴۶^{a}	۱/۱۸۸^{a}
۷ درصد کمتر نسبت به پیشنهاد آرین	۱۰	۱۳۶/۹^{b}	۳۲۳/۲^{b}	۱۱۳/۶	۳۸۳/۹	۰/۸۳۰^{b}	۱/۱۸۷^{a}
۷درصد بیشتر نسبت به پیشنهاد آرین	۲۰	۱۴۴/۳^{a}	۳۳۶/۴^{a}	۱۱۶/۰	۳۸۵/۴	۰/۸۰۴^{c}	۱/۱۴۶^{b}
SEM		۰/۹۲	۱/۷۶	۰/۶۴	۱/۴۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴

ارقام با حروف غیرمشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (P<۰/۰۵).

۱- گروه‌های آزمایشی مطابق جدول ۱ هستند و به دلیل اینکه تا پایان ۱۲ روزگی برنامه محدودیت غذایی اعمال نشده بود، لذا گروه‌های آزمایشی فقط از نظر محتوای اسیدهای آمینه با هم متفاوت هستند و از این‌رو گروه‌های آزمایشی ۱ با ۲، ۳ با ۴ و همچنین ۵ با ۶، ۷و ۸ با هم مشابه بودند و داده‌های آن‌ها نیز در قالب یک گروه مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

جدول ۴- میانگین صفات عملکردی گروه‌های آزمایشی متفاوت از لحاظ میزان اسیدهای آمینه جیره و محدودیت غذایی در سنین ۱۸ و ۲۵روزگی

گروه‌های آزمایشی [1]	تعداد تکرار	وزن بدن (گرم)		مصرف خوراک (گرم)		ضریب تبدیل خوراک	
		سن (روز) ۱۸	۲۵	۱۸	۲۵	۱۸	۲۵
۱(شاهد)	۵	۵۷۵^{c}	۱۰۰۸^{c}	۸۳۶^{a}	۱۶۵۱^{a}	۱/۴۵^{a}	۱/۶۴^{b}
۲	۵	۵۵۴^{d}	۹۷۹^{d}	۸۰۵^{b}	۱۶۱۵^{ab}	۱/۴۵^{a}	۱/۶۵^{a}
۳	۵	۵۷۸^{bc}	۱۰۳۲^{b}	۸۱۷^{b}	۱۶۲۵^{ab}	۱/۴۲^{b}	۱/۵۷^{d}
۴	۵	۵۶۱^{d}	۹۸۵^{d}	۸۰۳^{b}	۱۵۸۸^{b}	۱/۴۳^{ab}	۱/۶۱^{c}
۵	۱۰	۶۱۳^{a}	۱۰۵۸^{a}	۸۴۳^{a}	۱۶۴۹^{a}	۱/۳۸^{c}	۱/۵۶^{e}
۶	۱۰	۵۸۹^{b}	۱۰۲۸^{bc}	۸۱۴^{b}	۱۶۲۰^{ab}	۱/۳۸^{c}	۱/۵۸^{d}
SEM		۳/۶۲	۵/۲۴	۳/۳۰	۵/۴۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶

ارقام با حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (P<۰/۰۵).

۱- گروه‌های آزمایشی مطابق جدول ۱ هستند و به دلیل اینکه تا سن ۲۵ روزگی گروه‌های آزمایشی ۵ و ۷ و همچنین ۶ و ۸ از نظر محتوای آمینو اسیدهای جیره و برنامه خوراک‌دهی با هم مشابه بودند، داده های آن‌ها در قالب یک گروه مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

مصرف خوراک در ۲ هفته پایانی برای گروه‌های ۵ و ۷ بیشتر از شاهد بود (P<۰/۰۵). مصرف خوراک و وزن بدن گروه ۵ با گروه ۷ در ۴۷ روزگی تفاوتی نداشت (P>۰/۰۵). در طول دوره پرورش گروه ۵ وزن بدن بیشتری نسبت به گروه شاهد داشت (P<۰/۰۵). ضریب تبدیل خوراک گروه ۵ نسبت به شاهد و گروه ۳، تا ۲۵روزگی وگروه‌های ۳، ۵ و ۷ نسبت به شاهد در ۳۱ روزگی و گروه‌های ۳ و ۵ در ۴۷ روزگی نسبت به شاهد بهتر بود (P<۰/۰۵). با روش محدودیت تا ۲۵ روزگی، مصرف خوراک و وزن بدن نسبت به گروه‌های تغذیه آزاد، کاهش یافت و ضریب تبدیل غذایی در ۲۵ روزگی بیشتر شد (P<۰/۰۵). روند کاهش وزن بدن ومصرف خوراک

www.SID.ir

Archive of SID

تحت تأثیر محدودیت تا ۳۱ روزگی ادامه یافت. مصرف خوراک گروه‌های تغذیه آزاد در ۴۷ روزگی تحت تأثیر محدودیت قرار نگرفت (P>۰/۰۵) و در این سن وزن بدن گروه‌های ۲ و ۶ به ترتیب نسبت به گروه شاهد و ۵ بیشتر و گروه ۴ نسبت به ۳ کمتر بود (P<۰/۰۵)؛ لیکن گروه ۸ نسبت به ۷ تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). ضریب تبدیل خوراک طی ۳۱ تا ۴۳ روزگی درگروه ۲ نسبت به شاهد بهبود یافت (P<۰/۰۵) و در گروه ۶ نسبت به ۵ اگرچه از نظر عددی بهبود یافت لیکن تفاوت‌ها فقط در ۴۳ روزگی معنی‌دارشد (P<۰/۰۵). این شاخص در ۴۷ روزگی درگروه ۸ نسبت به ۷ معنی‌دار نشد (P>۰/۰۵) لیکن در گروه ۴ نسبت به ۳ بیشتر بود (P<۰/۰۵).

جدول ۵- میانگین صفات عملکردی گروه‌های آزمایشی از ۳۱ تا ۴۷ روزگی

گروه‌های آزمایشی[1]	سن (روز)											
	وزن بدن (گرم)				مصرف خوراک (گرم)				ضریب تبدیل خوراک			
	۳۱	۳۷	۴۳	۴۷	۳۱	۳۷	۴۳	۴۷	۳۱	۳۷	۴۳	۴۷
۱ (شاهد)	۱۴۸۹^{d}	۱۹۰۵	۲۳۴۴^{e}	۲۶۸۸^{d}	۲۵۷۶^{b}	۳۵۳۲	۴۶۰۲^{d}	۵۴۰۹^{c}	۱/۷۳۰^{a}	۱/۸۵۴^{a}	۱/۹۶۴^{a}	۲/۰۱۲^{a}
۲	۱۴۴۸^{e}	۱۹۴۰	۲۴۰۷^{abcd}	۲۷۳۸^{c}	۲۴۷۶^{c}	۳۵۲۸	۴۶۸۲^{bc}	۵۴۹۳^{bc}	۱/۷۱۰^{b}	۱/۸۱۸^{c}	۱/۹۴۶^{c}	۲/۰۰۶^{ab}
۳	۱۵۳۶^{bc}	۱۹۷۶	۲۳۹۱^{cd}	۲۷۸۹^{ab}	۲۵۹۵^{ab}	۳۶۰۸	۴۶۸۲^{bc}	۵۵۷۷^{ab}	۱/۶۹۰^{cd}	۱/۸۲۶^{bc}	۱/۹۵۸^{ab}	۱/۹۹۸^{bc}
۴	۱۴۵۸^{e}	۱۹۳۱	۲۳۷۰^{de}	۲۷۳۰^{cd}	۲۴۷۵^{c}	۳۵۵۳	۴۶۳۷^{cd}	۵۴۸۷^{bc}	۱/۶۹۸^{bc}	۱/۸۴۰^{ab}	۱/۹۵۶^{b}	۲/۰۱۰^{a}
۵	۱۵۵۶^{ab}	۱۹۷۵	۲۴۲۹^{abc}	۲۷۶۳^{bc}	۲۶۴۰^{a}	۳۶۳۱	۴۷۶۶^{a}	۵۵۱۸^{ab}	۱/۶۹۶^{bc}	۱/۸۳۸^{ab}	۱/۹۶۴^{a}	۱/۹۹۶^{c}
۶	۱۵۳۶^{bc}	۱۹۶۵	۲۴۳۲^{ab}	۲۸۱۷^{a}	۲۵۸۳^{b}	۳۵۹۴	۴۷۰۲^{abc}	۵۶۱۱^{a}	۱/۶۸۲^{cd}	۱/۸۲۸^{bc}	۱/۹۳۲^{d}	۱/۹۹۲^{c}
۷	۱۵۶۶^{a}	۱۹۷۰	۲۴۴۵^{a}	۲۷۷۱^{abc}	۲۶۲۱^{ab}	۳۶۲۱	۴۷۵۳^{ab}	۵۵۸۱^{ab}	۱/۶۷۴^{d}	۱/۸۳۸^{ab}	۱/۹۴۲^{c}	۲/۰۱۴^{a}
۸	۱۵۲۹^{c}	۱۹۷۷	۲۴۰۲^{bcd}	۲۷۵۸^{bc}	۲۵۷۴^{b}	۳۵۹۶	۴۷۰۶^{abc}	۵۵۴۹^{ab}	۱/۶۸۴^{cd}	۱/۸۱۸^{c}	۱/۹۵۸^{ab}	۲/۰۱۰^{a}
SEM	۷/۱۱۶	۷/۱۱۴	۶/۴۶۴	۷/۶۰۶	۱۰/۶۸	۱۲/۶۶	۱۱/۳۶	۱۴/۰۸	۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲

ارقام با حروف غیرمشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (P<۰/۰۵).
۱- گروه‌های آزمایشی مطابق جدول ۱ هستند و همه گروه‌های آزمایشی نیز دارای ۵ تکرار هستند.

سطح آمینواسیدها تأثیر معنی‌داری بر وزن طحال و بورس نداشت (P>۰/۰۵)؛ لیکن وزن تیموس (جدول ۶) درگروه ۵ بیش از گروه ۳ و شاهد بود (P<۰/۰۵). وزن اندام‌های ایمنی در گروه‌های ۲ و ۴ تحت تأثیر محدودیت قرار نگرفت (P>۰/۰۵). وزن طحال و تیموس گروه‌های ۵ و ۷ تحت تأثیر محدودیت، کاهش یافت (P<۰/۰۵). میزان هتروفیل، منوسیت و بازوفیل (جدول ۶) درگروه ۳ نسبت به شاهد کمتر بود (P<۰/۰۵). میزان لنفوسیت، منوسیت و بازوفیل در گروه ۷ نسبت به ۵ افزایش یافت (P<۰/۰۵). تفاوت معنی‌داری از نظر H/L میان گروه‌های ۳، ۵ و ۷ با شاهد مشاهده نشد (P>۰/۰۵). میزان هتروفیل، منوسیت، بازوفیل و H/L در گروه ۲ نسبت به شاهد کمتر بود (P<۰/۰۵). محدودیت درگروه ۶ با مقدارکمتر H/L نسبت به گروه ۵ همراه گردید (P<۰/۰۵).

وزن لاشه (جدول ۷) گروه‌های ۳ و ۵ نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) لیکن در گروه ۷ بیش از شاهد بود (P<۰/۰۵). تفاوت درصد چربی محوطه شکمی و ران میان گروه‌های آزمایشی معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). درصد وزن بال و عرض سینه در گروه آزمایشی ۵ به ترتیب کمتر و بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵) نسبت وزن سینه در گروه ۷ بیشتر از شاهد و دیگر گروه‌های آزمایشی بود (P<۰/۰۵). وزن لاشه گروه‌های تحت محدودیت ۲ و ۶ به ترتیب نسبت به گروه‌های شاهد و ۵ بیشتر بود (P<۰/۰۵). درصد وزن پشت و گردن با اعمال محدودیت غذایی نسبت به

www.SID.ir

Archive of SID

گروه‌های تغذیه آزاد افزایش یافت لیکن تفاوت‌ها فقط میان گروه‌های آزمایشی ۳ و ۴ معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). عرض سینه در گروه‌های تحت محدودیت غذایی کمتر بود لیکن تفاوت‌ها فقط میان گروه‌های ۷ و ۸ همچنین ۵ و ۶ معنی‌دار شد (P<۰/۰۵).

جدول ۶- میانگین شمار سلول‌های سفید خون و وزن اندام‌های لنفاوی در ۴۲ روزگی

گروه‌های آزمایشی[1]	درصد					درصد وزن زنده		
	هتروفیل	لنفوسیت	منوسیت	بازوفیل	H/L[2]	طحال	بورس	تیموس
۱ (شاهد)	۲۵/۸۰^{a}	۵۷/۴۸^{ab}	۱۰/۳۴^{a}	۱/۸۴^{a}	۰/۴۵^{a}	۰/۰۸۸^{a}	۰/۱۱۳^{bc}	۰/۰۵۹^{bc}
۲	۲۰/۷۰^{c}	۵۸/۱۰^{ab}	۸/۱۸^{bc}	۰/۹۰^{cd}	۰/۳۶^{b}	۰/۰۸۵^{a}	۰/۱۲۳^{ab}	۰/۰۵۳^{cd}
۳	۲۲/۵۴^{bc}	۵۵/۹۴^{ab}	۷/۶۶^{cd}	۰/۷۸^{d}	۰/۴۱^{ab}	۰/۰۸۴^{a}	۰/۱۱۳^{bc}	۰/۰۵۹^{bc}
۴	۲۴/۲۰^{ab}	۵۹/۱۰^{a}	۸/۴۰^{b}	۱/۰۰^{bcd}	۰/۴۱^{ab}	۰/۰۸۳^{ab}	۰/۱۰۹^{c}	۰/۰۵۵^{bcd}
۵	۲۲/۰۰^{bc}	۴۹/۸۲^{c}	۷/۴۴^{d}	۰/۷۰^{d}	۰/۴۴^{a}	۰/۰۸۴^{ab}	۰/۱۱۷^{abc}	۰/۰۹۴^{a}
۶	۲۰/۴۰^{c}	۵۶/۶۴^{ab}	۸/۳۰^{bc}	۱/۰۰^{bcd}	۰/۳۶^{b}	۰/۰۷۶^{c}	۰/۱۲۹^{a}	۰/۰۵۲^{d}
۷	۲۱/۷۰^{bc}	۵۵/۸۴^{ab}	۸/۴۸^{b}	۱/۴۸^{ab}	۰/۳۹^{ab}	۰/۰۸۶^{a}	۰/۱۱۶^{bc}	۰/۰۶۰^{b}
۸	۲۲/۰۲^{bc}	۵۵/۱۲^{b}	۷/۳۴^{d}	۱/۴۰^{abc}	۰/۴۲^{ab}	۰/۰۷۹^{bc}	۰/۱۱۳^{bc}	۰/۰۵۱^{d}
SEM	۰/۳۸۷	۰/۵۷۰	۰/۱۵۹	۰/۰۷۸	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۲۲

ارقام با حروف غیرمشابه در هر ستون اختلاف معنی داری با هم دارند (P<۰/۰۵).
۱- گروه‌های آزمایشی مطابق جدول ۱ هستند ۲- نسبت هتروفیل به لنفوسیت

جدول ۷- میانگین اجزاء لاشه در ۴۷ روزگی

گروه‌های آزمایشی[1]	درصد به وزن زنده						عرض سینه (mm)
	لاشه	چربی محوطه شکمی	بال	ران	سینه	پشت و گردن	
۱ (شاهد)	۶۵/۳۳^{c}	۰/۶۲	۷/۹۶^{a}	۱۹/۸۶	۲۲/۱۸^{bc}	۱۲/۴۲^{bc}	۱۰۱/۳۴^{b}
۲	۶۶/۱۶^{ab}	۰/۶۲	۷/۷۶^{ab}	۲۰/۲۶	۲۲/۲۶^{bc}	۱۲/۷۴^{ab}	۱۰۰/۱۰^{bc}
۳	۶۵/۹۴^{abc}	۰/۹۰	۷/۸۴^{a}	۲۰/۳۰	۲۲/۱۶^{bc}	۱۲/۲۰^{c}	۱۰۰/۷۰^{b}
۴	۶۵/۷۰^{bc}	۰/۷۰	۷/۷۸^{a}	۲۰/۲۴	۲۲/۲۴^{bc}	۱۲/۸۰^{ab}	۹۹/۳۸^{bc}
۵	۶۵/۳۶^{c}	۰/۷۸	۷/۵۸^{b}	۲۰/۰۸	۲۲/۴۴^{b}	۱۲/۳۸^{bc}	۱۰۳/۶۰^{a}
۶	۶۶/۴۲^{a}	۰/۶۶	۷/۷۰^{ab}	۲۰/۱۶	۲۲/۴۰^{bc}	۱۲/۶۶^{abc}	۹۹/۶۸^{bc}
۷	۶۶/۳۴^{ab}	۰/۶۴	۷/۷۸^{a}	۲۰/۴۰	۲۲/۸۶^{a}	۱۲/۴۸^{abc}	۱۰۱/۱۲^{b}
۸	۶۶/۳۲^{ab}	۰/۷۰	۷/۸۴^{a}	۲۰/۳۰	۲۲/۰۸^{c}	۱۲/۹۶^{a}	۹۸/۴۲^{c}

ارقام با حروف غیرمشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (P<۰/۰۵).
۱- گروه‌های آزمایشی مطابق جدول ۱ می‌باشند.

بحث

اگرچه در زمینه تأثیر تراکم آمینواسیدهای جیره بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی گزارش‌های متفاوتی منتشر شده است (۲، ۷ و ۲۳)؛ لیکن مشخص شده است که تراکم و یا تعادل آمینواسیدهای جیره با تحت تأثیر قرار دادن مکانیزم‌های بیولوژیک موثر بر کنترل اشتها، یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر مصرف خوراک و صفات عملکردی هستند (۷). در این بررسی با کاهش میزان آمینواسیدهای جیره (گروه ۳) میزان مصرف خوراک در ۱۸ روزگی نسبت به گروه شاهد کاهش یافت لیکن پس از آن در سنین ۴۳ تا ۴۷ روزگی افزایش یافت. به تبعیت از مصرف خوراک میزان وزن بدن نیز در گروه ۳ نسبت به

www.SID.ir

Archive of SID

شاهد در سنین پایانی افزایش یافت. این نتایج نشان می‌دهد که تحت تأثیر سن جوجه‌های آرین به کاهش لیزین و تغییر آمینواسیدهای جیره متناسب با لیزین، پاسخی متفاوت می‌دهند و همچنین کاهش سطح آمینو اسیدهای جیره مطابق آنچه که در این بررسی مورد آزمون قرار گرفت در سنین انتهایی پرورش جوجه‌های گوشتی تأثیر بیشتری روی مصرف خوراک داشته است. با توجه به آنکه قبلاً نیز پژوهشگران نشان دادند که عوامل مختلفی مانند سن، اندازه بدن و برنامه‌های اصلاح نژادی روی مصرف خوراک پرنده نقش دارند (۲) و خطوط مختلف لاین گوشتی آرین با تراکم پایین مواد مغذی پرورش می‌یابند و شرایط پرورش آن‌ها نیز باید مطابق با شرایط پرورش نتاج گوشتی آن‌ها باشد (۳)؛ بنابراین عملکرد بهتر جوجه‌های گوشتی آرین با تراکم کمتر آمینواسیدها دور از انتظار نیست. بر اساس نتایج این بررسی افزایش آمینواسیدهای جیره در نیمه اول پرورش تأثیر مهم روی افزایش وزن در نیمه پایانی پرورش جوجه‌های گوشتی آرین دارد؛ لیکن تداوم افزایش آمینواسیدهای جیره پس از ۲۵ روزگی تأثیری بر وزن بدن در ۴۷ روزگی ندارد و میزان لیزین جیره می‌تواند ضریب تبدیل خوراک را تحت تأثیر قرار دهد. پژوهشگران نیز تأکید کردند که تغییر میزان آمینواسیدهای جیره در مراحل ابتدایی پرورش تأثیرات مهمی بر افزایش وزن بدن خواهد گذاشت (۱۲) با تغییر میزان آمینواسیدهای جیره و در صورت برقراری توازن مواد مغذی، راندمان مصرف خوراک نیز افزایش می‌یابد (۲۳)؛ لیکن با این وجود بر اساس نیازهای تعیین شده در ارزیابی‌های اقتصادی و اولویت در میزان رشد بدن، ضریب تبدیل خوراک یا میزان استحصال گوشت سینه، نیاز پرنده به لیزین نیز متفاوت خواهد بود (۲).

بر اساس گزارش‌های موجود طی اعمال برنامه‌های شدید محدودیت خوراکی مصرف خوراک و رشد کاهش می‌یابد (۵)؛ لیکن طی اعمال برخی از برنامه‌های محدودیت غذایی و داشتن فرصت لازم جوجه‌ها قادرند در ساعاتی که به خوراک دسترسی دارند با پرخوری سعی در تامین نیازهای غذایی و جبران وزن از دست‌رفته کنند که طی آن در پاسخ به این شیوه دسترسی به خوراک حجم بخش‌های ذخیره‌ای کانال گوارش نیز به منظور نگه‌داری بیشتر خوراک افزایش می‌یابد (۲۰) کاهش جثه پرنده در زمان محدودیت همراه با کاهش متابولیسم پایه و احتیاجات نگه‌داری پرنده خواهد بود و در این شرایط حیوان با افزایش مصرف خوراک و القای رشد شتابدار توانایی رشد سریع را پیدا خواهد کرد (۲۱)؛ از این رو محدودیت خوراکی در این آزمایش طی مراحل ابتدایی زندگی که پرنده هنوز خود را با شرایط سازگار نکرده است توانست سبب کاهش میزان مصرف دان و وزن بدن شود امّا با گذشت زمان، جوجه‌های گروه آزمایشی ۲ که تحت محدودیت غذایی بودند این فرصت را داشتند که در ۲ هفته پایانی آزمایش خوراک بیشتری نسبت به شاهد مصرف کنند؛ بنابراین وزن بدن این گروه نیز نسبت به شاهد تحت تأثیر افزایش مصرف بیشتر خوراک و رشد جبرانی در سنین انتهایی آزمایش افزایش یافت؛ و همچنین قابل توجه است که ضریب تبدیل خوراک این گروه نیز تحت تأثیر محدودیت و طی آن کاهش جثه و احتیاجات نگه‌داری پرنده در زمان محدودیت بهبود یافت. بر اساس نتایج این آزمون روند تغییرات ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر اعمال محدودیت در گروه‌های متفاوت از نظر سطح آمینواسیدهای جیره، در طول دوره آزمایش مشابه با گروه شاهد نیست، بنابراین می‌توان استنباط کرد که ترکیب شیمیایی جیره غذایی از نظر محتوای آمینواسیدها بسته به سن پرنده قادر است اثر محدودیت خوراک را برای صفات عملکردی تحت تأثیر قرار دهد؛ چرا که راه‌کارهای تغذیه‌ای قادر است پاسخ حیوان به روش‌های اعمال محدودیت خوراک را تغییر دهد (۲۱).

وزن نسبی اندام‌های لنفاوی با پاسخ ایمنی این اندام‌ها در ارتباط است (۱۱). بورس فابریسیوس منبع لنفوسیت‌های B در شرایط کمبود لیزین به منظور تثبیت

www.SID.ir

Archive of SID

سلول‌های لنفوسیتی، توانایی خود را در به دست آوردن لیزین نسبت به دیگر بافت‌های بدن افزایش می‌دهد. تیموس منبع لنفوسیت‌های T، واکنش ضعیفی در قبال کاهش لیزین و رقابت برای دریافت آن از خود نشان می‌دهد؛ بنابراین در شرایط کمبود لیزین، تعداد لنفوسیت T کاهش می‌یابد (۱۶). طی این بررسی افزایش لیزین جیره تا ۲۵ روزگی، موجب افزایش وزن تیموس گردید امّا کاهش لیزین جیره در حدی نبوده است که روی وزن اندام‌های ایمنی تأثیرگذار باشد. گزارش‌های متفاوتی در خصوص تأثیر محدودیت خوراک روی اندام‌های ایمنی وجود دارد (۸ و ۱۴). براساس نتایج این آزمایش اگرچه اعمال محدودیت خوراک در گروه شاهد تغییری در وزن اندام‌های ایمنی ایجاد نکرد لیکن اعمال محدودیت با توجه به ترکیب جیره قادر است روی برخی از این اندام‌ها تأثیرگذار باشد. H/L به عوامل استرس‌زا و برخی از هورمون‌ها حساس است. نشان داده شد که با افزایش میزان لیزین، میزان هتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، منوسیت‌ها و همچنین H/L در جوجه‌های گوشتی آرین افزایش می‌یابد (۱)؛ اما در بررسی حاضر با وجود این که شمار برخی از سلول‌های خونی تحت تأثیر میزان لیزین تغییر کرد امّا H/L تحت تأثیر قرار نگرفت. گرسنگی می‌تواند عاملی برای بروز استرس و افزایش ترشح کورتیکواستروئیدها باشد (۶). Fanooci و Torki در سال ۲۰۱۰ با اعمال محدودیت غذایی نتیجه گرفتند که تنها میزان بازوفیل خون کاهش یافت (۸). در بررسی‌های Al-Aqil و Zulkifli (۲۰۰۹) و Liew و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که با محدودیت خوراک میزان لنفوسیت کاهش و میزان هتروفیل، بازوفیل و H/L افزایش پیدا می‌کند (۴ و ۱۷). در حالیکه برخی دیگر با اعمال محدودیت، نتیجه گرفتند که H/L کاهش می‌یابد (۱۹). به طور مشابه در این بررسی نیز اعمال محدودیت سبب کاهش این نسبت در گروه شاهد و گروه ۵ شد که نشان می‌دهد روش محدودیت به کار رفته در این بررسی سبب تنش در جوجه‌ها نشده است. وجود مغایرت در پاسخ جوجه‌های گوشتی از نظر H/L در آزمایش‌های مختلف می‌تواند با نحوه محدودیت و تفاوت سویه‌های ژنتیکی مرتبط باشد چرا که تفاوت‌های ژنتیکی بر پاسخ فیزیولوژیک و ایمینولوژیک پرنده تحت شرایط محدودیت غذایی تأثیرگذار است (۱۰).

کاهش لیزین جیره با کاهش سنتز پروتئین و RNA، قادر است سبب کاهش میزان عضلات سینه گردد (۲۴). در این آزمایش نیز افزایش سطوح آن تا پایان دوره پرورش صفات لاشه را بهبود داد. گزارش‌ها نشان می‌دهد مصرف آمینواسیدها با مقدار بیشتر از آنچه که در شرایط تجاری پرورش استفاده می‌شود قادر است سبب افزایش میزان گوشت سینه شود (۱۲) و امّا ممکن است همیشه این نتایج توجیه اقتصادی نداشته باشد (۷). در این بررسی وزن بیشتر لاشه گروه آزمایشی ۲ تحت اعمال محدودیت، می‌تواند تحت تأثیر روند افزایشی مصرف خوراک و رشد آن‌ها نسبت به گروه شاهد در ۴۷ روزگی حاصل شده باشد. گزارش‌های متفاوتی در خصوص اثر برنامه‌های محدودیت بر خصوصیات لاشه در دسترس است (۵ و ۲۵). اگرچه هدف از برنامه‌های محدودیت خوراک کاهش میزان دریافت آمینواسیدها و انرژی است (۲۱) لیکن تفاوت در روش‌های دسترسی به دان می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر خصوصیات لاشه داشته باشد چرا که باید توجه داشت ترکیب جیره‌های آزمایشی، نوع برنامه محدودیت خوراک و زمان اجرای آن در پژوهش‌های مختلف با هم یکسان نیست. به طور کلی نتایج این بررسی نشان می‌دهد افزایش لیزین جیره نسبت به پیشنهاد آرین با توجه به مدت مصرف سبب افزایش وزن بدن، اندام‌های لنفاوی و بهبود صفات لاشه‌ی جوجه گوشتی می‌گردد محدودیت طولانی مدت خوراک در تغذیه جوجه‌های آرین بدون ایجاد تنش سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک خواهد شد و اعمال برنامه محدودیت خوراکی با توجه به میزان آمینواسیدهای جیره قادر است روی وزن برخی از اندام‌های لنفاوی تأثیر

www.SID.ir

Archive of SID

بگذارد.

منابع

۱- عالمی، فاطمه؛ شیوازاد، محمود؛ زاغری، مجتبی و مروج، حسین؛ تأثیر سطوح مختلف اسیدآمینه لیزین قابل هضم بر عملکرد، پاسخ ایمنی و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی؛ مجله پژوهش وسازندگی؛ ۱۳۸۸؛ ۸۳: ۲۰-۲۸.

۲- یوسفی کلاریکلایی، کاظم؛ حسینی، سید عبداله؛ یوسفی کلاریکلایی، حسین؛ شجاعی، علی اکبرپور؛ حمیدرضا و پالیزدار، حسین؛ اثرات سطوح مختلف اسیدآمینه و نوع تلاقی برعملکرد وخصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی سویه آرین؛ مجله پژوهش وسازندگی؛ ۱۳۹۱؛ ۹۴: ۲۷-۳۵.

۳- یوسفی کلاریکلایی، کاظم؛ مروج حسین؛ حسینی، سید عبداله و پاکدل، عباس؛ تأثیر مختلف سطوح اسیدهای آمینه و روش دسترسی به دان بر عملکرد جوجه‌های گوشتی؛ ۱۳۹۳؛ ۴۵: ۲۳۵-۲۴۳.

4- Al-Aqil, A. and Zulkifli, I; Changes in heat shock protein 70 expression and blood characteristics in transported broiler chickens as affected by housing and early age feed restriction. Poult.Sci; 2009; 88:1358-1364.

5- Aliakbarpour, H. R; Chamani, M; Rahimi, G; Sadeghi; A. A. and Qujeq, D; Intermittent feeding programme and addition of *Bacillus subtilis* based probiotics to the diet of growing broiler chickens: Influence on growth, hepatic enzymes and serum lipid metabolites profile. Archiv Tierzucht; 2012; 56: 410-422.

6- De Jong, I. C; Van Voorst, S; Ehlhardt, D. A. and Blokhuis, H. J; Effects of restricted feeding on physiological stress parameters in growing broiler breeders. Br. Poult. Sci; 2002; 43: 157-168.

7- Dozier, W. A; Kidd, M. T. and Corzo, A; Dietary amino acid responses of broiler chickens. J. Appl. Poult. Res; 2008; 17:157-167.

8- Fanooci, M. and Torki, M; Effects of qualitative dietary restriction on performance, carcass characteristics, whiteblood cell count and humoral immune response of broiler chicks. Global Veterinaria; 2010; 4 (3): 277-282.

9- Garcia, A. R; Batal, A. B. and Baker, D. H; Variations in the digestible lysine requirement of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environmentand processing yield characteristics. Poult. Sci; 2006; 85: 498-504.

10- Hangalapura, B. N; Nieuwland, M. G. B; De Vries Reilingh, G; Buyse, J; Van Den Brand, H; Kemp, B. and Parmentier, H. K; Severe feed restriction enhances innate immunity but suppresses cellular immunity in chicken lines divergently selected for antibody responses. Poult. Sci; 2005; 84: 1520-1529.

www.SID.ir

Archive of SID

11- Katanbaf, M. N; Dunnington, E. A. and Siegel, P. B; Restricted feeding in early and late-feathering chickens. 1. Growth and physiological responses. Poult. Sci; 1989; 68: 344-351.

12- Kidd, M. T; McDaniel, C. D; Branton, S. L; Miller, E.R; Boren B.B. and Fancher B. I; Increasing amino acid density improves live performance and carcass yields of commercial broilers. J. Appl. Poult. Res.; 2004; 13:593-604.

13- Krams, I; Vrublevska, J; Cirule, D; Kivleniece, I. and Krama T; Heterophil/lymphocyte ratios predict the magnitude of humoral immune response to a novel antigen in great tits (Parus major). Comp. Biochem. Physiol.; 2012; part A 161: 422-428.

14- Liew, P. K; Zulkifli, I; Hair-Bejo, M; Omar, A. R. and Israf, D. A; Effects of early age feed restriction and heat conditioning on heat shock protein 70 expression, resistance to infectious bursal disease, and growth in male broiler chickens subjected to heat stress. Poult. Sci; 2003; 82: 1879-1885.

15- Lucas, A. M. and Jamroz C; Atlas of avian hematology. Agriculture Monograph 25. USDA, Washington, DC.1961. pp 1-89.

16- Mahdavi, A; Shivazad, M; Alemi, F; Zaghari, M.; Moravej, H. and Darabighane, B; Digestible lysine requirement of broilers based on practical diet. Ital. J. Anim Sci; 2012; 11: 68-76.

17- Maxwell, M. H; Robertson, G. W; Spence, S. and McCorquodale, C. C; Comparison of haematological values in restricted and ad libitumfed domestic fowls: white blood cells and thrombocytes. Br. Poult. Sci;1990; 31(2):399-405.

18- Murwani, R; Effect of corn or sorghum in combination with soybean meal or mungbean as feed ingredients on the serum antibody titres to NDV vaccine in broilerchickens. International J. Pout. Sci; 2008; 7(5): 497-501.

19- Onbaşılar, E. E; Yalçın, S; Torlak, E. and Özdemir, P; Effects of early feed restriction on live performance, carcass characteristics, meat and liver composition, some blood parameters, heterophil-lymphocyte ratio, antibody production and tonic immobility duration. Trop. Anim. Health Prod; 2009; 41:1513-1519.

20- Özkan, S; Takma, Ç; Yahav, S; Sögüt, B; Türkmut, L; Erturun, H. and Cahaner, A; The effects of feed restriction and ambient temperature on growth and ascites mortality of broilers reared at high altitude. Poult. Sci; 2010; 89: 974-985.

www.SID.ir

Archive of SID

21- Rincon, U. M. and Leeson, S; Quantitative and qualitative feed restriction on growth characteristics of male broiler chickens. Poult. Sci; 2002; 81: 679-688.

22- SAS Institute, Version 9.1 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA; 2003.

23- Taschetto, D; Vieira, S. L; Angel, R; Favero, A. and Cruz, R.A; Responses of Cobb-Cobb 500 slow feathering broilers to feeding programs with increasing amino acid densities. Livestock Science; 2012; 146: 183-188.

24- Vieira, S. L. and Angel, C. R; Optimizing broiler performance using different amino acid density diets: What are the limits? J. Appl. Poult. Res; 2012; 21: 149-155.

25- Wijtten, P. J. A; Hangoor, E; Sparla, J. K. W. M. and Verstegen, M. W. A; Dietary amino acid levels and feed restriction affect small intestinal development, mortality, and weight gain of male broilers. Poult. Sci; 2010; 89: 1424-1439.

www.SID.ir

Archive of SID

Vol.11 / No.1
Spring-Summer 2017

Effects of long term feed restriction and dietary amino acids levelson growthperformance, lymphoid organs weight and white blood cell in Arian broilers chicken

Aliakbarpour, H.R.[1]; Yussefi Kelarikolaei, K.[2*]

1. Assistant Professor, Department of Veterinary Medicine, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol- Iran.
2. Poultry Nutritionist, Babolkenar Arian Breeding Farms, Babol- Iran.

Recieved: 17 June 2015 ***Accepted:*** 11 July 2016

Summary

This study was conducted to determine the effects of feeding programs (*ad lib* and feed restriction (FR)) and dietary amino acids levels (DAAL) on performance, lymphoid organs (LO) and white blood cell (WBC) of Arian broilers. Study was completely randomized design oneight treatments (TR) with five replicates of 22 chicks of each. DAAL were calculated according to digestible lysine level. Experiment groups consisted of, 1) Control group (CT) that was feed *ad lib* with lysine recommended by Arian guideline, 2)FR was applied to CT, 3) *ad lib* with 7% lower lysine, 4) FR with 7% lower lysine, 5) *ad lib* with 7% higher lysine from 1 to 25 days of age (d) , 6) FR with 7% higher lysine from 1 to 25 d, 7) *ad lib* with 7% higher lysine from1 to 47 d, 8) FR with 7% higher lysine from1 to 47 d.Growth performance was evaluated at different ages and WBC, LO weight and carcass characteristics were examined at 47 d. Increasing DAAL significantlyincreased body and thymus weight (P<0.05), but did not affect heterophil-to-lymphocyte ratio (H/L). Weight of carcass and breast in TR7 and breast width in TR5 were higher than CT. Feed conversion ratio (FCR) was improved in TR2 compared to CT (P<0.05). H/L ratio in TR2 and TR6 was lower compared to CT and TR5, respectively (P<0.05). The present findings indicate that increasing DAAL improves body and LO weight and carcass characteristics also, long term FR can improve FCR in Arian broiler chickens.

Keywords: Broiler, feeding, lysine, performance, white blood cell.

* Corresponding Author E-mail: k.yusefi@areeo.ac.ir

www.SID.ir