

## تأثیر سطوح مختلف اسید آمینه لیزین قابل هضم ایلئومی استاندارد شده بر عملکرد، ایمنی و فراسنجه‌های خونی بوقلمون‌های نر گوشتی در دوره آغازین

• افشین حیدری نیا (نویسنده مسئول)

دانش آموخته دکتری، دانشگاه زنجان.

• محمدحسین شهیر

دانشیار، دانشگاه زنجان.

• حمیدرضا طاهری

استادیار دانشگاه زنجان.

• سیدعبداله حسینی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کرج.

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۷۴۱۲۰۴۵

Email: afshin\_znu\_ac\_ir@yahoo.com

### چکیده

این پژوهش به منظور تعیین سطح مطلوب لیزین قابل هضم ایلئومی استاندارد شده در مرحله آغازین بر اساس عملکرد، فراسنجه‌های خونی و پاسخ ایمنی بوقلمون‌های نر گوشتی انجام شد. این آزمایش، با ۱۶۰ قطعه بوقلمون سویه BUT6 در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار (سطوح اسید آمینه لیزین قابل هضم: ۱/۳۳۰، ۱/۴۰۵، ۱/۴۸۰، ۱/۵۵۰، ۱/۶۳۰، ۱/۷۰۵، ۱/۷۸۰ و ۱/۸۵۵ درصد)، ۴ تکرار و ۵ قطعه پرند در هر تکرار به مدت ۳ هفته (از سن ۸ تا ۲۸ روزگی) انجام شد. جیره‌های آزمایشی از لحاظ میزان انرژی قابل سوخت و ساز، نیترژن، تعادل الکترولیت‌ها و سایر موادمغذی یکسان بودند. در این آزمایش اثرات سطوح مختلف اسید آمینه لیزین قابل هضم بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ). افزایش میزان لیزین قابل هضم تا سطح ۱/۷۰۵ درصد باعث افزایش وزن زنده، بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش نسبت هتروفیل به لنفوسیت، پروتئین کل، آلبومین و کاهش اسیداوریک سرم در بوقلمون‌های نر گوشتی گردید. با افزایش سطح لیزین قابل هضم تعداد گلبول‌های سفید خون افزایش یافت. نتیجه نهایی این که افزایش سطح لیزین قابل هضم می‌تواند منجر به بهبود عملکرد و پاسخ ایمنی بوقلمون گوشتی شود.

واژه‌های کلیدی: لیزین قابل هضم ایلئومی، بوقلمون، ایمنی، فراسنجه‌های خونی، عملکرد.

Animal Science Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 109 pp: 45-52

**Effects of different levels of Standardized ileal digestible lysine on performance, immune response and blood parameters of male turkey poult in starter period.**Afshin heidariniya<sup>1</sup>, Mohamad hossein shahir<sup>1</sup>, Hamid reza taheri<sup>1</sup>, Abdollah hosseini<sup>2</sup>

1-Members of agriculture Faculty University of Zanjan, Iran

2-Research Institute of research of animal science, karaj, Iran

Corresponding Author, Tel:00989127412045, Email:afshin\_znu\_ac\_ir@yahoo.com

**Received: March 2015****Accepted: February 2016**

This study was carried out with the objective of determination of the optimal standardized ileal digestible lysine level in starter period (8 to 28 days old) based on the performance, blood parameters and immune response in male turkey poults. A total of 160 male turkey poults (BUT6) in a completely randomized design, using eight treatments (1.33 (basal diet), 1.405, 1.48, 1.55, 1.63, 1.705, 1.78, 1.855% SID Lys) and four replications, with 5 birds in each. Diets were isoenergetic, isonitrogenous and equal in electrolyte balance. There was a significant effect of standardized ileal digestible lysine levels on performance and blood parameters. Increase of digestible lysine level to 1.705% resulted in improved body weight, FCR, H/L ratio, total protein, albumin and uric acid. Increasing SID Lys levels increased WBC number. At the end of this experiment increased SID Lys levels improved performance, blood parameters and immunity.

**Key words:** Ileal digestible lysine, Turkeys, Immunity, Performance**مقدمه**

گوشتی در دوره سنی ۲ تا ۴ هفتگی باعث افزایش وزن بدن شده، به طوری که بالاترین وزن بدن در پایان ۴ هفتگی ۱/۲۰ کیلوگرم و در سطح ۱/۷۰ درصد لیزین قابل هضم حاصل گردید (Lilburn, ۲۰۰۳). مطابق گزارش Harper و Rogers (۱۹۶۵)، کمبود یک اسید آمینه سبب بروز عدم توازن اسید آمینه ای می شود. در این حالت اسیدهای آمینه مازاد که در عدم توازن شرکت می کنند باعث تحریک مسیرهای کاتابولیسیم اسیدهای آمینه و تغییر الگوی اسیدهای آمینه آزاد پلاسما از محدوده طبیعی می شوند. این تغییر الگو علائمی به مراکز تنظیم کننده اشتها در مغز ارسال می نماید که سبب کاهش مصرف خوراک می گردد. افزودن اسیدهای آمینه مصنوعی از قبیل لیزین و متیونین در سطح بالا، می تواند باعث تجمع آن ها در پلاسما گردیده و ترشح انسولین از پانکراس را تحریک کند که این به نوبه خود باعث تحریک پروتئین سازی می شود و از این رو تا حدودی بر ضریب تبدیل غذایی موثر است (Sterling و همکاران، ۲۰۰۶).

کمبود ملایم تا شدید تغذیه ای اسیدهای آمینه ضروری پاسخ های ایمنی را به وسیله کاهش تیر آنتی بادی، کاهش جمعیت لنفوسیتی

لیزین یک اسید آمینه کاملاً ضروری برای طیور است و نیاز آن باید از طریق غذا تامین شود؛ همچنین به عنوان اسید آمینه مرجع در الگوی پروتئین ایده آل شناخته شده و نیاز سایر اسیدهای آمینه با در دست داشتن نیاز لیزین برآورد می شود (شهر و همکاران، ۱۳۸۳).

Sterling و همکاران (۲۰۰۶) با افزودن مکمل لیزین به جیره ی غذایی جوجه های گوشتی، افزایش وزن بیشتری را مشاهده کردند. چندین سازوکار احتمالی برای افزایش رشد جوجه ها در پاسخ به افزودن لیزین جیره وجود دارد. از جمله می توان به قابلیت دسترسی لیزین به منظور سنتز پروتئین، تحریک ترشح هورمون هایی مانند انسولین، گلوکاگون، هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین اشاره کرد که نتیجه آن افزایش سنتز پروتئین و مصرف خوراک می تواند باشد. در تحقیقی با استفاده از بو قلمون ها در سن ۸ تا ۲۱ روزگی نشان داده شد که افزایش سطح لیزین قابل هضم از ۱/۱۴ تا ۱/۲۶ درصد جیره باعث افزایش تدریجی وزن بدن گردید (Leonardo, ۲۰۰۸). همچنین گزارش شد که افزایش سطح لیزین قابل هضم از ۱/۳۵ تا ۱/۷۰ درصد در بو قلمون های نر

(سن ۸ روزگی) با جیره بر پایه ذرت و کنجاله سویا تغذیه شدند (NRC، ۱۹۸۴). در شروع آزمایش پس از اعمال دو ساعت گرسنگی، کلیه پرندگان وزن کشی و به طور تصادفی بین تیمارهای مختلف با میانگین وزن یکسان توزیع شدند. تیمارها شامل سطوح لیزین قابل هضم ایلنومی استاندارد شده: ۱/۳۳ (جیره پایه)، ۱/۴۰۵، ۱/۴۸، ۱/۵۵، ۱/۶۳، ۱/۷۰۵، ۱/۷۸ و ۱/۸۵۵ درصد بودند. برای تهیه جیره‌های آزمایشی و به منظور ثابت نگهداشتن سطح پروتئین خام جیره، سطوح مختلف لیزین جایگزین ال-گلوتامین در جیره پایه شد (جدول ۱). بنابراین آزمایش با ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۵ پرند در هر تکرار و در مدت ۳ هفته انجام شد. تمام جیره‌های آزمایشی دارای پروتئین و انرژی یکسان بودند.

برای برآورد میزان آمینواسیدهای قابل هضم ایلنومی استاندارد شده مواد خوراکی از ضرایب هضمی ارائه شده توسط شرکت ایوانیک دگوسا (AMINODat، ۲۰۱۰ و Degussa، ۲۰۱۰) استفاده شد. قبل از شروع آزمایش جهت تنظیم دقیق جیره‌ها، اسیدهای آمینه موادخوراکی با روش اسپکتروسکوپی انعکاسی<sup>۱</sup> با اشعه مادون قرمز (طول موج ۲۵۰۰-۱۱۰۰ نانومتر) توسط شرکت ایوانیک دگوسا اندازه‌گیری شدند. در این روش با استفاده از انعکاس نور مادون قرمز از نمونه ماده خوراکی در یک طول موج مشخص و با کالیبراسیون قبلی دستگاه برای نمونه‌های مختلف موادخوراکی، غلظت اسیدآمینه مورد نظر در خوراک با استفاده از روابط رگرسیونی محاسبه می‌شود. تنظیم جیره‌های آزمایش بر اساس آمینواسیدهای قابل هضم ایلنومی استاندارد شده صورت گرفت. تجزیه تقریبی خوراک‌های مصرفی شامل پروتئین خام، فیبر خام، خاکستر خام، چربی خام، کلسیم، فسفر انجام گردید (AOAC، ۲۰۰۶). تمام اسیدهای آمینه مصنوعی به صورت ایزومرال بودند به استثناء متیونین که به صورت دی ال بود. تمام اسیدهای آمینه مصنوعی مورد استفاده ساخت شرکت دگوسا بود. صفات عملکرد در طول دوره آزمایش رکوردبرداری شد.

و افزایش حساسیت به عفونت تحت تاثیر قرار می‌دهد. افزایش لیزین جیره بطور موجب بهبود تکثیر سلول‌های ایمنی و تولید پادتن می‌شود (Klasing، ۲۰۰۷). تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که کمبود لیزین در جیره غذایی، پروتئین سازی و سیستم ایمنی بدن را به مخاطره انداخته و در نتیجه تولید و عملکرد پرند را تحت تاثیر قرار خواهد داد (Klasing، ۲۰۰۷). علاوه بر انتخاب ژنتیکی، برخی از عوامل غیر ژنتیکی مانند غلظت اسیدهای آمینه در جیره غذایی می‌توانند ظهور ژن‌های مسئول پاسخ‌های ایمنی را از طریق ایجاد تغییر در میزان بلوغ سیستم ایمنی و همچنین میزان آنتی بادی تولید شده در برابر عفونت‌ها تغییر دهند (Klasing، ۲۰۰۷).

تخمیر سکومی در طیور، اثرات معنی‌داری بر هضم پروتئین دارد. لذا قابلیت هضم اسید آمینه اجزای خوراک در طیور باید در ایلنوم اندازه‌گیری شود (Adedokun و همکاران، ۲۰۰۷، Parsons، ۲۰۰۰ و Ravindran، ۱۹۹۹). واژه قابلیت هضم ایلنومی استاندارد شده زمانی مورد استفاده است که ضرایب قابلیت هضم ظاهری ایلنومی، برای دفع اسیدآمینه با منشاء داخلی (پایه) تصحیح شود. منظور از دفع اسیدآمینه با منشاء داخلی پایه (مستقل از جیره)، میزان اسیدهای آمینه دفع شده بدون توجه به تغذیه حیوان است (Adedokun و همکاران، ۲۰۰۷ و Sterling و همکاران، ۲۰۰۶).

با توجه به اهمیت لیزین در عملکرد و سیستم ایمنی، موضوع این تحقیق تعیین اثر سطوح مختلف لیزین قابل هضم ایلنومی استاندارد شده جیره غذایی در مرحله آغازین (۲۸-۸ روزگی) بر عملکرد، پاسخ ایمنی و فراسنجه‌های خونی بوقلمون‌های نر گوشتی می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور تعیین مناسب‌ترین سطح اسید آمینه لیزین قابل هضم ایلنومی استاندارد شده در جیره مرحله آغازین (از سن ۸ تا ۲۸ روزگی) بر اساس عملکرد، پاسخ ایمنی و فراسنجه‌های خونی بوقلمون‌های نر گوشتی انجام شد. تعداد ۱۶۰ قطعه بوقلمون نر گوشتی سوپه BUT6 از سن یک روزگی تا شروع آزمایش

### Near infrared spectroscopy

### تعیین پارامترهای خونی و ایمنی بوقلمون‌های نر گوشتی

در این تحقیق، از هر واحد آزمایش ۲ پرنده انتخاب و خون گیری از ورید بال آن‌ها صورت گرفت و از EDTA جهت جلوگیری از لخته شدن خون استفاده شد. پس از تهیه گسترش با رنگ آمیزی گیمسا شمارش تفریقی گلبول‌های سفید و محاسبه نسبت هتروفیل به لئوسیت انجام شد. آنالیز نمونه‌های سرم با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر (مدل AU ۴۰۰، Olampus) صورت گرفت. فراسنجه‌های مورد اندازه‌گیری شامل آلومین سرم با روش بروم کرزول گرین، اسیداوریک با روش پاپ و توتال پروتئین با روش بیورت انجام شد. اصول تمام اندازه

گیری‌های فوق روش رنگ سنجی بوده و با کیت‌های پارس آزمون مربوطه صورت گرفت. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۴ تکرار (۳۲ واحد آزمایشی) به مدت ۲۸ روز انجام شد. همه داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار SAS (۲۰۰۳) و با کمک رویه GLM مورد آنالیز آماری قرار گرفتند. اختلاف بین میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از گزینه LSMEANS نرم افزار SAS مشخص گردید.

### جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی (درصد)

گروه‌های آزمایشی								موادخوراکی
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۳۶/۶	۳۶/۶	۳۶/۶	۳۶/۶	۳۶/۶	۳۶/۶	۳۶/۶	۳۶/۶	ذرت
۴۹/۲	۴۹/۲	۴۹/۲	۴۹/۲	۴۹/۲	۴۹/۲	۴۹/۲	۴۹/۲	کنجاله سویا
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	گلوتن ذرت
۲/۹۶	۲/۹۶	۲/۹۶	۲/۹۶	۲/۹۶	۲/۹۶	۲/۹۶	۲/۹۶	دی کلسیم فسفات
۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	کربنات کلسیم
۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	روغن سویا
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل ویتامینی <sup>۱</sup>
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل معدنی <sup>۲</sup>
۰/۲۲۵	۰/۲۵	۰/۲۷۵	۰/۳	۰/۳۲۵	۰/۳۵	۰/۳۷۵	۰/۴	نمک طعام
۰/۱۷۵	۰/۱۵	۰/۱۲۵	۰/۱	۰/۰۷۵	۰/۰۵	۰/۰۲۵	---	بی کربنات سدیم
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	دی ال- متیونین
۰/۷	۰/۶	۰/۵	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۱	---	ال لیزین هیدروکلراید
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	ال- ترئونین
---	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷	ال گلوتامین
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	کولین کلراید
۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	انرژی قابل متابولیسم محاسبه شده (کیلوکالری/کیلوگرم)
۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	پروتئین (درصد)، آنالیز شده
۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	کلسیم
۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	فسفر قابل استفاده
اسید آمینه قابل هضم ایلئومی استاندارد (درصد)								
۱/۸۵	۱/۷۸	۱/۷۰۵	۱/۶۳	۱/۵۵	۱/۴۸	۱/۴۰۵	۱/۳۳	لیزین
۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	متیونین
۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	متیونین + سیستین
۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	ترئونین
۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	آرژنین
۲۸۹	۲۸۹	۲۸۹	۲۸۹	۲۸۹	۲۸۹	۲۸۹	۲۸۹	تعادل الکترولیتی

هر کیلوگرم مواد ویتامینی حاوی: ویتامین A، ۷۷۰۰ واحد بین المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۷۵۰ واحد بین المللی؛ دی ال توکوفرول استات ۱۱ واحد بین المللی؛ نیاسین ۴۴ میلی گرم؛ د-پنتوتینیک اسید ۱۳/۲ میلی گرم؛ ریوفلاوین، ۵/۵ میلی گرم؛ ویتامین B6، ۲/۲ میلی گرم؛ منادیون ۱/۶۵ میلی گرم؛ اسید فولیک ۱/۱ میلی گرم؛ تیمار ۱/۱ میلی گرم؛ بیوتین ۱/۱ میلی گرم؛ ویتامین B12، ۸/۸ میلی گرم. هر کیلوگرم مواد معدنی حاوی: منگنز، ۱۱ میلی گرم؛ روی ۱۱ میلی گرم؛ آهن، ۶ میلی گرم؛ ید، ۲ میلی گرم؛ منیزیم، ۲۷ میلی گرم؛ سلنیوم، ۰/۱۸ میلی گرم.

## نتایج و بحث

با افزایش سطح اسیدآمینه لیزین قابل هضم افزایش یافت. بالاترین سطح آلومین در سطح ۱/۶۳ درصد لیزین قابل هضم بود. به نظر می رسد دلیل بالا بودن مقدار عددی آلومین ممانعت از تجزیه آلومین سرم برای تامین کمبود اسیدآمینه لیزین باشد. Dibner در سال ۱۹۹۰ بیان کرد پاسخ کبد در هنگام استرس همانند دریافت جیره‌ای با کمبود یک اسیدآمینه، کاهش ساخت آلومین می‌باشد. با توجه به افزایش معنی دار آلومین سرم، افزایش در میزان پروتئین تام نیز در اثر افزودن لیزین به جیره بدیهی به نظر می‌رسد. Hiramoto و همکاران (۱۹۹۰) گزارش نمودند با افزودن مکمل لیزین به جیره غذایی پروتئین سازی در کبد بهبود می‌یابد، چرا که کبد فعالترین عضو بدن در زمینه پروتئین سازی بوده و اسیدآمینه لیزین نیز به طور عمده در ساخت پروتئین شرکت می‌کند.

با افزایش سطح لیزین قابل هضم میزان اسیداوریک سرم کاهش یافت که کمترین غلظت آن در سطح ۱/۵۵ اسیدآمینه لیزین مشاهده شد. می‌توان استنباط نمود که در سطوح پایین تر از ۱/۵۵ درصد اسیدآمینه لیزین قابل هضم، تعادل مطلوبی بین اسیدهای آمینه وجود نداشته و به علت نامناسب بودن سطح اسیدآمینه لیزین، سایر اسیدهای آمینه نمی‌توانند به خوبی مورد استفاده قرار گرفته و با تجزیه شدن آن‌ها میزان اسیداوریک سرم نیز افزایش می‌یابد. با افزایش بیشتر سطوح اسیدآمینه لیزین به دلیل رفع احتیاج حیوان از پروتئین جیره به خوبی استفاده شده و به دنبال آن کاهش یا ثابت ماندن اسیداوریک مشاهده می‌شود. گزارش شده که افزایش لیزین جیره به مقدار زیاد منجر به کاهش غلظت اسیداوریک سرم خون خواهد شد (Dozier و همکاران، ۲۰۰۸). با افزایش بیشتر سطوح لیزین جیره و به دلیل مرتفع شدن نیاز حیوان بهره وری از پروتئین جیره به خوبی صورت گرفته و موجب ثابت ماندن غلظت اسیداوریک سرم می‌شود. با افزودن سطح لیزین قابل هضم، تفاوت معنی داری در تعداد گلبول‌های سفید خون، مقدار هماتوکریت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت مشاهده نگردید (جدول ۴) در حالی که عالمی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند

تأثیر مقادیر مختلف لیزین قابل هضم بر عملکرد بوقلمون های نر گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است. کمترین افزایش وزن بدن مربوط به تیماری است که در آن از مکمل لیزین استفاده نشده بود (جیره پایه). با بررسی افزایش وزن سایر گروه‌ها مشخص شد که با افزودن مکمل لیزین افزایش وزن بهبود ( $p < 0.05$ ) یافته است. بیشترین میزان افزایش وزن بدن در تیمار حاوی ۱/۷۰۵ درصد لیزین قابل هضم ایلنومی استاندارد شده دیده می‌شود که نشان دهنده اثرات مثبت افزودن لیزین جیره تا این سطح می‌باشد. افزایش سطح لیزین قابل هضم ایلنومی استاندارد شده نسبت به جیره پایه سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک شد که در تیمار حاوی ۱/۷۰۵ درصد مکمل لیزین قابل هضم این تفاوت با جیره پایه معنی دار بود ( $p < 0.05$ ).

نتایج آزمایش حاضر در مورد خوراک مصرفی نشان دادند با افزایش سطح لیزین قابل هضم از ۱/۳۳ تا ۱/۴۰۵ درصد خوراک مصرفی کاهش یافت. Boling and Firman (۱۹۹۸) با استفاده از بوقلمون‌های نر سویه هیبرید از سن ۸ تا ۲۱ روزگی با استفاده از سطوح مختلف لیزین قابل هضم از ۱/۲۶ تا ۱/۴۱ درصد نشان دادند، افزایش سطح لیزین قابل هضم از ۱/۲۶ تا ۱/۲۹ درصد باعث کاهش خوراک مصرفی گردید. نتایج این تحقیق با یافته‌های بولینگ و فیومن مطابقت داشت. تغییر در الگوی اسیدآمینه آزاد پلاسما، علامت متابولیکی برای سیری بوده و باعث کاهش اشتها می‌شود (Harper, ۱۹۶۵). افزودن اسیدآمینه مصنوعی ال لیزین به جیره پایه سبب افزایش بازدهی استفاده از لیزین و به تبع آن، بهبود عملکرد بوقلمون‌ها شد.

در تیمارهایی که لیزین را تا سطح ۱/۷۰۵ درصد دریافت نمودند (جدول ۳) میزان پروتئین کل خون افزایش یافت و تفاوت با جیره پایه معنی دار بود ( $p < 0.05$ ). نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های Hiramoto و همکاران (۱۹۹۰) مطابقت دارد. این محققین گزارش نمودند با افزایش لیزین در جیره، پروتئین سازی در کبد بهبود یافته لذا میزان پروتئین کل سرم افزایش می‌یابد. اثر لیزین بر روی آلومین سرم معنی دار بود ( $p < 0.05$ ). غلظت آلومین خون

تعداد لکوسیت ها در شرایط متفاوت مانند تنش، بیماری و برخی داروها تغییر می کند و به نظر می رسد که تعداد هتروفیل ها و لنفوسیت ها در این شرایط بیشتر تغییر می کند (Klasing, 2007).

تولید پادتن گردید. در این آزمایش سطح مطلوب پیشنهادی مکمل لیزین قابل هضم ایلئومی استاندارد شده به منظور بهبود عملکرد و فراسنجه های خونی ۱/۷۰۵ درصد تعیین گردید.

افزایش سطوح لیزین قابل هضم در جیره جوجه های گوشتی از سن ۱ تا ۱۸ روزگی باعث افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت گردید که با نتایج تحقیق حاضر مغایرت داشت. در بیشتر گونه ها

### نتیجه گیری

افزایش سطوح اسید آمینه لیزین قابل هضم ایلئومی استاندارد شده در جیره غذایی باعث بهبود عملکرد، فراسنجه های خونی و افزایش پاسخ ایمنی بوقلمون های نر گوشتی گردید. به طوری که افزایش سطح مکمل لیزین موجب بهبود تکثیر سلول های ایمنی و

جدول ۲- عملکرد بوقلمون های نر تغذیه شده با سطوح درجه بندی شده لیزین قابل هضم ایلئومی استاندارد (گرم/پرنده)

ضریب تبدیل	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	سطوح لیزین قابل هضم
۲/۱۲ <sup>a</sup>	۷۳۲ <sup>c</sup>	۱۵۵۲ <sup>bcd</sup>	۱/۳۳
۲/۰۳ <sup>ab</sup>	۷۴۹ <sup>c</sup>	۱۵۲۱ <sup>d</sup>	۱/۴۰۵
۱/۹۲ <sup>bc</sup>	۸۲۳ <sup>b</sup>	۱۵۸۲ <sup>bc</sup>	۱/۴۸
۱/۹۳ <sup>bc</sup>	۸۳۴ <sup>ab</sup>	۱۶۰۹ <sup>ab</sup>	۱/۵۵
۱/۹۲ <sup>bc</sup>	۸۵۴ <sup>ab</sup>	۱۶۴۱ <sup>a</sup>	۱/۶۳
۱/۸۲ <sup>c</sup>	۸۷۲ <sup>a</sup>	۱۵۸۷ <sup>abc</sup>	۱/۷۰۵
۱/۸۶ <sup>c</sup>	۸۳۹ <sup>ab</sup>	۱۵۶۷ <sup>bcd</sup>	۱/۷۸
۱/۸۷ <sup>c</sup>	۸۲۰ <sup>b</sup>	۱۵۳۲ <sup>cd</sup>	۱/۸۵۵
۰/۰۴۴	۱۴/۳۵	۱۸/۹۴	SEM
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	P value

a, b, c حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی داری می باشند (P < 0.05).

جدول ۳- اثر سطوح مختلف لیزین قابل هضم ایلئومی استاندارد شده بر ترکیبات سرم خون بوقلمون های نر گوشتی (۲۸ روزگی)

اسید اوریک (گرم/دسی لیتر)	پروتئین کل (گرم/دسی لیتر)	آلبومین (گرم/دسی لیتر)	سطوح لیزین قابل هضم
۸/۲ <sup>a</sup>	۲/۶ <sup>c</sup>	۱/۶۱ <sup>d</sup>	۱/۳۳
۷/۰۵ <sup>b</sup>	۲/۹۵ <sup>bc</sup>	۱/۷۵ <sup>c</sup>	۱/۴۰۵
۶/۴ <sup>bc</sup>	۳ <sup>bc</sup>	۱/۸۳ <sup>abc</sup>	۱/۴۸
۶/۱۵ <sup>c</sup>	۳/۲۲ <sup>ab</sup>	۱/۸۷ <sup>a</sup>	۱/۵۵
۶/۳۲ <sup>bc</sup>	۳/۴۸ <sup>ab</sup>	۱/۸۸ <sup>a</sup>	۱/۶۳
۶/۵۵ <sup>bc</sup>	۳/۷۵ <sup>a</sup>	۱/۸۴ <sup>ab</sup>	۱/۷۰۵
۶/۵۷ <sup>bc</sup>	۳/۴۷ <sup>ab</sup>	۱/۷۸ <sup>bc</sup>	۱/۷۸
۶/۶ <sup>bc</sup>	۳/۳۷ <sup>ab</sup>	۱/۷۵ <sup>c</sup>	۱/۸۵۵
۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۰۲۷	SEM
۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	P value

a, b, c حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی داری می باشند (P < 0.05).

جدول ۴- اثر سطوح لیزین قابل هضم ایلنومی استاندارد شده بر روی فراسنجه های ایمنی (گلوبول های سفید) بو قلمون های نر گوشتی

هتروفیل به لئوسیت	هماتوکریت	تعداد گلوبول های سفید (در میکرولیتر)	سطوح لیزین قابل هضم
۰/۳۸	۳۷/۵۲	۳۹۳۷۵	۱/۳۳
۰/۳۷	۳۷/۹۵	۴۲۴۲۵	۱/۴۰۵
۰/۳۸	۳۹/۲۷	۴۲۰۵۰	۱/۴۸
۰/۳۶	۳۹/۰۷	۴۳۴۲۵	۱/۵۵۵
۰/۳۸	۳۹/۰۷	۴۳۲۰۰	۱/۶۳
۰/۳۵	۳۸/۴	۴۵۷۷۵	۱/۷۰۵
۰/۳۱	۳۷/۶۲	۴۴۱۷۵	۱/۷۸
۰/۴۰	۳۸	۴۰۲۰۰	۱/۸۵۵
۰/۰۲۷	۱/۵۷	۱۸۰۴	SEM
۰/۴	۰/۹۷	۰/۲۷	P value

## منابع

- Degussa. (2010). The Amino Acid Composition of Feedstuffs (4th revised edition). Degussa AG, Feed Additives Division, Hanau, Germany.
- Dinber, j. j. and Ivey, j. (1990). Hepeticprotein and amino acid metabolism in poultry. *Poultry Science*. 69: 1188-1194.
- Dozier, W. A., Kidd, M. T. and Corzo, A. (2008). Dietary amino acid responses of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 17: 157-167.
- Harper, A.E. and Rogers, Q.R.(1965). Amino acid imbalance. *Proceedings of the nutrition Society* 24, 173-190.
- Hiramoto, K., Muramatsu, T. and Okumura. J. (1990). Effect of methionine and lysine deficiencies on protein synthesis in the liver and oviduct and in the whole body of laying hens. *Poultry Science*. 69: 84-89.
- Klasing, K.C. (2007). Nutrition and the immune system. *British Poultry Science*. 48(5): 525-537.
- Leonardo, B. (2008). Digestible Lysine and Threonine requirements of male turkeys and their effects on performance of male turkeys fed practical diets to market age. *Ph.D. Thesis*. University of Missouri – Columbia.
- Lilburn, M. S. (2010). Determining the digestible lysine and lysine:threonine ratios for growing turkeys. *Ph.D Thesis*. University of Ohio, St.
- شهر، م.ح.، شریعتمداری، ف.، میرهادی، ا. و لطف الهیان، ه. (۱۳۸۳) تعیین نیاز لیزین مرغان تخم گذار در مرحله اوج تولید. فصلنامه پژوهش و سازندگی. جلد ۶۲. شماره ۴. صفحات ۸۲-۸۷
- عالمی، ف.، شیوازاد، م.، زاغری، م. و مروج، ح. (۱۳۸۸) تأثیر سطوح مختلف اسیدآمینه لیزین قابل هضم بر عملکرد، پاسخ ایمنی و فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی. فصلنامه پژوهش و سازندگی. ۸۳. جلد ۸۳. صفحات ۲۰-۲۸.
- Adedokun, S. A., Lilburn, M. S., Parsons, C. M., Adeola, O. and Applegate, T. J. (2007). Endogenous amino acid flow in broiler chicks is affected by the age of birds and method of estimation. *Poultry Science*. 86: 2590-2597.
- AMINODat 4.0. (2010). Degussa Corporation Feed Additives. Hanau- Wolfgang, Germany.
- AOAC. (2006). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Boling, S.D., and J.D. Firman.( 1998). Digestible lysine requirement of female turkeys during the starter period. *Journal of Poultry Science*. 77:547-551.

