دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر پر هیدرولیز شده بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

سید عبداله حسینی[۱]، امیرحسین علیزاده قمصری[۲]، مجتبی زاهدی‌فر[۳]، رضا روستا آزاد[۴] و حامد بیکی‌زاده[۵]

۱- استاد مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۲- استادیار مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران (نویسنده مسوول: amir3279@gmail.com)
۳- دانشیار بازنشسته مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۴- استاد دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران
۵- کارشناس علوم دامی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲
صفحه: ۳۶ تا ۴۳

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف پودر پر هیدرولیز شده بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم جوجه‌های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار، شش تکرار و ۲۶ قطعه پرنده در هر تکرار، از سن ۱۵ تا ۴۲ روزگی انجام شد. تیمارهای آزمایشی مورد استفاده شامل: جیره فاقد پودر پر (شاهد) و جیره‌های دارای یک، دو و سه درصد پودر پر هیدرولیز شده بودند. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از پودر پر تا سطح سه درصد تأثیر معنی‌داری بر میزان وزن بدن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی خوراک، درصد ماندگاری و شاخص تولید نسبت به تیمار شاهد نداشت. استفاده از سطوح پودر پر هیدرولیز شده در جیره سبب کاهش معنی‌دار هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم وزن زنده شد ($p<0/01$). فراسنجه‌های خونی مانند آلبومین، گلبولین، پروتئین تام، کلسترول، لیپو پروتئین پر چگالی کلسترول (HDL-کلسترول) و تری‌گلسیرید تحت تأثیر سطوح پودر پر قرار نگرفتند. قابلیت هضم ایلئومی پروتئین خام پودر پر هیدرولیز شده ۷۵/۱۷ درصد اندازه‌گیری شد. به‌طور کلی به سبب کمتر بودن هزینه خوراک به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده به دست آمده و توانایی پودر پر در تأمین بخشی از پروتئین جیره، استفاده از سه درصد پودر پر هیدرولیز شده در جیره جوجه‌های گوشتی قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: پودر پر هیدرولیز شده، جوجه‌های گوشتی، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، هزینه خوراک به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده

مقدمه

رشد گسترده صنعت پرورش طیور ایران در سال‌های اخیر، سبب افزایش چشمگیر تولید سالانه مرغ زنده شده و این امر افزایش تولید محصولات جانبی نظیر پر مرغ را به‌دنبال داشته است. آخرین آمار رسمی حاکی از تولید سه میلیون تن مرغ زنده در سال است (۲). از آنجا که پرها حدود پنج تا هفت درصد وزن مرغ زنده را تشکیل می‌دهند (۱۵)، لذا مقدار تولید پر مرغ حدود ۱۵۰ هزار تن در سال تخمین زده می‌شود. پر مرغ حدود ۹۰ درصد پروتئین دارد که شامل نوع محلول و فیبری است. پروتئین فیبری، حاوی پیوندهای دی‌سولفید و ماده اصلی سازنده آن کراتین نامحلول بوده (۱۰) و دارای سیستین بالایی است (۱۷). این بیوپلیمر کاربردهای فراوانی دارد (۵) که از جمله می‌توان به ساخت مواد پلاستیکی تجزیه‌پذیر و مقاوم به اشتعال نام برد (۲۷). از سوی دیگر پر می‌تواند در تغذیه دام و طیور مورد استفاده قرار گیرد، ولی مشکل اصلی در کاربرد آن قابلیت هضم پایین آن در صورت عدم انجام فرآیند مناسب است (۳۳). از طرفی رها شدن پر مرغ در طبیعت به‌دلیل داشتن مقادیر بالای اسید آمینه‌های سیستئین، آرژنین، گلیسین و فنیل‌آلانین ضمن هدر رفت این ماده مغذی سبب بروز مشکلات زیست‌محیطی می‌شود (۱۵). بنابراین انجام فرآیندهای مناسب جهت افزایش قابلیت هضم این ماده مغذی با ارزش امری اجتناب‌ناپذیر به‌نظر می‌رسد. روش‌های مختلفی توسط پژوهشگران برای بهبود ارزش غذایی پر مورد بررسی قرار گرفته است؛ برای مثال در مطالعه‌ای گزارش شد که فرآیندسازی پر با باکتری *Bacillus licheniformis S6* سبب بهبود قابلیت هضم آن می‌شود (۱۱). پرها را همچنین می‌توان با استفاده از بخار حرارتی هیدرولیز کرد (۲۳). پروفایل اسیدهای‌آمینه پودر پر هیدرولیز شده، شبیه پودر ماهی بوده و گلوتامیک اسید، سرین، پرولین، گلیسین، والین، لوسین، آرژنین، آسپارتیک اسید، ایزولوسین، فنیل‌آلانین و ترئونین از اسیدهای آمینه غالب آن به‌شمار می‌روند (۲۵). به‌طور کلی پودر پر در صورت فرآوری مطلوب یک منبع پروتئینی مناسب بوده و می‌تواند به‌عنوان جایگزین بخشی از منابع پروتئینی جیره به‌خصوص در حیوانات تک‌معده‌ای استفاده شود (۳۰). پژوهشگران گزارش کردند جایگزینی کامل پودر ماهی با پودر پر هیدرولیز شده در خوراک، اثر منفی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و مرگ و میر جوجه‌های گوشتی نداشته و هزینه خوراک را کاهش داد (۱۳). بر اساس نتایج تحقیق دیگر استفاده از حداکثر ۶ درصد پودر پر فرآوری شده با آنزیم در جیره جوجه‌های گوشتی کاملاً امکان‌پذیر است (۱). با این وجود، در کشور ما هنوز پر به‌صورت مخلوط با پودر گوشت فرآوری می‌شود. با توجه به نوع فرآیند رایج در ایران (فشار ۲ تا ۳ بار) پر به خوبی عمل آوری نشده و این کار فقط سبب افزایش پروتئین در محصول پودر گوشت به‌صورت کاذب می‌گردد. در راستای افزایش بهره‌وری استفاده از محصولات جانبی صنعت طیور، شرکت

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.9.4]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.36]

اندیشه‌سازان صنعت خوراک دام اقدام به فرآوری پر و ارائه محصول پودر پر هیدرولیز شده با نام تجاری پروناب نموده که هدف این آزمایش ارزیابی اثر استفاده از این محصول بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۸ در ایستگاه تحقیقات طیور مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد. پودر پر هیدرولیز شده (پروناب) مورد استفاده در این تحقیق، از شرکت اندیشه سازان صنعت خوراک دام تهیه شد. فرآیند تولید پروناب تلفیقی از اعمال فشار بخار بالا، افزودن آنزیم و هیدرولیز شیمیایی بود. این محصول بر اساس آزمایشات شرکت، ۹۵ درصد ماده خشک، ۸۵ درصد پروتئین خام، ۰/۹۳درصد لیزین قابل هضم، ۱/۸۰۸ درصد سیستین قابل هضم، ۲/۲۱۴ درصد متیونین + سیستین قابل هضم، ۲/۲۵۸ درصد ترئونین قابل هضم، ۰/۲۷۲ درصد تریپتوفان قابل هضم، ۴/۲۲۲ درصد آرژنین قابل هضم، ۳/۲۲۸ درصد ایزولوسین قابل هضم و ۴/۹۲ درصد لوسین قابل هضم، ۰/۱۹۸ درصد فسفر، ۲ درصد خاکستر و ۳/۴ درصد چربی بود. انرژی قابل متابولیسم آن حدود ۳۱۶۸ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم برآورد شد. این برآورد براساس معادله ارائه شده توسط پژوهشگران قبلی، انجام شد (۲۰).

پیش از انجام آزمایش اصلی و برای اندازه‌گیری قابلیت هضم پروتئین پودر پر هیدرولیز شده، یک جیره نیمه خالص با ترکیب ۳۴ درصد پودر پر هیدرولیز شده، ۶۲/۷ درصد نشاسته، ۱/۵ درصد دی کلسیم فسفات، ۱ درصد کربنات کلسیم، ۰/۵ درصد مکمل معدنی و ویتامینی و ۰/۳ درصد نمک و با انرژی قابل متابولیسم ۳۰۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم و پروتئین خام ۲۵/۵ درصد تهیه شد. جیره حاوی اکسید کروم به‌میزان ۳ گرم در کیلوگرم به‌عنوان مارکر بود. این جیره به‌مدت ۷ روز در اختیار ۲۰ قطعه جوجه گوشتی ۴۲ روزه با میانگین وزن ۲۴۰۰ گرم در ۴ تکرار قرار گرفت. در پایان کلیه پرندگان کشتار شده و نمونه‌های ایلئومی مخلوط شده از هر تکرار جمع‌آوری و جهت اندازه گیری ماده خشک، پروتئین خام و کروم به آزمایشگاه ارسال شد. اندازه‌گیری صفات مذکور با روش‌های توصیه شده توسط انجمن رسمی شیمی تجزیه صورت گرفت (۶). سپس برای تعیین قابلیّت هضم پروتئین از رابطه ۱ استفاده شد (۲۸):

رابطه (۱): قابلیت هضم پروتئین (درصد) =

$$100 - [100 \times (\frac{Mdiet(\%) \times CPdigesta(\%)}{Mdigesta(\%) \times CPdiet(\%)})]$$

Mdiet = درصد مارکر (اکسید کروم) در جیره
Mdigesta = درصد مارکر (اکسید کروم) در محتویات ایلئوم
CPdigesta = درصد پروتئین خام در محتویات ایلئوم
CPdiet = درصد پروتئین خام در جیره

در آزمایش اصلی، جوجه‌های سویه کاب ۵۰۰ یکروزه (مخلوط دو جنس) پس از ورود به سالن، در ۲۰ جایگاه بستری (پن) قرار گرفته و در دو هفته اول (تا سن ۱۴ روزگی) با یک جیره یکسان مطابق با پیشنهاد راهنمای پرورش سویه کاب و با قیمت هر کیلوگرم ۶۵۰۰ تومان تغذیه شدند. پس از توزین در سن ۱۴ روزگی، جوجه‌هایی که از نظر میانگین وزن مشابه بودند، دسته‌بندی و در نهایت به‌صورت تصادفی به ۲۰ واحد آزمایشی اختصاص یافتند، به‌طوری‌که میانگین وزن جوجه‌ها در تمام واحدها ۴۹۷ گرم و تعداد نر و ماده در هر واحد آزمایشی یکسان بود. در این آزمایش، از ۶۲۴ قطعه جوجه گوشتی سویه کاب ۵۰۰ با چهار تیمار، شش تکرار و ۲۶ قطعه جوجه در هر تکرار (پن) استفاده شد. آزمایش از سن ۱۵ روزگی شروع و تا پایان دوره پرورش (سن ۴۲ روزگی) ادامه یافت. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح صفر (شاهد)، یک، دو و سه درصد پودر پر هیدرولیز شده در جیره بودند که به‌صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفتند (جدول ۱). تمامی تیمارهای خوراکی بر اساس پیشنهاد راهنمای پرورش کاب ۵۰۰ تنظیم شده (۹) و از نظر انرژی و پروتئین مشابه بودند.

در پایان هر هفته، وزن‌کشی جوجه‌های هر تکرار به‌صورت گروهی و دو ساعت بعد از اعمال گرسنگی، با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱۰ $\pm$ گرم انجام گرفت و مقدار خوراک مصرفی هر تکرار نیز به‌طور هفتگی اندازه‌گیری شد. تلفات به‌صورت روزانه جمع‌آوری و توزین شدند و برای محاسبه ضریب تبدیل غذایی و درصد ماندگاری مورد استفاده قرار گرفتند. در پایان دوره پرورش از حاصل‌ضرب مقدار خوراک مصرفی هر گروه آزمایشی در قیمت هر کیلوگرم خوراک، هزینه خوراک مصرفی در آن گروه محاسبه شد. سپس از تقسیم این عدد به میانگین وزن زنده به‌دست آمده، هزینه خوراک مصرفی به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده برای هر گروه آزمایشی محاسبه شد (۴). شاخص تولید با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد (۱۸).

رابطه (۲):

$$\text{شاخص تولید} = \left(\frac{\text{میانگین وزن زنده (کیلوگرم)} \times \text{ماندگاری (درصد)}}{\text{ضریب تبدیل خوراک} \times \text{دوره پرورش (روز)}}\right) \times ۱۰۰$$

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.9.4]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.36]

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب جیره‌های آزمایشی جوجه‌های گوشتی در دوره رشد (۱۵ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی)
Table 1. Feed ingredients and nutrient composition of experimental diets of broiler chickens in grower (days 15-28) and finisher (days 29-42) periods

اجزای جیره (گرم در کیلوگرم)	۱۵ تا ۲۸ روزگی				۲۹ تا ۴۲ روزگی			
	سطح پودر پر هیدرولیز شده (گرم در کیلوگرم جیره)				سطح پودر پر هیدرولیز شده (گرم در کیلوگرم جیره)			
	صفر	۱۰	۲۰	۳۰	صفر	۱۰	۲۰	۳۰
ذرت	۶۲۴	۶۳۷/۰۵	۶۳۷/۰۵	۶۴۵	۶۵۵	۶۶۰	۶۶۴	۶۶۸
سویا	۳۲۰	۲۹۸/۲	۲۸۰	۲۵۸	۲۸۹/۳	۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰
پودر پر	–	۱۰	۲۰	۳۰	–	۱۰	۲۰	۳۰
روغن	۲۲/۷۵	۲۰	۲۰	۲۰	۲۲/۷۵	۲۲/۷۵	۲۲/۷۵	۲۲/۷۵
بی‌کربنات سدیم	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کربنات کلسیم	۱۰	۱۰/۱	۱۰/۱	۱۰/۱	۱۰/۵	۱۰	۱۰/۵	۱۰/۵
دی کلسیم فسفات	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
نمک	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
مکمل معدنی و ویتامینی[1]	۶	۶	۶	۶	۵	۵	۵	۵
دی ال – متیونین	۲/۵	۲/۳	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۱	۲	۱/۸
لیزین کلراید	۰/۷	۱/۲	۱/۵	۲	۱/۲	۱/۳	۱/۸	۲/۲
ماسه	–	۱/۱	۹/۱	۱۲/۶۵	–	۴/۸	۹/۹	۱۵/۷
فیتاز	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
مجموع	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
ترکیب مواد مغذی (محاسبه شده)								
انرژی قابل سوخت وساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۰۶۰	۳۰۶۰	۳۰۶۰	۳۰۶۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (درصد)	۱۹/۳۲	۱۹/۳۲	۱۹/۳۲	۱۹/۳۲	۱۸/۲۶	۱۸/۲۶	۱۸/۲۶	۱۸/۲۶
لیزین (درصد)	۱/۰۱۴	۱/۰۱۴	۱/۰۱۴	۱/۰۱۴	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶
ترئونین (درصد)	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴
آرژنیتن (درصد)	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶
ایزولوسین (درصد)	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳
کلسیم (درصد)	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸
سدیم (درصد)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
تعادل آنیون- کاتیونی (درصد)	۲۲۶	۲۲۶	۲۲۶	۲۲۶	۲۱۰	۲۱۰	۲۱۰	۲۱۰
قیمت جیره (تومان)	۵۶۲۲	۵۵۲۳	۵۴۴۳	۵۳۶۵	۵۳۹۲	۵۳۰۰	۵۲۲۷	۵۱۴۲

مکمل ویتامینی و معدنی مقادیر ذیل را برای هر کیلوگرم جیره تأمین نمود: ۱۸۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۴۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۳۶ میلی‌گرم ویتامین E، ۵ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱/۶ میلی‌گرم کوبالامین، ۲/۹۷ میلی‌گرم تیامین، ۷/۵ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۵۷ میلی‌گرم نیاسین، ۴/۴۵ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۰/۱۸ میلی‌گرم بیوتین، ۱/۹ میلی‌گرم اسید فولیک، ۱۷/۸ گرم اسید پانتوتنیک، ۰/۱۲۵ میلی‌گرم اِتوکسی‌کوئین، ۴۸۷/۵ میلی‌گرم کولین کلراید، ۴۰/۵ میلی‌گرم آهن (سولفات)، ۸۴ میلی‌گرم روی (سولفات)، ۱۶۰ میلی‌گرم منگنز (سولفات)، ۱/۲۶ میلی‌گرم ید (کلسیم یدات)، ۲۰ میلی‌گرم مس (سولفات) و ۰/۳۱ میلی‌گرم سلنیوم (سدیم سلنیت) بود.

برای بررسی اثرات جیره‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون، در سن ۴۲ روزگی از دو قطعه پرنده دیگر هر واحد آزمایشی به‌میزان سه میلی‌لیتر خون‌گیری به‌عمل آمد. بعد از جداسازی سرم، نمونه‌های سرم برای انجام آزمایشات به آزمایشگاه انتقال داده شدند. مقدار آلبومین، کلسترول، تری‌گلیسرید، پروتئین کل، گلوبولین و لیپو پروتئین پر چگالی کلسترول (HDL-کلسترول) سرم خون با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتر (UV 1600 PC, Shimadzu, Japan)، طبق دستورالعمل هر کیت و با سه تکرار به ازای هر نمونه، اندازه‌گیری شد.

داده‌های به‌دست آمده پس از مرتب‌سازی با نرم‌افزار Excel با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) ، به‌صورت طرح کاملاً تصادفی و با رویه مدل‌های خطی عمومی (General Linear Models) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری پنج درصد انجام شد. مدل آماری به شرح ذیل بود (رابطه ۳).

رابطه ۳ $Xij=\mu+\delta j+eij$

در این فرمول، Xij= مقدار مشاهده شده، μ= میانگین جامعه، δj= اثر هر تیمار و eij = اثر خطای آزمایشی بودند.

نتایج و بحث

بررسی نتایج قابلیت هضم ایلئومی نشان‌داد پودر پر هیدرولیز شده دارای قابلیت هضم ماده خشک ۹۴/۴۵ و قابلیت هضم پروتئین ۷۵/۱۷ درصد بود. این امر می‌تواند حاکی از مناسب بودن روش فرآوری مورد استفاده در تولید پودر پر هیدرولیز شده پروناب باشد. انجمن کنترل خوراک آمریکا تصریح نموده که بهتر است حداقل ۷۵ درصد محتوی پروتئین پودر پر مورد استفاده در خوراک، قابل هضم باشد (۱۹). نتایج مطالعه حاضر با توصیه مذکور مشابهت داشته و حاکی از مؤثر بودن فرآیند مورد استفاده در تولید پودر پر هیدرولیز شده بود. در مقابل برخی پژوهشگران قابلیت هضم ایلئومی پودر پر را بین ۳۷ تا ۶۰ درصد گزارش نموده‌اند (۲۴). این تفاوت در یافته‌ها می‌تواند به‌روش فرآوری مورد استفاده برای هیدرولیز پودر پر مرتبط باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.9.4]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.36]

اثر سطوح مختلف پودر پر هیدرولیز شده بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی در سنین ۲۸، ۲۱، ۳۵ و ۴۲ روزگی در جدول ۲ آمده است. همانطور که مشاهده می‌شود افزودن پودر پر هیدرولیز شده به جیره هیچ گونه اثر منفی بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف نداشت ($p>0/05$). مقایسه ارتوگونال نیز مؤید همین نتیجه بود؛ به‌طوری که در سن ۴۲ روزگی جوجه‌های دریافت کننده پودر پر (میانگین وزن ۲۴۴۲ گرم) و شاهد (میانگین وزن ۲۴۴۸ گرم) تفاوت معنی‌داری به لحاظ وزن زنده نداشتند. اثر تیمارهای مختلف بر مقدار خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های یک تا ۲۱، یک تا ۲۸، یک تا ۳۵ و یک تا ۴۲ روزگی در جدول ۳ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده تفاوت معنی‌داری بین خوراک مصرفی پرندگان در تیمارهای مختلف آزمایشی وجود نداشت ($p>0/05$). در سن ۴۲ روزگی، مقایسه ارتوگونال بین گروه شاهد (میانگین خوراک مصرفی ۴۰۷۲ گرم) و گروه‌های دریافت‌کننده پودر پر هیدرولیز شده (۴۰۹۷ گرم) نیز حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار بین آنها بود. تأثیر سطوح پودر پر هیدرولیز شده بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های یک تا ۲۱، یک تا ۲۸، یک تا ۳۵ و یک تا ۴۲ روزگی در جدول ۴ ارائه شده است. بین تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری از نظر ضریب تبدیل غذایی مشاهده نشد ($p>0/05$). مقایسه ارتوگونال نیز حاکی از همین نتیجه بود. به‌طوری که میانگین ضریب تبدیل غذایی در گروه شاهد و گروه‌های دریافت کننده پودر پر هیدرولیز شده به‌طور مشابه ۱/۶۸ بود. جدول ۵ نشانگر اثر تیمارهای مختلف بر درصد ماندگاری، شاخص تولید و هزینه خوراک مصرفی به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده جوجه‌های گوشتی است. بر اساس نتایج این جدول شاخص تولید و درصد ماندگاری تحت تأثیر سطوح پودر پر هیدرولیز شده قرار نگرفت ($p>0/05$). استفاده از سطوح پودر پر هیدرولیز شده سبب کاهش معنی‌دار هزینه خوراک مصرفی به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده شد ($p<0/01$). به‌طوری که این کاهش در سطوح یک، دو و سه درصد پودر پر به‌ترتیب ۲۹۱، ۳۱۸ و ۵۴۷ تومان نسبت به گروه شاهد بود.

در پژوهش حاضر افزودن پودر پر هیدرولیز شده به جیره هیچ گونه اثر منفی بر وزن بدن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، درصد ماندگاری و شاخص تولید جوجه‌های گوشتی نداشت. بر اساس نتایج گزارش شده توسط محققان، افزودن پودر پر به میزان ۶ درصد در جیره آغازین جوجه‌های گوشتی سبب افت عملکرد در سن ۲۱ روزگی شد (۳۱). در تحقیق مذکور اثرات منفی سطوح بالای پودر پر را بر رشد جوجه‌ها و خوراک مصرفی گزارش شده ولی در ضریب تبدیل غذایی تفاوتی مشاهده نشد. در مجموع سطح پیشنهادی تحقیق فوق برای استفاده از پودر پر در جیره سه تا چهار درصد بود (۳۱). در همین راستا، محققان گزارش کردند که استفاده از حداکثر ۹ درصد پودر پر هیدرولیز شده در جیره بلدرچین گوشتی سبب کاهش خوراک مصرفی در دوره یک تا ۲۱ روزگی شده ولی بر سایر فراسنجه‌های عملکردی اثر منفی نداشت (۲۹). در پژوهشی دیگر، افزودن ۵ درصد پودر پر به جیره اثر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشته و سبب کاهش هزینه خوراک مصرفی شد (۸) که یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مذکور همخوانی داشت. از سوی دیگر، برخی محققان پیشنهاد کردند که پودر پر هیدرولیز شده به‌میزان ۶/۵ تا ۶/۸ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی قابلیت جایگزینی با پودر ماهی را داشته و می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌ها عملکرد مشابهی را ایجاد نماید (۱۳). کاهش هزینه خوراک مصرفی با استفاده از ۵ درصد پودر پر در جیره جوجه‌های گوشتی توسط پژوهشگران دیگر نیز گزارش شده است (۸). در عین حال، برخی پژوهشگران نشان دادند که استفاده از پودر پر هیدرولیز شده تا سطح ۱۰ درصد سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی به‌میزان ۲/۵ درصد شد (۱۲). بر اساس نتایج پژوهشی دیگر در صورت انجام فرآیند مناسب می‌توان از حداکثر ۹ درصد پودر مخلوط خون و پر هیدرولیز شده در جیره دوره یک تا ۲۱ روزگی جوجه‌های گوشتی استفاده نمود (۱۶). تفاوت در نتایج گزارش شده را می‌توان به تنوع روش‌های فرآوری پر نسبت داد. فاکتورهای زیادی در رابطه با استفاده بهتر از مواد خوراکی با منشاء حیوانی وجود دارد. دما، فشار و زمان فرآوری پر از عوامل اصلی مؤثر بر کیفیت پروتئین این ماده هستند (۲۵،۲۱). پژوهشگران همچنین دریافتند که با افزایش زمان هیدرولیز، سیستئین کاهش یافته در حالی‌که حلالیت نیتروژن افزایش می‌یابد (۲۲). جنبه منفی فرآیند حرارتی، تخریب اسیدهای آمینه حساس به گرما است که کیفیت پودر پر را کاهش می‌دهد (۳۱،۲۳). پژوهشگران دیگر کاهش قابلیت هضم سیستئین و متیونین را به‌دلیل تبدیل سیستئین به لنتیونین حرارتی گزارش نمودند (۷).

اثر سطوح مختلف پودر پر هیدرولیز شده بر فراسنجه‌های خونی شامل کلسترول، HDL-کلسترول، تری‌گلیسرید، گلوبولین، آلبومین و پروتئین کل سرم در جدول ۷ آمده است. بر اساس نتایج این جدول غلظت هیچ‌کدام از فراسنجه‌های خونی مورد ارزیابی تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند ($p>0/05$). پژوهشگران دیگر نیز عدم تأثیرگذاری استفاده از دو درصد پودر پر بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی را گزارش نموده و بیان کردند این فراسنجه‌ها نشانگرهای مناسبی جهت ارزیابی کیفیت پروتئین جیره هستند (۳). در پژوهشی دیگر، افزودن ۲/۵ درصد پودر پر هیدرولیز شده اثر معنی‌داری بر فراسنجه‌های مرتبط با چربی خون نداشت (۱۴). داده‌های خونی گزارش شده در پژوهش حاضر در دامنه نرمال جوجه‌های گوشتی قرار داشت و این امر می‌تواند حاکی از عدم تأثیر منفی استفاده از پودر پر هیدرولیز شده بر متابولیسم مواد مغذی و متابولیت‌های حاصل از آن در سیستم گردش خون باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.9.4]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.36]

جدول ۲- تاثیر سطوح پودر پر هیدرولیز شده بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی (گرم) در سنین مختلف (روز)
Table 2. Effect of hydrolyzed feather powder levels on broilers body weight at different ages (day)

سطوح پودر پر هیدرولیز شده در جیره (درصد)	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
صفر	۴۸۹	۷۸۸	۱۲۶۶	۱۷۶۱	۲۴۲۸
۱	۴۹۴	۷۸۱	۱۲۸۸	۱۷۵۳	۲۴۲۹
۲	۵۰۲	۷۸۰	۱۲۹۲	۱۷۴۰	۲۴۰۹
۳	۵۰۴	۷۹۷	۱۳۰۰	۱۸۳۱	۲۴۸۷
خطای استاندارد میانگین	۲/۸۱	۵/۵۷	۱۰/۴۷	۱۴/۸۲	۲۵/۲۵
		سطح معنی‌داری			
خطی	۰/۲	۰/۷	۰/۷۳	۰/۱۲	۰/۷۴
درجه ۲	۰/۷	۰/۳	۰/۷۵	۰/۰۹	۰/۴۷
		مقایسه ارتوگونال			
گروه‌های پودر پر با شاهد	–	۰/۹۲	۰/۲۹	۰/۶۷	۰/۸۱

جدول ۳- تاثیر سطوح پودر پر هیدرولیز شده بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی (گرم) در دوره‌های مختلف (روز)
Table 3. Effect of hydrolyzed feather powder levels on broilers feed intake at different periods (day)

سطوح پودر پر هیدرولیز شده در جیره (درصد)	۱ تا ۲۱ روزگی	۱ تا ۲۸ روزگی	۱ تا ۳۵ روزگی	۱ تا ۴۲ روزگی
صفر	۱۰۵۰	۱۸۹۵	۲۸۷۷	۴۰۷۲
۱	۱۰۵۱	۱۸۹۳	۲۸۶۰	۴۰۵۵
۲	۱۰۵۸	۱۹۲۸	۲۹۰۰	۴۰۷۲
۳	۱۰۸۲	۱۹۰۱	۲۹۳۱	۴۱۶۴
خطای استاندارد میانگین	۹/۸۴	۱۳/۸۴	۱۹/۲۱	۲۷/۸۴
		سطح معنی‌داری		
خطی	۰/۶۶	۰/۸۱	۰/۶۱	۰/۵۲
درجه ۲	۰/۵۷	۰/۶۵	۰/۵۴	۰/۳۴
		مقایسه ارتوگونال		
گروه‌های پودر پر با شاهد	۰/۵۷	۰/۷۱	۰/۶۶	۰/۷

جدول ۴- تاثیر سطوح پودر پر هیدرولیز شده بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف (روز)
Table 4. Effect of hydrolyzed feather powder levels on broilers feed conversion ratio at different periods (day)

سطوح پودر پر هیدرولیز شده در جیره (درصد)	۱ تا ۲۱ روزگی	۱ تا ۲۸ روزگی	۱ تا ۳۵ روزگی	۱ تا ۴۲ روزگی
صفر	۱/۳۳	۱/۵۰	۱/۶۳	۱/۶۸
۱	۱/۳۵	۱/۴۷	۱/۶۳	۱/۶۷
۲	۱/۳۶	۱/۴۹	۱/۶۷	۱/۶۹
۳	۱/۳۶	۱/۴۶	۱/۶۰	۱/۶۸
خطای استاندارد میانگین	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
		سطح معنی‌داری		
خطی	۰/۹۲	۰/۸	۰/۲۵	۰/۹۸
درجه ۲	۰/۸۲	۰/۹۷	۰/۱۶	۰/۹۸
		مقایسه ارتوگونال		
گروه‌های پودر پر با شاهد	۰/۵۵	۰/۵۱	۰/۶۶	۰/۷۵

جدول ۵- تاثیر سطوح پودر پر هیدرولیز شده بر درصد ماندگاری، شاخص تولید و هزینه خوراک مصرفی به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده جوجه‌های گوشتی (تومان)
Table 5. Effect of hydrolyzed feather powder levels on broilers liveablity percentage, production index and feed cost per kilogram of live body weight (toman)

سطوح پودر پر هیدرولیز شده در جیره (درصد)	درصد ماندگاری	شاخص تولید	هزینه خوراک مصرفی به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده (تومان)
صفر	۹۸	۳۳۸	۹۴۴۲[a]
۱	۹۸/۷	۳۴۲	۹۱۵۱[b]
۲	۹۶/۷	۳۲۸	۹۱۲۴[b]
۳	۹۴/۷	۳۳۵	۸۸۹۵[b]
خطای استاندارد میانگین	۰/۶۹	۵/۶	۵۳/۶
		سطح معنی‌داری	
خطی	۰/۱۸	۰/۸۶	۰/۰۰۲
درجه ۲	۰/۳۲	۰/۹۱	۰/۷۵۵
		مقایسه ارتوگونال	
گروه‌های پودر پر با شاهد	۰/۳۹	۰/۸۱	۰/۰۰۱

a-b: در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌داری دارند ($p<0.05$).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.9.4]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.36]

جدول ۶- تاثیر سطوح پودر پر هیدرولیز شده بر فراسنجه‌های سرم خون در سن ۴۲ روزگی
Table 6. Effect of hydrolyzed feather powder levels on serum biochemical parameters of broilers on 42 days of age

سطوح پودر پر هیدرولیز شده در جیره (درصد)	کلسترول	تری‌گلیسرید	HDL-کلسترول*	آلبومین	گلوبولین	پروتئین کل
	میلی‌گرم در دسی‌لیتر					
صفر	۲۱۷	۱۳۰	۲۷/۰	۳/۴۲	۰/۴۸	۴
۱	۱۵۹	۱۲۳	۲۷/۱	۳/۳۲	۰/۵۳	۳/۹
۲	۱۶۲	۱۲۶	۲۷/۱	۳/۳۸	۰/۶۲	۴
۳	۲۱۶	۱۲۵	۲۷/۳	۳/۳۷	۰/۶۲	۴
خطای استاندارد میانگین	۲۰/۳	۰/۹	۰/۰۶	۰/۰۲۵	۰/۰۴۱	۰/۰۳
		سطح معنی‌داری				
خطی	۰/۶۲	۰/۰۶	۰/۲۵	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۵۴
درجه ۲	۰/۱۹	۰/۱۵	۰/۵۲	۰/۲۸	۰/۱۰	۰/۴۳
		مقایسه ارتوگونال				
گروه‌های پودر پر با شاهد	۰/۴۳	۰/۰۱۸	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۵۸	۰/۶۴

* لیپو پروتئین پر چگالی کلسترول

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این تحقیق قابلیت هضم ایلئومی پودر پر هیدرولیز شده برای ماده خشک ۹۴/۴۵ و برای پروتئین ۷۵/۱۷ درصد بود. همچنین استفاده از پودر پر هیدرولیز شده به‌میزان سه درصد در جیره جوجه‌های گوشتی اثر منفی بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی نداشته و سبب کاهش هزینه خوراک مصرفی به‌ازای هر کیلوگرم وزن زنده شد.

منابع

1. Adejumo, I.O. and C.O. Adetunji. 2018. Production and evaluation of biodegraded feather meal using immobilised and crude enzyme from Bacillus subtilis on broiler chickens. Brazilian Journal of Biological Sciences, 5(10): 405-416.
2. Agricultural Statistics. 2020. Information and Communication Technology Center, Deputy of Planning and Economy, Ministry of Jihad Agriculture, Tehran, Iran (In Persian).
3. Ajayi, H.I. and J.I. Imouokhome. 2015. Blood parameters and performance of broiler chickens fed diets containing feather meal at three crude protein levels, with or without protease supplementation. Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment, 11(2): 146-149.
4. Alizadeh-Ghamsari, A.H., S.A. Hosseini, F. Shariatmadari, M. Tavakkoli and H. Lotfollahian. 2019. Determination the optimum level of corn germ in broilers diet based on multiple attribute decision making method and maximizing economic profit. Iranian Journal of Animal Science, 50(2): 149-157 (In Persian).
5. Amieva, E.J.C., C. Velasco-Santos, A.L. Martinez-Hernandez, J.L. Rivera-Armenta and A.M. Mendoza-Martinez. 2014. Composites from chicken feathers quill and recycled polypropylene. Journal of Composite Materials, 49(3): 275-283.
6. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2005. Official methods of analysis. 18th ed. Washington, DC.
7. Baker, D.H., R.C. Blitenthal, K.P. Boebel, G.L. Czarnecki, L.L. Southern, and G.M. Willis. 1981. Protein-amino acid evaluation of steam-processed feather meal. Poultry Science, 60(8): 1865-1872.
8. Caires, C.M.I., E.A. Fernandes, N.S. Fagundes, A.P. Carvalho, M.P. Maciel and B.R. Oliveira. 2010. The use of animal byproducts in broiler feeds: Use of animal co-products in broilers diets. Brazilian Journal of Poultry Science, 12(1): 41-46.
9. Cobb-Vantress. Cobb 500 Broiler Performance and Nutrition Supplement. 2015. Available at: http://cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/ Cobb 500 Broiler Performance and Nutrition Supplement.pdf (accessed 20 January 2019).
10. Darah, I., A. Nurdiyana, S. Nurulhusna, K. Jain and S. Lim. 2013. Microsporum fulvum IBRL SD3: As novel isolate for chicken feathers degradation. Applied Biochemistry and Biotechnology, 171(7): 1900-1910.
11. Gang G., C. Jie, W. Jun-gao, H. Qiu-qia and L. Ke-chun. 2013. A two-step biotechnological process for improving nutrition value of feather meal by *Bacillus licheniformis S6*. Journal of Northeast Agricultural University, 20(3): 71-77.
12. Haryanto, A., M. Purwaningrum, M. Anditya s and N. Wijayanti. 2017. Effect of chicken feather meal on the feed conversion ratio and blood lipid profile of broiler chickens. Asian Journal of Poultry Science, 11(2): 64-69.
13. Hasni M.S., H.A. Sahito, M.A. Memon, M.I. Sanjrani, M.A. Gopang and N.A. Soomro. 2014. Effect of feeding various levels of feather meal as a replacement of fish meal on the growth of broiler. International Journal of Agriculture Innovations and Research, 3(2): 505-511.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.9.4]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.36]

14. Jeampakdee, P., S. Puthong, P. Sangtanoo, P. Srimongkol, T. Saisavoey and A. Karnchanatat. 2020. The apoptotic and free radical–scavenging abilities of the protein hydrolysate obtained from chicken feather meal. Poultry Science, 99(3): 1693-1704.
15. Kumar, B., A.K. Patel and A.R. Rao. 2011. Mass transfer and shear rate in baffled surface aerator. Korean Journal of Chemical Engineering, 28(2): 502-506.
16. Laboissiere, M., M.A. da Costa, R.M.J. Filho, N.S.M. Leandro, M.B. Cafe and J.H. Stringhini. 2020. Feather and blood meal at different processing degrees in broiler pre-starter and starter diets. Brazilian Journal of Animal Science, 49:e20190036, Available at: https://doi.org/10.37496/rbz4920190036 (accessed 20 October 2020).
17. Manczinger, L., M. Rozs, V.G. Lgyi and F. Kevei. 2003. Isolation and characterization of a new keratinolytic *Bacillus licheniformis* strain. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 19(1): 35-39.
18. Marcu, A., I. Vacaru-Opris, G. Dumitrescu, L. Petculescu Ciochina, A. Marcu, M. Nicula, I. Pet, D. Dronca, B. Kelciov and C. Maris. 2013. The influence of genetics on economic efficiency of broiler chickens growth. Animal Science and Biotechnologies, 46(2): 339-346.
19. Moritz, J.S. and J.D. Latshaw. 2001. Indicators of nutritional value of hydrolyzed feather meal. Poultry Science, 80(1): 79-86.
20. National Research Council (NRC). 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed., National Academy Press, Washington, USA.
21. Papadopolous, M.C. 1985. Amino acid content and protein solubility of feather meal as affected by different processing conditions. Netherlands Journal of Agricultural Science, 33(3): 317-319.
22. Papadopolous, M.C., A.R. El-Boushy, A.E. Roodbeen and E.H. Ketelaars .1986. Effects of processing time and moisture content on amino acids composition and nitrogen characteristics of feather meal. Animal Feed Science and Technology, 14(3): 279-290.
23. Pfeuti, G. 2017. Improving and characterizing the nutritive value of feather meal using rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) as a biological model: Insights into determinants of digestibility of proteins. Ph.D. Thesis, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada.
24. Pfeuti, G., L.S. Brown, J.G. Longstaffe, F. Peyronel, D.P. Bureau and E.G. Kiarie. 2020. Predicting the standardized ileal digestibility of crude protein in feather meal fed to broiler chickens using a pH-stat and a FT-Raman method. Animal Feed Science and Technology, 261: 114340. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.114340.
25. Pfeuti, G., V. Osborne, A.K. Shoveller, E.H. Ignatz, and D.P. Bureau. 2019. Development of a novel enzymatic pretreatment for improving the digestibility of protein in feather meal. AgriEngineering, 1(4): 475-484.
26. Pruekvimolphan, S. and R.R. Grummer. 2011. Lactation responses to sulfur-containing amino acids from feather meal or rumen-protected methionine. Journal of Dairy Science, 84(11): 2515-2522.
27. Ramakrishnan N., S. Sharma, A. Gupta and B.Y. Alashwal. 2018. Keratin based bioplastic film from chicken feathers and its characterization. International Journal of Biological Macromolecules, 111: 352-358.
28. Rodriguez, M.L., L.T. Orti, C. Alzueta, A. Rebole and J. Trevino. 2005. Nutritive value of high-oleic acid sunflower seed for broiler chicks. Poultry Science, 84(3): 395-402.
29. Santos, A.L.S., A.V.C. Gomes, M.F. Pessoa, S. Mostafa and F.A. Curvelo. 2006. Inclusion levels of feather meal in the diet on performance and carcasses characteristics of quail for meat. Animal Sciences, 28(1): 27-30 (In Portuguese).
30. Sarmwatanakul A. and B. Bamrongtum. 2000. Aquarium Fish Nutrition. Ornament Fish Research and Public Aquarium. Bangkok, Thailand.
31. Wang X. and C.M. Parsons. 1997. Effect of processing system on protein quality of feather meals and hog hair. Poultry Science, 76(3): 491-496.
32. Xavier, S.A.G., J.H. Stringhini, A.B. Brito, M.A. Andrade, M.B. Cafe and N.S.M. Leandro. 2011. Feather and blood meal in pre-starter and starter diets for broilers. Revista Brasileira de Zootecnia, 40(8): 1745-1752.
33. Zhang, Y., R. Yang and W. Zhao. 2014. Improving digestibility of feather meal by steam flash explosion. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62(13): 2745-2751.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.9.4]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.36]

Effects of Different Levels of Hydrolyzed Feather Powder on Performance and Serum Biochemical Parameters in Broiler Chickens

Seyed Abdullah Hosseini[1], Amir Hossein Alizadeh Ghamsari[2], Mojtaba Zahedifar[3], Reza Rousta Azad[4] and Hamed Beykizadeh[5]

1- Professor of Animal Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran
2- Assistant Professor of Iranian Animal Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran, (Corresponding Author: amir3279@gmail.com)
3- Retired Associate Professor, Animal Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran
4- Professor, Faculty of Chemical and Petroleum Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran
5- Expert in Animal Sciences, National Animal Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran
Received: September 21, 2020 Accepted: February 20, 2021

Abstract

In order to investigate the effect of different levels of hydrolyzed feather powder on performance and serum biochemical parameters of broiler chickens, an experiment was conducted in a completely randomized design with four treatments, six replications and 26 birds per replicate from 15 to 42 days of age. Experimental treatments included: diet without hydrolyzed feather powder (control), and diets containing one, two, and three percent of hydrolyzed feather powder. The results of this experiment showed that the use of hydrolyzed feather powder up to level of three percent had no significant effect on body weight, feed intake, feed conversion ratio, livability and production index compared to control group. The use of hydrolyzed powder in diet significantly reduced the cost of feed per kg of live body weight ($P<0.01$). Blood parameters such as albumin, globulin, total protein, cholesterol, high density lipoprotein (HDL) - cholesterol and triglycerides were not affected by hydrolyzed feather meal levels. Ileal protein digestibility of hydrolyzed feather powder was measured 75.17%. Totally, due to the lower feed cost per kg of obtained live body weight and the ability of hydrolyzed feather powder to provide part of dietary protein, the use of three percent hydrolyzed feather powder in broilers diet is recommended.

Keywords: Broiler chickens, Biochemical blood parameters, Feed cost per kg of live body weight, Hydrolyzed feather powder, Performance

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.9.4]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.36]