

## بررسی اثرات جایگزینی پروتئین پودر ماهی توسط پودر خون در عملکرد جوجه‌های گوشتی

علی نبی‌زاده<sup>۱</sup>، حسن نصیری‌مقدم<sup>۲</sup> و فریدون افتخاری‌شاهرودی<sup>۳</sup>  
۱، ۲، ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۳/۶

### خلاصه

بمنظور بررسی اثرات جایگزینی پروتئین پودر ماهی توسط پودر خون در جیره جوجه‌های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل با دو متغیر سطوح جایگزینی (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جایگزینی پروتئین پودر ماهی با پودر خون) و سن اعمال تیمار (۱ تا ۵۶ روزگی و ۲۱ تا ۵۶ روزگی) اجرا شد. میزان پودر ماهی در جیره مراحل آغازین، رشد و پایانی به ترتیب ۷، ۵ و ۳ درصد در نظر گرفته شد. شاخصهای مورد سنجش شامل اضافه وزن، مصرف غذا، ضریب تبدیل غذا، نسبت افزایش وزن به پروتئین مصرف شده، ترکیب شیمیائی لاشه و هزینه غذای مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن بودند. نتایج نشان داد که بیشترین مصرف غذا در سطح ۲۵ درصد جایگزینی بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی دار ( $P < 0/05$ ) داشت. افزایش سطح جایگزینی تا ۷۵ درصد، باعث اختلاف معنی دار ( $P > 0/05$ ) در میانگین اضافه وزن جوجه‌ها نشد، ولی در ۱۰۰ درصد جایگزینی بطور معنی داری ( $P < 0/05$ ) میانگین اضافه وزن کاهش یافت. افزایش جایگزینی در سطوح ۵۰ و ۷۵ درصد باعث بهبود ضریب تبدیل و نسبت افزایش وزن به پروتئین مصرف شده گردید. اثر متقابل سطح جایگزینی و سن اعمال تیمار بر ضریب تبدیل غذا معنی دار بود. بطوریکه بهترین ضریب تبدیل غذا و کمترین هزینه غذای مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن در تیمار ۵۰ درصد جایگزینی از روز اول مشاهده شد و هزینه غذای مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن در مقایسه با جیره شاهد ۲۶۵ ریال کاهش یافت و این کاهش از نظر آماری معنی دار ( $P < 0/05$ ) بود.

### واژه‌های کلیدی: پودر ماهی، پودر خون، جوجه گوشتی، اضافه وزن، ضریب تبدیل غذا

#### مقدمه

تغذیه طیور مطالعات گسترده‌ای در ایران انجام نگرفته است. خون خشکانده شده‌ای را که هیچگونه مواد به آن افزوده نشده باشد پودر خون می‌گویند (۲). از هر پنج کیلوگرم خون تازه، یک کیلوگرم پودر خون با رطوبت ۱۰ تا ۱۲ درصد بدست می‌آید (۱۳). پودر خون از نظر پروتئین غنی (۸، ۱۴) و سرشار از لیزین است (۱۹)، که می‌تواند بعنوان یک منبع ارزان قیمت لیزین در جیره مدنظر قرار گیرد (۲۰) و از آن می‌توان برای کمبود لیزین سایر مکملهای پروتئینی استفاده نمود. ایزولوسین تنها اسید آمینه محدود کننده در پودر خون می‌باشد (۱۲، ۱۱). چنانچه

یکی از مشکلات توسعه مرغداری در ایران وابستگی شدید به واردات مواد اولیه غذایی است و به دلیل وابستگی به بازارهای جهانی بسیار ضربه‌پذیر است و هرگونه تغییر و تنش در بازارهای جهانی سبب بوجود آمدن بحران و اثر سوء در برنامه‌های تولیدی کشور می‌شود. لذا بایستی در جستجوی منابع جدید داخلی و جایگزین‌های مناسبی برای نهادهای وارداتی به کشورمان باشیم. پودر خون از جمله مواد اولیه‌ای است که می‌تواند در جیره طیور بکار رود، ولی درمورد استفاده از آن در

(۳) تعیین گردید و انرژی قابل سوخت و ساز پودر خون و پودر ماهی با استفاده از فرمول زیر بدست آمد (۱۵).

$$ME_n = 35/87 \times DM - 34/08 \times Ash + 42/09 \times EE$$

انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده براساس ازت =  $ME_n$

DM = ماده خشک

Ash = خاکستر

EE = چربی خام

برای تنظیم جیره ها به جز درمورد پودر ماهی و پودر خون که ترکیب شیمیائی آنها در آزمایشگاه تعیین شد، برای سایر مواد اولیه از جداول تجزیه مواد غذایی NRC (۱۵) استفاده گردید. جیره های آزمایش براساس مقادیر توصیه شده در جداول مذکور با استفاده از نرم افزار جیره نویسی (UFFDA) (۱) طوری تنظیم شدند که ضمن تامین احتیاجات جوجه ها، در هر مرحله جیره ها از نظر سطوح انرژی و پروتئین یکسان باشند. میزان پروتئین پودر ماهی و پودر خون مورد استفاده در آزمایش نزدیک به هم (به ترتیب ۶۹/۹ و ۶۹/۴ درصد) بودند. در این آزمایش شاخص هایی چون مصرف غذا، اضافه وزن و ضریب تبدیل غذا در پایان هر هفته و وزن نهائی بدن، نسبت افزایش وزن به پروتئین مصرف شده، ترکیب شیمیائی لاشه و هزینه خوراک برای هر کیلوگرم اضافه وزن در پایان ۵۶ روزگی اندازه گیری شد. برای تعیین ترکیب شیمیائی لاشه از هر تکرار مربوط به هر تیمار در پایان ۵۶ روزگی یک مرغ و یک خروس که وزن آنها به میانگین وزن مرغها و خروسها در هر تکرار نزدیک بود، جدا گردیدند و سپس بصورت انفرادی توزین و جهت تعیین ترکیبات شیمیائی لاشه به روش فشردن و پیچاندن مهره ششم گردن بدون خونریزی خفه شدند (۴، ۶) و سپس داخل پاکت پلاستیکی مجزا قرار داده شده و در فریزر در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری گردیدند. طیور منجمد قطعه قطعه گردید و سه بار چرخ شده پس از مخلوط کردن آن، نمونه برداری صورت گرفت و درصدهای رطوبت، پروتئین خام، چربی خام و خاکستر لاشه به روش انجمن شیمی دانان کشاورزی (AOAC) اندازه گیری شد (۳). اطلاعات مربوط به شاخصهای مصرف خوراک، اضافه وزن، ضریب تبدیل غذا، نسبت افزایش وزن به پروتئین مصرف شده، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم

پودر خون به همراه سایر منابع پروتئینی بکار رود علاوه بر کمبود ایزولوسین، متیونین و لیزین جیره نیز بهبود می یابد (۹). عدم خوش خوراکی و عدم تعادل اسیدهای آمینه، مصرف پودر خون را محدود می کند، که عدم تعادل اسیدهای آمینه باعث کاهش ارزش بیولوژیکی و کاهش قابلیت هضم می گردد (۲۴، ۲۵). اکرام و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند سطوح ۳، ۴/۵ و ۶ درصد پودر خون در جیره باعث کاهش معنی دار مصرف غذا و اضافه وزن می گردد (۱۰). در آزمایش دیگری استفاده از جیره حاوی ۴ درصد پودر خون، بطور معنی داری میانگین مصرف غذا را کاهش و ضریب تبدیل را افزایش داد (۱۷). پودر خون در سطوح ۲ و ۴ درصد، منبع مناسب لیزین برای جوجه ها می باشد، ولی در سطح ۸ درصد جیره باعث کاهش رشد می گردد (۱۴). این آزمایش با درصدهای متفاوتی نسبت به کار محققان دیگر بمنظور بررسی اثرات جایگزینی پروتئین پودر ماهی توسط پودر خون روی شاخصهای تولیدی جوجه های گوشتی به اجرا درآمد.

### مواد و روشها

در این آزمایش از ۶۰۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی بصورت مخلوط از هر دو جنس استفاده شد. در شروع آزمایش جوجه ها به گروه های ۱۰ قطعه ای تقسیم شدند. هر یک از گروه های فوق بصورت کاملاً تصادفی در یکی از واحدهای آزمایش قرار گرفتند. آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه ها قرار گرفت و از یک برنامه نوری ۲۴ ساعت روشنایی استفاده شد. آزمایش شامل ۱۰ تیمار بود و به هر یک از آنها ۶ تکرار اختصاص داده شد. در این آزمایش پروتئین تامین شده پودر ماهی، توسط پروتئین پودر خون جایگزین شد که میزان پودر ماهی در جیره مراحل شروع، رشد و پایانی به ترتیب ۷، ۵ و ۳ درصد تعیین گردید. در هر مرحله میزان پروتئین تامین شده توسط پودر ماهی به ترتیب ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد توسط پروتئین پودر خون جایگزین گردید. هر یک از سطوح جایگزینی برای یک گروه از روز اول و برای گروه دیگر از روز ۲۱ تا پایان دوره اعمال شد. پودر خون مورد نیاز طرح از کشتارگاه زیاران تهیه شد و پودر ماهی از نوع وارداتی بود. ترکیب شیمیائی پودر خون و پودر ماهی شامل پروتئین و چربی خام، خاکستر و ماده خشک به روش AOAC

گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش مدل‌های خطی عمومی GLM و با استفاده از نرم افزار SAS در سطح ( $P < 0.05$ ) صورت گرفت (۲۱). میانگین‌های مربوطه براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ( $P < 0.05$ ) مورد مقایسه قرار گرفتند.

افزایش وزن در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل با دو عامل سطح پودر خون و سن اعمال تیمار و اطلاعات مربوط به شاخص‌های تجزیه شیمیائی لاشه با سه عامل سطح پودر خون، سن اعمال تیمار و جنس مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار

جدول ۱- درصد اجزاء و ترکیبات جیره‌های آزمایش مورد استفاده در مراحل مختلف پرورش (براساس هوا خشک)

اجزاء جیره	درصد جایگزینی در مرحله شروع					درصد جایگزینی در مرحله رشد					درصد جایگزینی در مرحله پایانی				
	۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰	۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰	۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰
ذرت	۶۷/۰۳	۶۷/۰۲	۶۷/۰۵	۶۷/۳۶	۶۷/۴۰	۵۶/۵۳	۵۶/۷۱	۵۶/۸۶	۵۷/۰۶	۵۷/۲۳	۶۰/۸۰	۶۰/۸۴	۶۰/۸۶	۶۰/۸۷	۶۰/۹۰
کنجاله سویا	۲۳/۴۳	۲۳/۳۵	۲۳/۳۱	۲۲/۸۳	۲۲/۸۲	۱۸/۰۶	۱۸/۰۸	۱۸/۰۹	۱۸/۱۱	۱۸/۱۳	۱۸/۵	۱۸/۵۲	۱۸/۵۳	۱۸/۵۵	۱۸/۵۶
پودر ماهی	۷	۵/۲۵	۳/۵	۱/۷۵	-	۵	۳/۷۵	۲/۵	۱/۲۵	-	۳	۲/۲۵	۱/۵	۰/۷۵	-
پودر خون	-	۱/۷۶	۳/۵۳	۵/۲۹	۷/۰۵	-	۱/۲۵	۲/۵۲	۳/۷۸	۵/۰۴	-	۰/۷۶	۱/۵۱	۲/۲۷	۳/۰۲
گندم	-	-	-	-	-	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
سبوس	-	-	-	-	-	۳/۰۸	۲/۸۵	۲/۶۲	۲/۳۹	۲/۱۶	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۲۷
DL - متیونین	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۱۱	-	-	-	-	-
L - لیزین هیدروکلراید	-	۰/۰۳	-	۰/۰۸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
دی کلسیم فسفات	۰/۴۱	۰/۳۹	۰/۳۷	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۵۷	۰/۵۵	۰/۵۴	۰/۵۲	۰/۵۱
صدف	۱/۲۷	۱/۳۱	۱/۳۳	۱/۳۶	۱/۳۷	۱/۳۸	۱/۴۰	۱/۴۲	۱/۴۴	۱/۴۶	۱/۰۶	۱/۰۷	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۹
نمک یددار	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
مخلوط ویتامین	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مخلوط مواد معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
ترکیبات محاسبه شده :															
انرژی قابل سوخت و ساز	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام %	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۱۸/۲۵	۱۸/۲۵	۱۸/۲۵	۱۸/۲۵	۱۸/۲۵	۱۸/۲۵	۱۸/۲۵	۱۸/۲۵	۱۶/۷۸	۱۶/۷۸
آرژنین %	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳
متیونین %	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
متیونین + سیستین %	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶
لیزین %	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹
ایزولوسین %	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸
تریئوفان %	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
کلسیم %	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
فسفر قابل دسترس %	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
سدیم %	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱
اندازه گیری شده :															
پروتئین خام %	۲۰/۸۷	۲۰/۸۵	۲۰/۸۲	۲۰/۷۷	۲۰/۶۲	۱۸/۲۸	۱۸/۳۰	۱۸/۳۵	۱۸/۱۹	۱۸/۲۵	۱۶/۱۹	۱۶/۸۳	۱۶/۷۵	۱۶/۸۷	۱۶/۵۳

<sup>۱</sup> - مقدار ویتامین در هر کیلوگرم مکمل : ویتامین‌های A, D3 و E به ترتیب ۱۱۰۰۰، ۱۸۰۰ و ۳۵ واحد بین‌المللی و ویتامین‌های B1, B2, B3, B5, B6, B9 و بیوتین به ترتیب ۵، ۱/۵۳، ۷/۵، ۱۲/۲۴، ۳۰/۴، ۱/۵۳، ۱/۲۶، ۱/۶ و ۵ میلی‌گرم و کولین کلراید ۱/۱ گرم.  
<sup>۲</sup> - مقدار مواد معدنی در هر کیلوگرم مکمل : منگنز، روی، آهن، مس، ید، کبالت و سلنیوم به ترتیب ۰/۱۶۱، ۰/۰۸۴، ۰/۰۲۵، ۰/۰۲۰، ۰/۰۱۶، ۰/۰۴۷، ۰ و ۰/۰۲۰ گرم

جدول ۲- ترکیب مواد مغذی در پودر ماهی و پودر خون

نوع ماده غذایی	انرژی قابل سوخت و ساز ماده خشک ( کیلوکالری در کیلوگرم )	پروتئین (%)	چربی (%)	خاکستر (%)
پودر ماهی	۳۱۷۷	۹۱/۸	۶۹/۹	۵/۵
پودر خون	۳۲۲۱	۹۱	۶۹/۴	۵/۵

### نتایج و بحث

اطلاعات مربوط به میانگین مصرف غذا، اضافه وزن، ضریب تبدیل، نسبت افزایش وزن به پروتئین مصرف شده و هزینه غذای مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن در جداول شماره ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده است. تیمار ۲۵ درصد جایگزینی بیشترین مصرف غذا را داشت که با سایر تیمارها اختلاف معنی دار ( $P < 0/05$ ) داشت. با جایگزینی ۲۵ درصد پروتئین پودر ماهی توسط پودر خون میانگین مصرف غذا ۶ درصد افزایش یافت. مصرف غذا تابعی از وزن بدن حیوان است و چون وزن بدن جوجه‌ها در این گروه بیشتر بوده است، لذا مصرف غذای آنها نیز بالاتر بود (۷، ۱۸). کمترین مقدار مصرف غذا، مربوط به گروه ۵۰ درصد جایگزینی بود که بجز با ۷۵ درصد جایگزینی با سایر تیمارها اختلاف معنی دار ( $P < 0/05$ ) داشت. بین تیمارهای ۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جایگزینی از لحاظ مصرف غذا اختلاف معنی دار ( $P > 0/05$ ) وجود نداشت. عدم توازن اسیدهای آمینه جیره روی مصرف غذا در طیور تأثیر می‌گذارد و با مصرف جیره‌ای که اسیدهای آمینه آن نامتوازن است، غلظت بعضی از نوروترانسمیترها در مغز تغییر می‌کند که احتمالاً بر روی مرکز اشتها تأثیر می‌گذارد و مصرف غذا را کنترل می‌کند (۷). چنانچه عدم توازن اسیدهای آمینه جیره شدید نباشد، موجب افزایش مصرف غذا می‌شود، در صورتی که پرنده نتواند با افزایش مصرف خوراک احتیاجات پروتئینی خود را تأمین کند، تولید کاهش یافته و متعاقب آن مصرف خوراک کاهش می‌یابد (۷). میانگین اضافه وزن تا ۷۵ درصد جایگزینی اختلاف معنی داری ( $P > 0/05$ ) نداشت، در حالیکه تیمار ۱۰۰ درصد جایگزینی کاهش معنی داری ( $P < 0/05$ ) را نسبت به بقیه تیمارها نشان داد و این با نتایج بدست آمده توسط محققین دیگر مطابقت دارد (۱۱، ۱۷، ۱۹). مشاهده اختلاف معنی دار در سطح ۱۰۰ درصد

جایگزینی احتمالاً مربوط به کاهش قابلیت هضم و دسترسی بیولوژیکی اسیدهای آمینه و نهایتاً کمبود آنها می‌باشد. کمبود خفیف پروتئین یا یکی از اسیدهای آمینه ضروری در جوجه‌های در حال رشد منجر به کاهش رشد که متناسب با درجه کمبود است می‌گردد (۲، ۳). ضریب تبدیل غذا بین تیمارهای ۰، ۵۰ و ۷۵ درصد جایگزینی اختلاف معنی داری ( $P > 0/05$ ) نداشت. بیشترین ضریب تبدیل غذا مربوط به ۱۰۰ درصد جایگزینی بود که با سایر تیمارها بجز با ۲۵ درصد جایگزینی اختلاف معنی دار ( $P < 0/05$ ) داشت. در مقایسه با تیمار شاهد ضریب تبدیل را ۷ درصد افزایش داد. کمترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار ۵۰ درصد جایگزینی بود که این بهبود می‌تواند به دلیل تنوع پروتئینی و افزایش ارزش بیولوژیکی جیره باشد که در نتیجه غذا با راندمان بهتری مورد استفاده قرار گرفته است. نسبت افزایش وزن به پروتئین مصرف شده بین تیمارهای ۰، ۲۵ و ۱۰۰ درصد جایگزینی اختلاف معنی داری ( $P > 0/05$ ) مشاهده نشد، تیمارهای ۵۰ و ۷۵ درصد جایگزینی افزایش معنی داری را نسبت به بقیه تیمارها نشان دادند که این افزایش می‌تواند به دلیل تنوع پروتئینی و افزایش ارزش بیولوژیکی این جیره‌ها باشد. اطلاعات مربوط به سن اعمال تیمار بر روی شاخصهای تولیدی در جدول شماره ۴ آمده است.

اثر سن اعمال تیمار بر روی شاخصهای تولیدی بجز مصرف غذا معنی دار ( $P > 0/05$ ) نبود. اختلاف معنی دار میانگین مصرف غذا در تیماری که جایگزینی از ۲۱ روزگی اعمال شده بود، می‌تواند به این دلیل باشد که مصرف غذا تابعی از وزن بدن حیوان است و چون وزن بدن جوجه‌ها در این گروه بیشتر بوده است، لذا مصرف غذای آنها نیز بالاتر بود (۱۸). اطلاعات مربوط به ترکیب شیمیایی لاشه در جدول شماره ۶ آمده است. درصد پروتئین خام لاشه در هیچ یک از تیمارها اختلاف معنی داری ( $P > 0/05$ ) نداشت. در سطوح ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد جایگزینی، درصد پروتئین خام لاشه بیشتر بود که احتمالاً به دلیل فراهمی بیشتر پروتئین، بخصوص اسیدهای آمینه لیزین و متیونین در جیره‌های فوق می‌باشد.

جدول ۳- اثر سطح جایگزینی بر میانگین عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره

شاخص‌های تولیدی					
درصد جایگزینی	مصرف غذا (گرم / جوجه / روز)	اضافه وزن (گرم / جوجه / روز)	ضریب تبدیل (گرم / گرم)	نسبت اضافه وزن به پروتئین مصرف شده	هزینه غذای مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن (ریال)
۰	۷۵/۳۹ <sup>b</sup>	۳۶/۵۴ <sup>a</sup>	۲/۰۶ <sup>b</sup>	۲/۸۴ <sup>b</sup>	۱۶۶۱ <sup>a</sup>
۲۵	۸۰/۳۳ <sup>a</sup>	۳۶/۸۵ <sup>a</sup>	۲/۱۸ <sup>a</sup>	۲/۹۷ <sup>b</sup>	۱۵۶۲ <sup>a</sup>
۵۰	۷۲/۴۳ <sup>c</sup>	۳۶/۳۹ <sup>a</sup>	۲ <sup>b</sup>	۳/۱۷ <sup>a</sup>	۱۴۳۲ <sup>c</sup>
۷۵	۷۴/۱۳ <sup>bc</sup>	۳۶/۱۲ <sup>a</sup>	۲/۰۷ <sup>b</sup>	۳/۱۰ <sup>a</sup>	۱۴۳۷ <sup>c</sup>
۱۰۰	۷۵/۳۵ <sup>b</sup>	۳۴/۳۸ <sup>b</sup>	۲/۲۱ <sup>a</sup>	۲/۸۷ <sup>b</sup>	۱۵۳۶ <sup>b</sup>
خطای استاندارد	+ ۰/۹	+ ۰/۵۳	+ ۰/۰۴	+ ۰/۵	+ ۲۶/۱۹

(۱) در هر ستون ارقامی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < ۰/۰۵$ )

جدول ۴- اثر سن اعمال تیمار بر میانگین عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره

شاخص‌های تولیدی					سن اعمال تیمار (روز)
مصرف غذا (گرم / جوجه / روز)	اضافه وزن (گرم / جوجه / روز)	ضریب تبدیل (گرم / گرم)	نسبت اضافه وزن به پروتئین مصرف شده	هزینه غذای مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن (ریال)	
۷۳/۹۸ <sup>b</sup>	۳۵/۵۴ <sup>a</sup>	۲/۰۹ <sup>a</sup>	۲/۹۹ <sup>a</sup>	۱۵۲۸ <sup>a</sup>	۱ تا ۵۶ روزگی
۷۷/۰۲ <sup>a</sup>	۳۶/۴۹ <sup>a</sup>	۲/۱۲ <sup>a</sup>	۳/۰۰ <sup>a</sup>	۱۵۱۸ <sup>a</sup>	۲۱ تا ۵۶ روزگی
± ۰/۵۶	± ۰/۳۴	± ۰/۰۳	± ۰/۰۳	± ۱۶/۵۷	خطای استاندارد

(۱) در هر ستون ارقامی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < ۰/۰۵$ )

جدول ۵- اثر متقابل سطح جایگزینی و سن اعمال تیمار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف دوره پرورش

شاخص‌های تولیدی						درصد جایگزینی
مصرف غذا (گرم / جوجه / روز)	اضافه وزن (گرم / جوجه / روز)	ضریب تبدیل (گرم / گرم)	نسبت اضافه وزن به پروتئین مصرف شده	هزینه غذای مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن (ریال)	سن اعمال تیمار (روز)	
۷۴/۱۳ <sup>bcd</sup>	۳۵/۵۳ <sup>a</sup>	۲/۰۳ <sup>bcd</sup>	۲/۸۱ <sup>d</sup>	۱۶۸۸ <sup>a</sup>	۱ تا ۵۶ روزگی	۰
۷۷/۲۸ <sup>ab</sup>	۳۶/۵۵ <sup>a</sup>	۲/۱ <sup>abcd</sup>	۲/۸۸ <sup>cd</sup>	۱۶۳۱ <sup>ab</sup>	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۰
۸۰/۳۶ <sup>a</sup>	۳۶/۹۸ <sup>a</sup>	۲/۱۸ <sup>abc</sup>	۲/۹۳ <sup>ccd</sup>	۱۵۸۲ <sup>ab</sup>	۱ تا ۵۶ روزگی	۲۵
۸۰/۳۰ <sup>a</sup>	۳۶/۷۵ <sup>a</sup>	۲/۱۸ <sup>abc</sup>	۲/۹۳ <sup>bcd</sup>	۱۵۸۲ <sup>ab</sup>	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۲۵
۷۱/۰۳ <sup>d</sup>	۳۶/۰۳ <sup>a</sup>	۱/۹۸ <sup>d</sup>	۳/۲ <sup>a</sup>	۱۴۲۱ <sup>e</sup>	۱ تا ۵۶ روزگی	۵۰
۷۳/۸۳ <sup>bcd</sup>	۳۶/۷۵ <sup>a</sup>	۲/۰۲ <sup>cd</sup>	۳/۱۴ <sup>ab</sup>	۱۴۴۳ <sup>cde</sup>	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۵۰
۷۲/۴۳ <sup>cd</sup>	۳۵/۰۸ <sup>ab</sup>	۲/۰۸ <sup>abcd</sup>	۳/۰۸ <sup>abc</sup>	۱۴۴۷ <sup>cde</sup>	۱ تا ۵۶ روزگی	۷۵
۷۶/۶ <sup>bc</sup>	۳۷/۳۶ <sup>a</sup>	۲/۰۶ <sup>abcd</sup>	۳/۱۲ <sup>ab</sup>	۱۵۴۸ <sup>bc</sup>	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۷۵
۷۲/۷۸ <sup>cd</sup>	۳۳/۴۰ <sup>b</sup>	۲/۲ <sup>ab</sup>	۲/۸۵ <sup>d</sup>	۱۵۴۸ <sup>bc</sup>	۱ تا ۵۶ روزگی	۱۰۰
۷۷/۴۸ <sup>ab</sup>	۳۵/۲۰ <sup>ab</sup>	۲/۲۱ <sup>a</sup>	۲/۸۹ <sup>cd</sup>	۱۵۲۵ <sup>bcd</sup>	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۱۰۰
+ ۰/۸۹	+ ۰/۷۵	+ ۰/۰۶	+ ۰/۰۷	+ ۳۷	خطای استاندارد	

(۱) در هر ستون ارقامی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < ۰/۰۵$ )

جدول ۶- اثر متقابل سطح جایگزینی و سن اعمال تیمار بر میانگین ترکیب شیمیائی لاشه در ۵۶ روزگی (برحسب درصد)

جایگزینی	درصد	سن اعمال تیمار			
		ترکیب شیمیائی لاشه (روز)			
		پروتئین خام	خاکستر	چربی خام	رطوبت
۰	۱ تا ۵۶ روزگی	۱۹/۷۵ <sup>a</sup>	۲/۴۷ <sup>a</sup>	۱۴/۷۶ <sup>bc</sup>	۶۳/۰۲ <sup>a</sup>
۰	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۱۹/۶۹ <sup>a</sup>	۲/۵۲ <sup>a</sup>	۱۵/۳۲ <sup>ab</sup>	۶۲/۴۷ <sup>a</sup>
۲۵	۱ تا ۵۶ روزگی	۲۰/۲۶ <sup>a</sup>	۲/۶۲ <sup>a</sup>	۱۵/۰۵ <sup>abc</sup>	۶۲/۰۷ <sup>a</sup>
۲۵	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۲۰/۶۳ <sup>a</sup>	۲/۶۴ <sup>a</sup>	۱۵/۰۳ <sup>abc</sup>	۶۱/۷۹ <sup>a</sup>
۵۰	۱ تا ۵۶ روزگی	۲۰/۷۰ <sup>a</sup>	۲/۶۴ <sup>a</sup>	۱۴/۸۵ <sup>bc</sup>	۶۲/۱۶ <sup>a</sup>
۵۰	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۱۹/۶۳ <sup>a</sup>	۲/۶۳ <sup>a</sup>	۱۵/۵۷ <sup>a</sup>	۶۲/۱۷ <sup>a</sup>
۷۵	۱ تا ۵۶ روزگی	۲۰/۱۷ <sup>a</sup>	۲/۶۲ <sup>a</sup>	۱۴/۶۷ <sup>bc</sup>	۶۲/۵۴ <sup>a</sup>
۷۵	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۱۹/۶۳ <sup>a</sup>	۲/۵۵ <sup>a</sup>	۱۴/۳۵ <sup>c</sup>	۶۳/۰۷ <sup>a</sup>
۱۰۰	۱ تا ۵۶ روزگی	۲۰/۱۹ <sup>a</sup>	۲/۵۳ <sup>a</sup>	۱۴/۶۴ <sup>bc</sup>	۶۲/۶۴ <sup>a</sup>
۱۰۰	۲۱ تا ۵۶ روزگی	۱۹/۶۸ <sup>a</sup>	۲/۲۷ <sup>a</sup>	۱۴/۹۴ <sup>bac</sup>	۶۳/۰۳ <sup>a</sup>
	خطای استاندارد	± ۰/۳۶	± ۰/۱۲	± ۰/۲۲	± ۰/۷۶

(۱) در هر ستون ارقامی که دارای حروف مشابه نیستند با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ( $P < 0.05$ )

خاکستر لاشه در هیچ یک از تیمارها اختلاف معنی دار ( $P > 0.05$ ) نداشت، در تیمارهایی که درصد پروتئین خام لاشه بیشتر بود، خاکستر لاشه نیز بیشتر بود، زیرا در بافتهای گوشتی خاکستر بیشتر است. اثر جنس بر خاکستر لاشه معنی دار ( $P > 0.05$ ) نبود، اما در نرها بدلیل اینکه پروتئین بیشتری ذخیره می نمایند، خاکستر نیز بیشتر بود. رطوبت لاشه در هیچکدام از تیمارها اختلاف معنی دار ( $P > 0.05$ ) نداشت. اثر جنس روی رطوبت لاشه معنی دار ( $P > 0.05$ ) نبود. این نتایج با نتایج بدست آمده توسط محققین دیگر مطابقت دارد (۱۶)، (۲۲). براساس نتایج این طرح، جایگزینی پروتئین پودر ماهی توسط پودر خون در سطح ۵۰ درصد جایگزینی و تغذیه جوجهها از یک روزگی با این جیرهها، میانگین هزینه غذای مصرفی به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن را در مقایسه با جیره شاهد ۲۶۵ ریال کاهش داد که این کاهش از نظر آماری معنی دار ( $P < 0.05$ ) بود، این سطح جایگزینی در جیره جوجههای گوشتی توصیه می گردد.

### سپاسگزاری

از مسئولین دانشکده کشاورزی و دانشگاه فردوسی مشهد بخاطر تسهیلات لازم و تامین بودجه طرح، تشکر و قدردانی می شود.

اگر چه میزان پروتئین خام لاشه در جنس نر نسبت به جنس ماده بالاتر بود ولی این اختلاف معنی دار ( $P > 0.05$ ) نبود. بالاتر بودن درصد پروتئین خام لاشه در نرها احتمالاً مربوط به سیستم هورمونی (بالاتر بودن غلظت هورمون رشد و استروئیدهای جنسی) و عوامل ژنتیکی می باشد (۷). درصد

### REFERENCES

### مراجع مورد استفاده

۱. شیوا زاد، م، ۱۳۷۴، جیره نویسی با کامپیوتر. ناشر شرکت سهامی تهیه، تولید و توزیع علوفه، چاپ اول.
۲. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۷۵، ویژگیهای آرد خون. نشریه شماره ۱۳۶۶
3. Association of Official Agricultural Chemists. 1970. Official Methods of Analysis. 11<sup>th</sup> ed. Assoc. off. Agric. Chem. Washington. D. C.
4. Bure, R. N. & J. Latshow. 1985. Energy utilization the chicken as affect by various fats levels. Poultry. Sci. 64: 2119 – 2130.
5. Cabel, M. C. & P. W. Waldroups. 1991. Effect of dietary protein level and length of feeding on performance and abdominal fat content of broiler chicken. Poultry. sci. 70 : 1550 – 1558.
6. Carew, L, B., D. T. Hopkins, & M. C. Neshiem. 1984. Influence of amount and type of fat on metabolic efficiency of energy utilization by chicks. J. Nutr. 83: 300–306.
7. D' Mello, J. P. F. 1994. Amino acid imbalances antagonisms and toxicities in: Amino acids in Farm Animal Nutrition.
8. Ensminger & Olentine, 1990. Feed and Nutrition Complete. Second Edition. Page: 1037.
9. Fisher, H, 1986. The amino acid deficiencies of blood meal for chick. Poultry. Sci. 47: 1478 – 1481.

10. Ikram, U. H., M. Ahmad, M. Malik, & P. Ehtisham. 1989. Effect of different levels of blood meal on the performance of broiler chicks, Pakistan journal of veterinary research. 2: 12, 15 – 54.
11. Kratzer, F. H. & G. Norman. 1959. The availability of lysine in blood meal for chicks and poults. Poultry. Sci. 36: 562 – 565.
12. Lia, J., P. Waibel, & S. Noll. 1989. Nutritional evaluation of blood meal and feather meal for turkey. Poultry. Sci. 68: 11, 1413 – 1518: 25 ref.
13. Mann, I. 1984. High protein feed from blood and ruminal Contents using a solar drier. World Animal Review. 50: 24 – 28.
14. Miller, E. L., I. H. Pick, & A. J. H. Vanes. 1982. Protein Contribution of feedstuff for Ruminants. P : 14 – 15.
15. National Research Council. 1994. Nutrient requirements of poultry, 9th rev. ed. National Academy press. Washington, D.C.
16. Orda, J., A. Scheicher, & J. Press. 1989. Comparison of the feeding value of brown livex with fishmeal or blood meal in trials on slaughter chicks. Poezili zootechike Monografie – Rozprowy. 26: 365 – 377, 10 refs.
17. Petkov. S., Z. Sova, O. Kacerovsky, L. slavik, L. parizkova, & Z. Nemecek. 1985. Replacement of fishmeal and bone meal by blood meal. Results of the growth test. Agnomicka, -B No: 2 – 8, 3 – 15, 9 refs.
18. Pinchasov. Y., C. X. Menhoca, & L. S. Jensen. 1990. Broiler chick response to diets supplements with syntetic amino acids. Poultry. Sci. 69: 1950 – 1955.
19. Relphsay, R. 1989. Manual of Poultry Production in the Tropics. Published by CAB international. P: 50.
20. Richard, Austic, Maldenc, Nesheim, 1990. Poultry Production. P: 178.
21. SAS institute. 1992. SAS user's Guide. Release 6.30. Edition. SAS institute Inc. Carg, NC.
22. Scheicher. A., J. Orda., & J. Press. 1989. Evaluation of the nutritional value for feeding of chickens for slaughter. Zootechniki Monografie Rozprowy. 26: 365 – 377.
23. Scott. M. L., M. G. Nesheim. & R. J. Young, 1982. Nutrition of the chicken.
24. Waldroup, P. W., R. G. M. Mithell, G. R. Payne, & Z. B. Johnson. 1976. Charcterization of the response of broiler chickens to diets nutrient density content. Poultry Sci, 55: 130 – 145.
25. Winter. A. R. & E. M. Funk. 1951. Poultry Science and practice. Third edition P : 293.

## **Effect of Fish Meal Protein Substitution with Blood Meal on Broiler Performance**

**A. NABIZADEH<sup>1</sup>, H. NASIRY MOGHADAM<sup>2</sup>,  
AND F. EFTEKHARI SHAHROUDI<sup>3</sup>**

**1, Staff Member, Azad University, Bojnourd, 2, 3, Professor and Associate Professor,  
Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad**

**Accepted May. 26, 2004**

### **SUMMARY**

The effect of fish meal protein substitution with blood meal on performance of broilers was studied in a 2×5 factorial experiment and 6 replications. The experimental treatments were different levels of substitution (0, 25, 50, 75 and 100%) and age of broilers. (1 – 56 days and 21 – 56 days) Regardless of ration – fish meal were 7, 5 and 3 percent at any period. The main observations were daily weight gain, daily feed intake, feed conversion rate, protein efficiency ratio, carcass chemical components as well as cost during production period. Most feed intake was for 25 percent substitution which represented a significant difference ( $p < 0.05$ ) with other treatments. Increasing level of blood meal to 75 percent resulted in significant ( $P > 0.05$ ) effect on body weight, daily weight gain, but daily weight gain was reduced significantly ( $P < 0.05$ ) in 100 percent substitution. Increasing level of blood meal in 50 and 75 percent substitution, increased feed conversion and protein efficiency ratio. The cost during production period for 50 percent substitution, in comparison with control, decreased 256 rials per Kg, which represented a significant difference ( $P < 0.05$ ).

**Key words:** Blood meal, Fish meal, Broiler, Weight gain, Feed conversion.