بررسی تأثیر سطوح مختلف پلت‌چسبان پروتئینی آمت بر عملکرد و قابلیت‌هضم مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی

مجتبی خرمی*، جواد پوررضا، عبدالحسین سمیع، مهدی محمدعلی‌پور و ابراهیم روغنی[۱]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۳/۱۹ تاریخ پذیرش:۱۳۸۷/۱۰/۱

چکیده

به منظور تعیین اثر سطوح مختلف جایگزینی پلت چسبان پروتئینی آمت به جای پودر ماهی بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی آزمایشی با ۴۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه از سویه راس و با ۵ نوع جیره غذایی در۴ تکرار در قالب یک طرح کاملا تصادفی اجرا گردید. در این آزمایش پنج سطح آمت شامل صفر (گروه شاهد) ، ۱/۵، ۳، ۴/۵ و ۶ درصد جایگزین پودر ماهی در جیره شاهد گردید. میزان اضافه وزن و مصرف خوراک در سنین ۲۱، ۴۲ و۴۹ روزگی اندازه‌گیری و ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد. قابلیت هضم مواد مغذی و انرژی قابل هضم جیره‌ها نیز به روش نمونه گیری از ایلئوم انجام شد. نتایج نشان داد، سطوح ۴/۵ و ۶ درصد آمت به طور معنی دار، باعث کاهش مصرف خوراک شد. (P<۰/۰۰۱) مصرف خوراک به ترتیب در تیمارهای ۱/۵ درصد، شاهد و ۳ درصد آمت بالاتر بود. افزودن آمت در سطح ۱/۵ درصد اضافه وزن را به طور غیر معنی‌دار در تمامی دوره‌های آزمایش نسبت به گروه شاهد افزایش داد. در کل دوره نیز بیشترین اضافه وزن به تیمارهای حاوی ۱/۵ درصد آمت و شاهد تعلق داشت. در دوره آغازین تیمار ۱/۵ درصد آمت ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید. تیمار ۶ درصد آمت در تمامی دوره‌ها و تیمار ۴/۵ درصد در دوره پایانی و کل دوره موجب افزایش ضریب تبدیل غذایی شد. همچنین تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر قابلیت‌هضم خاکستر و انرژی نداشتند. از نظر قابلیت هضم پروتئین تنها بین تیمار ۱/۵ درصد آمت و ۶ درصد آمت تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. (P<۰/۰۵) تیمارهای دارای صفر، ۱/۵ و ۳ درصد آمت به طور معنی‌داری باعث افزایش قابلیت هضم چربی نسبت به دوگروه دیگر شدند. (P<۰/۰۰۱) به نظر می‌رسد افزودن پلت چسبان آمت در سطح ۱/۵ درصد بتواند اثر مثبتی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و انرژی قابل‌هضم جیره داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: پلت چسبان پروتئینی آمت، قابلیت هضم، انرژی قابل‌هضم، عملکرد

مقدمه

امروزه استفاده از خوراک پلت شده در جیره تک معده‌ای‌ها رو به افزایش است. خوراک پلت شده مزایای بسیاری از جمله افزایش خوراک مصرفی، کاهش ضایعات دان، کاهش تغذیه انتخابی، جلوگیری از بیماری‌ها از طریق تخریب مکانیکی عوامل بیماری‌زا، بهبود کیفیت مواد مغذی و کاهش هزینه‌های تولید دارد (۱ و ۵). پلت‌های تولید شده

۱. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد، استادیار و مربی دانشگاه صنعتی اصفهان و دانشیار دانشگاه شیراز

*. نویسنده مسئول: Email: m.khorami@yahoo.com

بایستی از کیفیت بالایی برخوردار باشند. کیفیت پلت اغلب به صورت شاخص پایداری پلت(Pellet Durability Index) ارزیابی می‌شود، که عبارت است از نسبت پلت‌هایی که پس از تکان دادن فیزیکی پلت در طی یک زمان معین، سالم باقی می‌مانند (۲). پلت‌های تولیدی می‌باید تا حد ممکن سفت و محکم بوده، به‌طوری که در مقابل تکان‌های شدید مقاوم باشند. بهترین کیفیت پلت درجیره‌های بر پایه گندم حاصل می‌شود. زمانی که گندم در دسترس نباشد، سایر مواد پلت‌چسبان مورد توجه قرار می‌گیرند. به طور کلی زمانی که گندم یا محصولات فرعی آن در سطح کمتر از ۱۰ درصد استفاده می‌شود، جهت پایداری پلت استفاده از سایر مواد پلت‌چسبان ضروری می‌باشد (۱). پلت‌چسبان‌های کلوییدی، ملاس‌ها و چربی‌ها برای سال‌های زیادی استفاده شده‌اند و اثر آن بر دوام پلت گزارش شده است (۲۳). از پلت چسبان‌های مورد استفاده می‌توان به لینگوسولفونات اشاره کرد که به میزان ۱ تا ۲ درصد در جیره استفاده می‌شود (۱). دیو و نجوید (۱۱) گزارش کردند، لینگوسولفونات کلسیم هیچ‌گونه اثر زیان‌آوری ندارد و باعث دوام و افزایش کیفیت پلت می‌شود. پلت‌چسبان‌ها ممکن است ارزش تغذیه‌ای کمی داشته باشند، به‌عنوان مثال، ملاس و چربی منابع تأمین انرژی در جیره می‌باشند. از دیگر پلت‌چسبان‌های مورد استفاده می‌توان به بنتونیت سدیم اشاره کرد. سالاری و همکاران (۱۷) دریافتند که استفاده از ۱ تا ۲ درصد بنتونیت سدیم در جیره می‌تواند باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی شود.

یکی دیگر از عوامل مهم در میزان کیفیت پلت، پروتئین است. بریگز و همکاران (۶) دریافتند که پروتئین نسبت به نشاسته تأثیر بیشتری بر کیفیت پلت دارد. آنها نشان دادند که افزایش مقدار پروتئین جیره طیور از ۱۶/۳ به ۲۱درصد میانگین دوام پلت را از ۷۵/۸ به ۸۸/۸درصد افزایش داد. در سال ۱۹۸۷، وودز (۲۲) نقش عملی نشاسته و پروتئین را در فرآیند پلت کردن بررسی کرد و نشان داد که افزودن سویای خام پرک شده کیفیت پلت را در مقایسه با کنجاله سویایی که با حرارت تغییر ماهیت داده، افزایش می‌دهد. از طرف دیگر یکی از غنی‌ترین منابع پروتئین حیوانی پودرماهی است. این ماده به علت داشتن اسیدهای آمینه ضروری و همچنین دارا بودن انواع املاح معدنی، ویتامین‌ها و اسیدهای چرب ضروری قابل جذب در تغذیه دام، طیور و آبزیان از اهمیت بالایی برخوردار است (۱۴). متأسفانه پودرماهی از کیفیت با ثباتی برخوردار نیست. کیفیت پودرماهی و ترکیبات مغذی آن به طور قابل ملاحظه‌ای متغیر است که عمدتا به تازگی ماهی مورد استفاده، مقدار چربی باقیمانده و نوع فرآیند حرارتی در تهیه آن دارد (۱). عارضه فرسایش سنگدان، بو و طعم ایجاد شده در گوشت و تخم مرغ و کیفیت متغیر آن، محققان را بر آن داشت که جایگزین‌های مناسبی برای آن بیابند (۱). جکسون و فلوتون (۱۳) عنوان کردند که می‌توان پودر (پرو) ضایعات طیور را تا ۱۰ درصد جیره و در جایگزینی با پودرماهی (پرو) در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کرد. فانیمو و همکاران (۱۲)

در این تحقیق از یک پلت‌چسبان جدید پروتئینی به نام آمت استفاده شده است که دارای پروتئین بالایی مشابه پودرماهی بوده، همچنین واجد خاصیت چسبندگی بسیار بالایی نیز می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این طرح از ۴۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه تجاری رأس استفاده شد. جوجه‌ها به ۲۰ گروه ۲۰ قطعه‌ای به

صورتی تقسیم شدند که متوسط وزن هر گروه تقریبا یکسان بود. جوجه‌های مورد آزمایش در قفس‌های دسته جمعی زمینی به ابعاد ۰/۷۵×۱×۱/۵ متر نگهداری شدند. از تراشه چوب به عنوان بستر استفاده شد. در هریک از قفس‌ها از یک آب‌خوری معمولی و یک دان‌خوری آویزان استفاده گردید. طی دوره آزمایش غذا و آب به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داشت. در غالب یک طرح کاملا تصادفی ۵ جیرهٔ آزمایشی به صورت تصادفی هر کدام به ۴ تکرار اختصاص یافت. آزمایش از سن ۷ تا ۴۹ روزگی ادامه داشت. جیره‌ها در این آزمایش به صورت پلت درآورده شدند. در جیره‌های آزمایشی ۱ تا ۵ پلت‌چسبان آمت به ترتیب در سطوح صفر، ۱/۵، ۳، ۴/۵ و ۶ درصد جایگزین پودرماهی (پرو) در جیره شاهد شد. تمامی جیره‌ها به نحوی تنظیم گردیدند که از لحاظ انرژی و پروتئین یکسان باشند. ترکیب شیمیایی پلت‌چسبان آمت و پودرماهی مورد استفاده در جدول ۱ ارایه گردیده است.

جدول۱. ترکیب شیمیایی آمت و پودرماهی (درصد)

خوراک	پروتئین	چربی	خاکستر	فیبر خام	عصاره عاری از ازت	رطوبت	انرژی خام (Kcal/kg)
آمت	۶۷/۸	۲/۵۵	۱۵/۷	۰/۵	۶/۹	۶/۶	۴۴۰۱/۵
پودر ماهی	۶۹/۴۷	۷/۶۵	۱۷/۱	۰/۷	۰/۲	۴/۹	۴۵۳۲/۲

در این آزمایش جیره‌ها به نحوی تنظیم شدند که احتیاجات جوجه‌های گوشتی را مطابق با توصیه‌های شورای ملی تحقیقات[1] (۱۶) فراهم نمایند. جیره‌ها براساس سن (آغازین، رشد و پایانی) تغییر کردند. ترکیب جیره‌های آزمایشی در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی در جدول ۲ نشان داده شده است.

در سن ۲۱ روزگی جهت ارزیابی قابلیت هضم مواد مغذی و انرژی قابل هضم جیره‌ها، تعداد ۸ قطعه پرنده که میانگین وزن آن‌ها مشابه میانگین وزن پرنده‌های قفس مربوطه بود به‌طور تصادفی انتخاب و با استفاده از جابجایی مهره‌های گردن خفه شدند. سپس شکم آن‌ها سریعا بازشده و روده‌های آن‌ها تشریح گردید. محتویات ایلئوم (از پنج سانتی‌متر بعد از زائده مکل تا سه سانتی‌متر قبل از محل اتصال ایلئوم- روده کور) جمع‌آوری گردیدند (۹). محتویات گوارشی هر هشت پرنده در هر تکرار در یک ظرف قرارگرفت تا به‌عنوان یک تکرار در محاسبات مورد استفاده قرار گیرند. نمونه‌های ایلئوم هرقفس جهت آزمایش‌های مربوطه منجمد شد. مصرف خوراک و اضافه وزن در پایان هر دوره اندازه‌گیری و ضریب تبدیل مورد محاسبه قرار گرفت.

جهت ارزیابی قابلیت هضم مواد مغذی و انرژی قابل هضم جیره‌ها، در نمونه‌های جیره و ایلئوم درصد ماده خشک، چربی، خاکستر و پروتئین با استفاده از روش‌های پیشنهادی AOAC تعیین گردید (۴). مقادیر مربوط به خاکستر نامحلول در اسید(AIA) در جیره و نمونه‌های ایلئوم به عنوان نشانگر به روش مک کارتی و همکاران اندازه‌گیری شد (۱۵). انرژی خام نمونه‌های جیره و ایلئوم با استفاده دستگاه بمب کالریمتر اندازه‌گیری شد و پس از آن انرژی قابل هضم با استفاده از فرمول زیر به‌دست آمد (۱):

$$DE = GE_{diet} - \left[GE_{ileal} \times \frac{\%\text{Marker}_{diet}}{\%\text{Marker}_{ileal}} \right]$$

جهت تجزیه آماری اطلاعات طرح کاملا تصادفی، از برنامه آماری SAS استفاده گردید. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند (۱۸).

1 -NRC, National Research Council

جدول ۲. ترکیب جیره های آزمایشی (بر حسب درصد)

تیمار	آغازین					رشد					پایانی				
اجزاء جیره	شاهد	۱/۵٪آمت	۳٪آمت	۴/۵٪آمت	۶٪آمت	شاهد	۱/۵٪آمت	۳٪آمت	۴/۵٪آمت	۶٪آمت	شاهد	۱/۵٪آمت	۳٪آمت	۴/۵٪آمت	۶٪آمت
ذرت	۵۹/۷۵	۵۹/۵۷	۵۹/۴۳	۵۹/۲۵	۵۹/۰۸	۶۶/۵۵	۶۶/۰۳	۶۶/۸۵	۶۷/۷۰	۶۷/۵۵	۶۹/۷۰	۶۹/۲۰	۶۹/۳۸	۶۹/۵۰	۶۹/۰۵
کنجاله سویا	۲۷/۴۵	۲۷/۶	۲۷/۷۲	۳۷/۸۷	۲۸	۲۱/۳۰	۲۱/۴۲	۲۱/۵۵	۲۱/۷۰	۲۱/۸۲	۱۸	۱۸/۱۵	۱۸/۲۷	۱۸/۴۰	۱۸/۵۵
پودرماهی	۶	۴/۵	۳	۱/۵	-	۶	۴/۵	۳	۱/۵	-	۶	۴/۵	۳	۱/۵	-
آمت	-	۱/۵	۳	۴/۵	۶	-	۱/۵	۳	۴/۵	۶	-	۱/۵	۳	۴/۵	۶
روغن سویا	۲/۷۵	۲/۷۸	۲/۸۰	۲/۸۳	۲/۸۷	۳/۰۳	۳	۳	۲/۹۵	۲/۹۳	۴/۱	۴/۱	۴/۰۵	۴/۰۵	۴
قسمت پایه ۱، ۲ و ۳	۳/۹۷	۳/۹۷	۳/۹۷	۳/۹۷	۳/۹۷	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۳	۲/۳	۲/۳	۲/۳	۲/۳
اجزاء محاسبه‌شده															
انرژی(کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۸۹۳	۲۸۹۳	۲۸۹۳	۲۸۹۳	۲۸۹۳	۲۹۹۳	۲۹۹۳	۲۹۹۳	۲۹۹۳	۲۹۹۳	۳۰۹۴	۳۰۹۴	۳۰۹۴	۳۰۹۴	۳۰۹۴
پروتئین(٪)	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۷/۴۴	۱۷/۴۴	۱۷/۴۴	۱۷/۴۴	۱۷/۴۴

۱- قسمت پایه ۱ مربوط به جیره آغازین شامل مواد زیر بر حسب کیلوگرم جیره بود: نمک ۰/۲۵، صدف ۱/۳، متیونین ۰/۱۲، دی کلسیم فسفات۰/۷، مکمل املاح معدنی و ویتامین‌ها ۰/۶ و ماسه ۱.

۲- قسمت پایه ۲ مربوط به جیره رشد شامل مواد زیر بر حسب کیلوگرم جیره بود: نمک ۰/۲۵، صدف ۱/۴، متیونین ۰/۰۵، دی کلسیم فسفات۰/۳، مکمل املاح معدنی و ویتامین‌ها ۰/۶.

۳- قسمت پایه ۳ مربوط به جیره پایانی شامل مواد زیر بر حسب کیلوگرم در ۱۰۰ کیلوگرم جیره بود: نمک ۰/۲، صدف ۱/۳۵، دی کلسیم فسفات۰/۳ و مکمل املاح معدنی و ویتامین‌ها ۰/۶.

نتایج و بحث

جدول ۳ نشان می‌دهد که جیره‌های آزمایشی اثر معنی‌داری بر مقدار خوراک مصرفی پرندگان به جز در دوره پایانی داشتند (P< ۰/۰۰۱). بر اساس داده‌های جدول فوق در دوره آغازین بیشترین خوراک مصرفی مربوط به تیمارحاوی ۱/۵ درصد آمت بود و به ترتیب جیره‌های شاهد حاوی ۶ درصد پودرماهی، ۳ درصد آمت، ۴/۵ درصد آمت و ۶ درصد آمت در مراحل بعدی قرار داشتند. تفاوت میان تیمارهای شاهد، ۳ و ۴/۵ درصد آمت غیر معنی‌دار بوده، ولی گروه تغذیه شده با ۶ درصد آمت به طور معنی‌داری (P< ۰/۰۰۱) خوراک مصرفی کمتری داشت. در دوره رشد خوراک مصرفی گروه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱/۵ و ۳ درصد آمت و همچنین جیره شاهد، خوراک مصرفی خود را به‌طور معنی‌داری(P< ۰/۰۰۱) نسبت به جیره‌های دیگر افزایش دادند. در این دوره کمترین مصرف خوراک مربوط به جیره‌های حاوی ۴/۵ و ۶ درصد آمت بود. در دوره پایانی تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی مشاهده نشد، ولی همچنان جیره‌های حاوی ۴/۵ و۶ درصد آمت پایین‌تر از سایر جیره‌های آزمایشی بود.

جدول ۳ - مقایسه میانگین‌های خوراک مصرفی هر دوره و کل دوره آزمایش

تیمار	میانگین خوراک مصرفی (گرم به ازاء هر پرنده در روز)			کل خوراک مصرفی هرپرنده (گرم)
	۲۱-۷روزگی	۴۲-۲۱روزگی	۴۹-۴۲روزگی	
شاهد، ۶٪ پودرماهی	۵۲/۴^{ab}	۱۲۴/۰^{a}	۱۷۰/۳	۴۵۳۰/۱^{a}
۱/۵٪ آمت	۵۵/۱^{a}	۱۲۵/۵^{a}	۱۷۵/۳	۴۵۷۲/۳^{a}
۳٪ آمت	۵۱/۴^{b}	۱۲۲/۱^{a}	۱۵۶/۷	۴۳۷۹/۳^{ab}
۴/۵٪ آمت	۴۹/۱^{bc}	۱۱۰/۳^{b}	۱۶۲/۳	۴۲۲۲/۸^{bc}
۶٪ آمت	۴۶/۸^{c}	۱۰۹/۲^{b}	۱۵۸/۷	۴۰۹۱/۷^{c}
(SE)	۱/۰۹	۲/۷۵۶	۶/۰۰۶	۶۴/۱۷

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵)

در کل دوره آزمایشی بیشترین خوراک مصرفی به گروه‌های شاهد و ۱/۵ درصد آمت اختصاص داشت و جیره‌های حاوی ۳، ۴/۵ و ۶ درصد آمت در مراحل بعدی قرار داشتند. تفاوت معنی‌داری(P< ۰/۰۰۱) بین گروه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۴/۵ و ۶ درصد آمت با گروه شاهد و ۱/۵ درصد آمت وجود داشت.به نظر می‌رسد فرم فیزیکی خوراک در مصرف غذا تأثیر به‌سزایی داشته است، زیرا پلت‌های تهیه شده با سطوح بالای آمت بسیار سخت و سفت بودند و پرندگان آشکارا مقدار کمتری از آن‌ها را توانستند مصرف نمایند. همچنین می‌توان کاهش مصرف خوراک را با افزایش احتمالی گرانروی محتویات روده نسبت داد. در همین ارتباط وایت و همکاران (۲۰) گزارش کردند که هنگامی در جیره‌های پلت آزمایشی از جو استفاده شد، در اثر افزایش گرانروی محتویات گوارشی مقدار خوراک مصرفی و میزان رشد کاهش یافت. کلاسن و بدفورد (۸) اشاره می‌کنند که با افزایش سن، یک بهبودی در توانایی جوجه‌ها در حرکت دادن ژل‌های چسبناک در مجرای گوارشی به وجود می‌آید که با کاهش اثرات مضر این مواد در سنین بالاتر همراه بوده و نتیجه آن افزایش مصرف خوراک می‌باشد.

همان‌طور که در جدول ۴ آمده، به طور کلی جایگزینی پلت‌چسبان آمت به جای پودر ماهی دارای اثر

معنی‌داری(P< ۰/۰۰۱) بر اضافه وزن هر سه دوره پرورشی آغازین، رشد و پایانی و همچنین اضافه وزن در کل دوره بود. در دوره آغازین کمترین اضافه وزن به گروه تغذیه شده با جیره حاوی ۶ درصد آمت اختصاص داشت که بین تیمار فوق و سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری (P< ۰/۰۰۱) وجود داشت ولی بین بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد؛ اگرچه گروه تغذیه شده با تیمار حاوی ۱/۵ درصد آمت دارای بیشترین افزایش وزن، البته به صورت غیر معنی‌دار بود. در طی دوره رشد بالاترین مقدار اضافه وزن به پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱/۵درصد آمت اختصاص داشت. بین گروه تغذیه شده با ۱/۵ درصد آمت با سایر گروه‌ها به غیر از شاهد تفاوت معنی‌داری (P< ۰/۰۰۱) مشاهده شد. کمترین اضافه وزن در این دوره به پرندگان تغذیه شده با تیمار حاوی ۶ درصد آمت اختصاص داشت که با توجه به مصرف خوراک بسیار پایین‌تر این گروه قابل انتظار بود.

جدول ۳. مقایسه میانگین‌های افزایش وزن هر دوره و کل دوره آزمایش

تیمار	میانگین افزایش وزن (گرم به ازاء هر پرنده در روز)			کل افزایش وزن هر پرنده (گرم)
	۲۱-۷ روزگی	۴۲-۲۱ روزگی	۴۹-۴۲ روزگی	
شاهد، ۶٪ پودرماهی	۳۹/۹^{a}	۵۹/۹^{ab}	۶۱/۹^{ab}	۲۱۰۵/۵^{a}
۱/۵٪ آمت	۳۵/۱^{a}	۶۲/۸^{a}	۶۴/۱^{a}	۲۲۱۳/۳^{a}
۳٪ آمت	۳۲/۳^{a}	۵۳/۸^{bc}	۵۴/۳^{ab}	۱۹۳۷/۹^{b}
۴/۵٪ آمت	۳۱/۷^{a}	۵۰/۵^{c}	۵۱/۸^{ab}	۱۸۷۵/۹^{b}
۶٪ آمت	۲۰/۳^{b}	۳۹/۷^{d}	۴۸/۵^{b}	۱۴۵۸/۹^{c}
(SE)	۱/۲۹	۴/۱۶۴	۳/۹۶	۲۹/۴

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (p<۰/۵)

در دوره پایانی به غیر از دو تیمار ۶ و ۱/۵ درصد آمت که تفاوت معنی‌داری(P< ۰/۰۰۱) را نشان دادند، سایر گروه‌ها با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند، که با توجه به معنی‌دار نبودن مصرف خوراک در این دوره این نتایج قابل انتظار بود. در این دوره نیز بالاترین اضافه وزن مربوط به تیمار حاوی ۱/۵ درصد آمت بود. در کل دوره آزمایشی تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۰۱) در اضافه وزن مشاهده شد، بدین ترتیب که پرندگان تغذیه شده با جیره شاهد و ۱/۵ درصد آمت با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری داشتند، البته بین این دو گروه تفاوت معنی‌دار نبود. بین گروه‌های تغذیه شده با تیمار ۳ و ۴/۵ درصد با تیمار ۶ درصد آمت تفاوت معنی‌داری (P< ۰/۰۰۱) مشاهده شد که کمترین میزان اضافه وزن مربوط به تیمار حاوی ۶ درصد آمت بود. جکسون و فلوتون (۱۳) در تحقیقی، هنگامی که پودر ضایعات طیور را جایگزین پودرماهی کردند،تیمار ۱۰۰ درصد جایگزینی پایین‌ترین وزن را دارا بود. به نظر می‌رسد با توجه به اینکه جیره شاهد فاقد پلت‌چسبان بوده و به نسبت گروه‌های ۱/۵ درصد آمت، پلت با کیفیت و پایداری کمتری به دست داده است، عملکرد بهتر گروه حاوی ۱/۵ درصد آمت قابل انتظار باشد. والدروپ و همکاران (۱۹) در استفاده از پلت‌چسبان لینگو سولفونات در ۱/۵ درصد اثر معنی‌داری را بر اضافه وزن مشاهده نکردند که با نتایج حاضر هم‌خوانی دارد.

داده‌های جدول ۵ نشان می‌دهد که ضریب تبدیل غذایی تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرارگرفت و در دوره آغازین تیمارها تأثیر معنی‌داری (P< ۰/۰۰۱) بر ضریب تبدیل غذایی پرندگان داشتند. بهترین ضریب تبدیل در این دوره به گروه

تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد پلت‌چسبان آمت تعلق داشت که دارای تفاوت معنی‌داری (P< ۰/۰۰۱) با گروه شاهد و سایر گروه‌ها، به غیر از گروه تغذیه شده با جیره حاوی۳ درصد آمت بود. بدترین ضریب تبدیل با تفاوت معنی‌دار مربوط به تیمار ۴/۵ و ۶ درصد آمت بود (P< ۰/۰۰۱).

جدول ۵. مقایسه میانگین‌های ضریب تبدیل غذایی هر دوره و کل دوره آزمایش

تیمار	میانگین ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف پرورش			میانگین ضریب تبدیل
	۲۱-۷ روزگی	۴۲-۲۱ روزگی	۴۹-۴۲ روزگی	غذایی در کل دوره
شاهد، ۶٪ پودرماهی	۱/۷۶^{b}	۲/۰۷^{bc}	۲/۷۸^{b}	۲/۱۵^{bc}
۱/۵٪ آمت	۱/۴۸^{c}	۱/۹۹^{c}	۲/۷۵^{b}	۲/۰۳^{c}
۳٪ آمت	۱/۶۶^{bc}	۲/۲۸^{b}	۲/۹۲^{ab}	۲/۲۵^{b}
۴/۵٪ آمت	۱/۸۵^{b}	۲/۱۸^{bc}	۳/۱۹^{a}	۲/۲۵^{b}
۶٪ آمت	۲/۴۲^{a}	۲/۷۲^{a}	۳/۲۹^{a}	۲/۷۹^{a}
(SE)	۰/۰۶۶	۰/۰۷۳	۰/۱۲۵	۰/۰۵۳۹

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون، از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند(p<۰/۰۵)

بهترین ضریب تبدیل غذایی دوره رشد هم به تیمار ۱/۵ درصد آمت مربوط است که البته تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشت. بدترین ضریب تبدیل همانند دوره آغازین به تیمار حاوی ۶ درصد آمت اختصاص داشت. تفاوت معنی‌داری بین دو گروه تغذیه شده با تیمارهای ۳ درصد آمت و ۴/۵ درصد آمت مشاهده نشد.در طی مرحلهٔ پایانی آزمایش پایین‌ترین و بهترین ضریب تبدیل مربوط به گروه پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد آمت با تفاوت غیرمعنی‌دار نسبت به گروه شاهد بود. بدترین ضرایب تبدیل غذایی نیز همچون دوره‌های گذشته به تیمارهای ۴/۵ و ۶ درصد آمت اختصاص داشت. به نظرمی‌رسد که در دوره‌های رشد و پایانی تفاوت بین تیمارهای مختلف مقداری کاهش پیدا کرده است، به‌خصوص در مورد گروه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۴/۵ و ۶ درصد آمت تفاوت معنی‌داری در دوره پایانی مشاهده نمی‌شود. احتمالا دلیل آن را می‌توان به تطابق‌های فیزیولوژیکی پرندگان مسن‌تر نسبت به ترکیب جیره نسبت داد. در کل دوره آزمایشی نیز ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت (P< ۰/۰۰۰۱). بهترین ضریب تبدیل کل مربوط به جیره حاوی ۱/۵ درصد آمت بود که با سایر جیره‌های آزمایشی به غیر از شاهد دارای تفاوت معنی‌داری بود (P< ۰/۰۰۰۱). آکار و همکاران (۳) در تحقیقی ازیک پلت‌چسبان از نوع لینگو سولفونات استفاده نمودند، مشاهده کردند که ضریب تبدیل غذایی از طریق افزایش کیفیت پلت بهبود پیدا می کند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. سالاری و همکاران (۱۷) نیز در تحقیق خود هنگامی که از بنتونیت سدیم به عنوان پلت‌چسبان در جیره استفاده کردند، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل را درسطوح مختلف مشاهده نمودند که نسبت به گروه شاهد که فاقد بنتونیت بود، ضریب تبدیل بهبود نشان داد.

نتایج ارایه شده در جدول ۶ نشان می‌دهد که نوع خوراک مصرفی دارای تأثیر معنی‌داری(P< ۰/۰۰۱) بر قابلیت‌هضم ماده خشک بود. بالاترین قابلیت هضم ماده خشک به تیمار حاوی ۱/۵ درصد آمت و تیمار شاهد تعلق داشت که این دو گروه با هم‌دیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند، ولی از لحاظ عددی قابلیت هضم ماده خشک در تیمار ۱/۵درصد بالاتر بود.کمترین ماده خشک هضم شده به گروه‌های تغذیه شده با تیمارهای ۴/۵ و ۶ درصد آمت

تعلق داشت که در مقایسه با تیمار شاهد کاهش معنی‌داری را نشان دادند. احتمالا افزایش غیرمعنی‌دار قابلیت هضم تیمار ۱/۵ درصد آمت نسبت به شاهد را می‌توان به فرم فیزیکی مطلوب‌تر خوراک و همچنین افزایش گرانروی محتویات گوارشی نسبت داد که موجب کاهش سرعت عبور و هضم بهتر مواد مغذی در این گروه شد. همچنین کاهش معنی‌دار در قابلیت هضم جیره‌های حاوی سطوح بالایی پلت‌چسبان را می‌توان به باز نشدن پلت‌های مصرفی دردستگاه گوارش به علت سفتی و چسبندگی بالای پلت‌چسبان نسبت داد.

اعداد جدول ۶ نشان می‌دهد، قابلیت هضم پروتئین تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفته است ($p<0/05$). از لحاظ عددی بالاترین قابلیت‌هضم به ترتیب مربوط به تیمارهای ۲، ۳ و شاهد بود و سپس تیمارهای ۴ و ۵ قرارداشتند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تنها بین تیمار ۱/۵درصد آمت و تیمار ۶درصد آمت تفاوت معنی‌دار وجود دارد با توجه به عملکرد پایین‌تر گروه‌های تغذیه شده با سطوح بالای پلت‌چسبان می‌توان به این نکته اشاره داشت که شاید به دلایلی دفع ازت درون‌زادی در این گروه‌ها افزایش داشته است و ابقای ازت کمتر بوده است. از سوی دیگر وجود افزایش وزن معنی‌دار بین دو تیمار شاهد و ۱/۵درصد آمت می‌تواند ناشی از الگوی بهتر اسیدهای آمینه مخلوط پودرماهی و پلت‌چسبان آمت باشد زیرا عدم تعادل اسیدهای آمینه و الگوی نامناسب آن‌ها سبب تأثیر منفی بر مصرف دان و وزن بدن می‌شود.

قابلیت‌هضم چربی به طور معنی‌داری($P< 0/05$) تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (جدول۵). بالاترین قابلیت‌هضم چربی مربوط به گروه شاهد و سپس گروه پرندگان تغذیه شده با تیمارهای حاوی ۱/۵ و ۳ درصد آمت بود که بین این گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. پایین‌ترین قابلیت‌هضم چربی متعلق به پرندگان تغذیه شده با تیمارهای حاوی ۶ و ۴/۵ درصد آمت بود که نسبت به گروه شاهد، کاهش معنی‌دار قابلیت‌هضم چربی را دارا بودند. احتمالا علت کاهش قابلیت‌هضم چربی با افزایش سطح مصرف پلت‌چسبان، افزایش بیش از حد گرانروی محتویات گوارشی بوده است. کمپبل و همکاران (۷) نشان دادند که هنگامی که گرانروی افزایش پیدا می‌کند قابلیت‌هضم چربی بیشتر از سایر مواد مغذی تحت‌تأثیر منفی قرار می‌گیرد.

جدول ۶. اثرسطوح مختلف جایگزینی پلت‌چسبان آمت بر قابلیت‌هضم مواد مغذی (درصد)

تیمار	قابلیت‌هضم مواد مغذی					
	پروتئین	چربی	خاکستر	ماده خشک	انرژی قابل‌هضم (Kcal)	درصد تغییر در انرژی قابل هضم
شاهد، ۶٪ پودرماهی	$۷۷/۷^{ab1}$	$۸۳/۰^{a}$	۵۰/۱	$۷۲/۱^{a}$	۳۱۷۰/۲	
۱/۵٪ آمت	$۸۴/۴^{a}$	$۸۲/۳^{a}$	۵۰/۰	$۷۳/۳^{a}$	۳۳۱۹/۰	(۴/۷)
۳٪ آمت	$۷۷/۸^{ab}$	$۸۱/۷^{a}$	۵۳/۴	$۶۵/۳^{ab}$	۳۲۲۵/۳	(۱/۷)
۴/۵٪ آمت	$۷۵/۹^{ab}$	$۷۶/۲^{b}$	۴۹/۶	$۶۳/۶^{b}$	۳۰۹۷/۹	(-۲/۳)
۶٪ آمت	$۷۰/۳^{b}$	$۷۱/۹^{b}$	۵۶/۳	$۶۶/۷^{b}$	۲۹۵۵/۰	(-۶/۸)
(SE)	۲/۸	۶/۱	۵/۳۴	۱/۴	۱۳۱/۴	

۱- میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($p<0/05$).

اعداد جدول ۶ نشان می‌دهد قابلیت‌هضم خاکستر تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرارنگرفت. ازلحاظ عددی بالاترین قابلیت‌هضم خاکستر مربوط به تیمار ۶ درصد آمت و سپس تیمار۳ درصد آمت بود و کمترین قابلیت‌هضم هم

به تیمار حاوی ۴/۵ درصد آمت اختصاص داشت.

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود انرژی قابل هضم جیره‌ها تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرارنگرفت. بالاترین انرژی قابل‌هضم به گروه پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد آمت به همراه ۴/۵ درصد پودرماهی اختصاص داشت؛ کمترین انرژی قابل‌هضم نیز مربوط به گروه تغذیه شده با تیمار حاوی ۶ درصد آمت بود. با توجه به افزایش غیرمعنی‌دار انرژی قابل‌هضم (۴/۷درصد) در جیره حاوی ۱/۵ درصد آمت نسبت به تیمار شاهد، بهبود در افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در این گروه از پرندگان قابل توجیه است. نظر به اینکه بین قابلیت هضم نشاسته و همچنین میزان نشاسته قابل هضم جیره و مقدار انرژی قابل‌هضم همبستگی خطی وجود دارد لذا به نظرمی‌رسد بهبود انرژی قابل‌هضم در این جیره‌ها نسبت به جیره شاهد احتمالا به خاطر افزایش قابلیت‌هضم چربی و نشاسته است (۲۱).

نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست آمده از این تحقیق نشان داد که پلت‌چسبان آمت می‌تواند در سطوح پایین خود در جایگزینی با پودرماهی، بسیار خوب عمل کرده و بدون هیچ مشکلی در جیره استفاده شده و باعث افزایش عملکرد و راندمان استفاده از غذا شود. بهترین سطح استفاده از آن همراه با پودر ماهی، سطح ۱/۵ درصد آن و یا به عبارتی ۲۵ درصد جایگزینی با پودرماهی بود. این پلت‌چسبان علاوه بر بهبود کیفیت و دوام پلت، موجب بهبود در انرژی قابل‌هضم جیره شده و با توجه به پروتئین بالا و مقدار و تناسب اسیدهای آمینه، می‌تواند جایگزین بخشی از سویا درجیره شود که به بهبود الگوی اسید آمینه جیره نیز کمک می‌کند. به نظر می‌رسد سطوح بالای جایگزینی به علل مختلف از جمله چسبندگی بسیار بالای پلت‌چسبان و سفت و محکم شدن بیش از حد پلت‌های تولیدی قابل توصیه نباشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری صمیمانه شرکت تولیدی و تحقیقاتی افرار مهرتابان یزد به‌خاطر تامین نمونه آمت و بخشی از هزینه‌های انجام این طرح تحقیقاتی تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱- پوررضا، ج.، ق. صادقی و م. مهری. ۱۳۸۴. تغذیه مرغ اسکات (ترجمه).ویرایش چهارم.انتشارات ارکان صفحه ۶۷۲.

۲- گلیان، ا و م. سالار معینی. ۱۳۷۴. تغذیه طیور. واحد آموزش وپژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر. صفحه ۳۴۸.

3. Acar, N., E.T. Moran, J.R., W.H. Revington, and S.F. Bilgili.1991. Effect of improved pellet quality from using a calcium lingosulfonate binder on performance and carcass yield of broiler reared under different marketing schemes. Poult. Sci. 70: 1339-1344.
4. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2002. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. M USA.
5. Behnke, K.C. 1994. Factors affecting pellet quality. Maryland Nutrition Conference. Dept. of Poultry Science and Animal Science, College of Agriculture, University of Maryland, College Park.
6. Briggs, J.L., D.E. Maier., B.A. Watkins, and K.C. Behnke. 1999. Effects of ingredients and processing

parameters on pellet quality. Poult. Sci. 78:1464-1471.
7. Campbell, G. L., L. D. Campbell, and H. L. Classen. 1983. Utilization of rye by chickens: effect of microbial status, diet gamma irradiation and sodium taurocholate supplementation. Brit. Poult. Sci. 24: 191-203.
8. Classen, H. L. and M .R. Bedford.1991. The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds. pp. 95-116. In: Recent Advances in Animal Nutrition. Butterworth – Heineman Ltd., Oxford, UK.
9. Choi, J.H., B.S. So., K.S. Ryu, and S.L. Kang. 1986. Effects of pelleted or crumbled diets on the performance and the development of the digestive organs of broilers. Poult. Sci. 65:594.
10. Deyoe, C. W., and R. J. Nijweide. 1964. The effect of calcium lignosulfonate and pelleting on amprolium content. Feedstuffs. 36 (27):50.
11. Fanimo, A. O., E. Mudama, T.O.Umukoro, and O. Oduguwa. 1996. Substitution of shrimp waste meal for fish meal in broiler chicken ration. Trop. Agric.73:3,201-205.
12. Jackson, N. and R.B .Fulton. 1971. Composition of feather and offal meal and its value as a protein supplement in the diet of broilers. J. Sci. Food. Agric. 22: 38 – 42.
13. Leeson, S., and J.D. Summers, 1997. Commercial Poultry Nutrition, Second Edit., University books, pp: 34 – 46.
14. McCarthy, J. F., F. Z. Aherene, and D.B. Okia. 1974. Use of HCI insoluble ash as an index material for determining apparent digestibility with pigs. Can. J. Anim. Sci.54: 107 – 111.
15. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 8th rev. ed., National Academy Press, Wachington, DC., USA.
16. Salari, S., H. Kermanshahi, and H. Nasiri Moghaddam. 2006. Effect of sodium bentonite and comparison of pellet vs mash on performance of broiler chicken. Int. J. Poult. Sci. 5(1):31-34.
17. SAS Institute., 1999. SAS statistics users guide. Statical Analysis System. 5th edition, 8.2 version. SAS Institute Inc., Cary, NC.
18. Waldroup, P.W., D. L. whelchel, and Z. B. Johnson. 1982. Variation in nutrient content of samples of dried bakery product. Anim Feed Sci Tech. 70: 419-421
19. White, W.B., H. R. Bird, M. L .Sunde, and J. A. Martlett. 1983. Viscostiy of B-D- glucan as a factor in the enzymatic improvement of barley for chicks. Poult. Sci. 62: 853-862.
20. Wiseman, J., N. T. Nicol, and G. Norton. 2000. Relationship between apparent metabolizable (AME) values and in vivo/ in vitro starch digestibility of wheat for broilers. World' Poult. Sci. J.56:305-318.
21. .Woods, J. F. 1987. The functional properties of feed raw materials and their effect on the production and quality of feed pellets. Anim. Feed. Sci. Tech. 18:1-6
22. Young, L. R. and H. B. Pfost. 1962. The effect of colloidal binders and other factors on pelleting. Feedstuffs. 34: 36-38.

Assessment of the influence of different levels of Amet pellet protein binder on performance and nutrients digestibility in broilers

M. khorrami*, J. Pourreza, A. H. Samiea, M. Mohammad Ali Pour, and E. Roghani[1]

Abstract

This experiment was carried out to determine the effects of different levels (0, 1.5, 3, 4.5 and 6%) of Amet protein binder substitution with fish meal on performance and digestibility of nutrients. This experiment was performed in a completely randomized design with using 400 broiler chicks (Ross strain) with 5 treatments and 4 replications. Body weight gain, feed consumption, and feed conversion ratio were determined at the end of each period of experiment. In addition, the digestibility of nutrients and digestible energy (DE) of whole diets were measured by ileal collection method. The results showed that levels of 4.5 and 6% of Amet significantly decreased feed consumption. Feed consumption was highest in 1.5% Amet treatment. Additionally, in comparison with control, 1.5% Amet treatment increased body weight gain in all periods of the experiment (P>0.05). At the starter period, 1.5% Amet treatment improved feed conversion ratio. The treatments contained 6 and 4.5% Amet in all periods of experiment and the finisher period increased feed conversion ratio. Meanwhile, treatments didn't affect digestibility of ash and DE. The level of 1.5% Amet versus 6% Amet significantly increased digestibility of protein. The levels of 0, 1.5, and 3% Amet versus 4.5 and 6% Amet significantly increased digestibility of fat. It seems that inclusion of 1.5% Amet binder in broiler diet can positively affect performance and DE of the diet.

Key words: Amet protein binder, digestibility, digestible energy, performance

1- A Contribution from Univ., Technol., Isfahan and, Shiraz
*- Corresponding author : Email: m.khorami@yahoo.com