

بررسی اثر سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

مازیار مقدم تبریزی^۱ و محمد سالارمعینی^{۲*}
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان
(تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۱۷ - تاریخ تصویب: ۸۹/۱۱/۲۰)

چکیده

در این آزمایش اثرات سطوح مختلف سبوس برنج (صفر، ۶، ۱۲ و ۱۸ درصد) و یک آنزیم چندگانه (صفر و ۰/۱ درصد) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. ۳۸۴ قطعه جوجه خروس یکروزه گوشتی سویه راس به ۸ تیمار آزمایش اختصاص داده شدند و هر تیمار شامل ۴ تکرار بود و در هر تکرار ۱۲ قطعه جوجه خروس گوشتی قرار داده شد. این آزمایش در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی به روش آزمایش فاکتوریل (۴×۲) اجرا گردید. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش سطح سبوس برنج در جیره، وزن بدن و افزایش وزن در تیمارها به طور معنی‌داری کاهش و ضریب تبدیل افزایش یافت. همچنین مصرف خوراک و فراسنجه‌های خونی در تیمارهای مختلف معنی‌دار نشد. وزن سنگدان ($P < 0.05$)، کبد ($P < 0.01$)، روده کوچک ($P < 0.05$) و سکوم‌ها ($P < 0.05$) تحت تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج قرار گرفت. مکمل آنزیمی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری نداشت ولی بر چربی محوطه شکمی ($P < 0.05$)، گلوکز ($P < 0.01$) و تری‌گلیسرید ($P < 0.05$) خون تأثیرگذار بود. در بین تیمارهای مختلف، تفاوت قابل توجه و معنی‌داری از نظر هزینه تمام شده وزن نهایی مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، آنزیم‌های چندگانه، سبوس برنج.

مقدمه

همراه با سبوس از دانه برنج جدا می‌شود. همراه شدن پوسته با سبوس به علت این که پوسته ارزش تغذیه‌ای ندارد منجر به کاهش ارزش تغذیه‌ای سبوس می‌شود، زیرا همراه شدن پوسته با سبوس برنج منجر به افزایش فیبر خام این ترکیب می‌گردد.

بر اساس گزارشات مختلف سبوس برنج حاوی ۱۳/۲ تا ۱۷/۱۳ درصد پروتئین و ۱۴ تا ۲۲/۹ درصد چربی است (Aljasser & Mustafa, 1996). فساد چربی و محتوای فیبر نسبتاً زیاد، اسید فایتیک و آنتی تیمین (Lu et al., 1991)، آنتی تریپسین (Tashiro & Ikegami, 1996)، لکتین (Benedito & Barber, 1978)، انواع

سبوس برنج به دو روش تولید می‌شود: یک روش در کارخانجات شالیکوبی سنتی که در آن با استفاده از دستگاه‌های قدیمی پوسته از سبوس برنج جدا می‌شود و روش دیگری در کارخانجات نوین که در آن با استفاده از دستگاه‌های جدید این جداسازی انجام می‌گیرد. دستگاه‌های قدیمی توانایی جدا کردن پوسته از سبوس برنج را به شکل کامل ندارند، به این معنی که در هنگام جدا کردن پوسته از برنج قهوه‌ای، مقداری از پوسته از برنج قهوه‌ای جدا نمی‌شود. هنگام جدا کردن سبوس از برنج سفید (دانه برنج)، این پوسته چسبیده به سبوس،

تکنیک های متفاوت بر روی جوجه های گوشتی منجر به اثرات منفی روی عملکرد رشد می شود و وزن کبد و قلب با افزایش میزان سبوس برنج به بیش از ۲۰ درصد در جیره، به طور معنی داری افزایش یافت. در نتایج آزمایش های انجام شده در مورد اثرات سطوح مختلف استفاده از سبوس برنج بر عملکرد طیور تفاوت هایی مشاهده می شود که بخشی از آن به علت نوع سبوس مورد استفاده می باشد. لذا در این آزمایش سعی شد با توجه به وجود انواع مختلف سبوس برنج در مناطق شمالی کشور، ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی سبوس برنج طارم که با دستگاه های پیشرفته تولید شده بود، با و بدون استفاده از یک آنزیم چندانگانه، مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

مواد و روش ها

در این آزمایش اثرات سطوح مختلف سبوس برنج طارم (صفر، ۶، ۱۲، ۱۸ درصد) و مکمل آنزیمی کومبو (صفر، ۰/۱ درصد) بر عملکرد جوجه های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. ۳۸۴ قطعه جوجه خروس یکروزه گوشتی به ۸ تیمار آزمایشی فوق اختصاص داده شدند و هر تیمار شامل ۴ تکرار و در هر تکرار ۱۲ قطعه جوجه خروس گوشتی قرار داده شد. جوجه ها بر روی بستر پرورش داده شدند و از نظر شرایط مدیریتی نظیر نور، دما و غیره مطابق با توصیه های شرکت راس رفتار شد. برای تمامی گروه های آزمایشی تا ۱۰ روزگی از جیره آغازین، از ۱۱ تا ۲۴ روزگی جیره رشد و از ۲۴ تا ۴۵ روزگی نیز جیره پایانی، مطابق با توصیه دفترچه راهنمای سویه تجاری راس ۳۰۸ استفاده شد (جدول ۱). جیره ها در هر دوره از نظر انرژی و پروتئین یکسان بوده و با کمک نرم افزار WUFFDA تنظیم و نوشته شد. لازم به ذکر است که جیره ها به صورت آسیاب شده استفاده شدند.

میزان انرژی قابل سوخت و ساز سبوس برنج با استفاده از فرمول ارایه شده توسط Janssen (1989) که در کتاب احتیاجات غذایی طیور (NRC, 1994) نیز پیشنهاد شده است، برآورد شد. فرمول فوق عبارت است از:

$$ME_n = (۶۹/۵۵ - (۴۶/۷ \times \text{خاکستر} - (۴۶/۷ \times \text{ماده خشک} / ۷) + (پروتئین خام \times$$

پلی ساکاریدهای غیرنشاسته ای مانند سلولز، همی سلولز و پنتوزان ها (آرابینان ها، زایلان ها) (Ahmed et al., 2007) از مشکلات تغذیه ای سبوس برنج می باشد.

Farrell و Piliang et al. (1982) و Farrell (1994) نشان دادند که سبوس برنج حداکثر تا ۴۵-۴۰ درصد در جیره تجاری مرغ های تخم گذار، بدون تأثیر نامطلوب بر عملکرد تولیدی می تواند مورد استفاده قرار گیرد. در مقابل Attia et al. (2001) گزارش کردند که استفاده از سبوس برنج به میزان ۴۰ درصد در جیره مرغ های تخم گذار، منجر به افزایش معنی دار مصرف خوراک و ضریب تبدیل در مقایسه با جیره ذرت-کنجاله سویا می شود. Rezaei (2006) در آزمایشی روی مرغ های تخم گذار جیره های حاوی سطوح صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ درصد سبوس برنج را مورد مطالعه قرار داد. نتایج نشان داد که استفاده از سبوس برنج حداکثر تا ۲۵ درصد سودمند است و هیچ اثر معنی داری روی صفات تولیدی، به جز توده تخم مرغ ندارد. در ضمن جیره های حاوی ۱۰ و ۱۵ درصد سبوس برنج، بهترین میزان را برای وزن تخم مرغ، توده تخم مرغ و ضریب تبدیل داشتند.

در آزمایشی که توسط Salimi et al. (2001) انجام شد، سطوح صفر، ۲/۵، ۵، ۷/۵ درصد سبوس برنج در جیره جوجه های گوشتی سویه لوهمن مورد بررسی قرار گرفت. در هفته پایانی آزمایش بیشترین وزن مربوط به گروهی بود که جیره ۵ درصد سبوس برنج را دریافت کرده بود. کمترین ضریب تبدیل هم مربوط به گروه ۵ درصد سبوس برنج بود. Farrell & Martin (1998) پیشنهاد کردند که بازده ضریب تبدیل غذایی و پروتئین در جیره جوجه های گوشتی که حاوی ۲۰ تا ۴۰ درصد سبوس برنج است، به طور معنی داری کاهش می یابد. Steyaert et al. (1989) پیشنهاد کردند که حداکثر تا ۳۰ درصد سبوس برنج را می توان در جیره جوجه های گوشتی استفاده کرد. Tiemoko (1992) گزارش کرد که ۳۰ درصد سبوس برنج جایگزین شده با ذرت در جیره جوجه های گوشتی، به طور معنی داری منجر به بهبود در افزایش وزن زنده شد، در حالی که ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر قرار نگرفت. تحقیق Mujahid et al. (2004) نشان داد که افزایش سطح سبوس برنج فرآوری شده با

جدول ۱- ارقام خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌ها در دوره مختلف پرورش

پایانی				رشد				آغازین				اجزای جیره (%)
%۱۸	%۱۲	%۶	شاهد	%۱۸	%۱۲	%۶	شاهد	%۱۸	%۱۲	%۶	شاهد	
سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس	سبوس
۴۹/۹۵	۵۴/۵	۵۹/۱	۶۳/۴۶	۴۵/۳	۵۰/۰۸	۵۴/۶۸	۵۹	۴۲	۴۶/۷۲	۵۱/۴	۵۵/۶	ذرت
۲۲/۹۶	۲۳/۸۵	۲۴/۸	۲۶	۲۸/۱	۲۸/۸۰	۲۹/۷۵	۳۱	۳۲/۲	۳۳	۳۳/۷	۳۵/۱	کنجاله سویا
۱۸	۱۲	۶	۰	۱۸	۱۲	۶	۰	۱۸	۱۲	۶	۰	سبوس برنج
۲/۷۴	۳/۰۹	۳/۴	۳/۵۲	۲/۳۴	۲/۸	۳/۱	۳/۱۹	۱/۲۳	۱/۵۸	۲/۰۷	۲/۱	پودر ماهی
۳	۳/۲۳	۳/۴۵	۳/۷۵	۲/۶۲	۲/۸	۳	۳/۳۲	۲/۰۳	۲/۲	۲/۴	۲/۷۹	روغن گیاهی
۱/۱۴	۱/۱۳	۱/۱۲	۱/۱۴	۱/۲۷	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۷	۱/۶۸	۱/۶۷	۱/۶۴	۱/۶۷	دی کلسیم فسفات
۰/۹۲	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۸۳	۰/۹۶	۰/۹۲	۰/۸۸	۰/۸۵	۱/۲۲	۱/۱۹	۱/۱۵	۱/۱۳	کربنات کلسیم
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۱	نمک طعام
۰/۲	۰/۲	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۳۶	دی ال-متیونین
۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱	۰/۱۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۸	ال-لیزین هیدروکلراید
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل ویتامینه و معدنی ^۱
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	ویتامین E
۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	۰/۰/۱	آنزیم ^۲
۳۱۵۱	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۰۵۳	۳۰۵۳	۳۰۵۱	۳۰۵۰	۲۹۵۰	۲۹۴۷	۲۹۴۷	۲۹۵۰	انرژی قابل متابولیسم
۱۸/۷۰	۱۸/۷۰	۱۸/۷۰	۱۸/۷۰	۲۰/۳۴	۲۰/۳۴	۲۰/۳۴	۲۰/۳۴	۲۱/۴۵	۲۱/۴۳	۲۱/۴۳	۲۱/۴۵	پروتئین خام (%)
۳/۶۴	۳/۵۰	۳/۴۳	۳/۲۴	۳/۸۹	۳/۷۴	۳/۶۸	۳/۴۹	۴/۱	۳/۹۶	۳/۸۱	۳/۶۹	فیبر خام (%)
۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	کلسیم (%)
۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	فسفر قابل استفاده (%)
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	سدیم (%)
۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۵۹	۰/۵۸	۰/۵۹	۰/۶۹	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۷۰	متیونین (%)
۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۳۹	۱/۳۹	۱/۳۹	۱/۳۹	لیزین (%)
۰/۸۵	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	متیونین+ سیستین (%)

۱. مکمل ویتامینه و معدنی مورد استفاده مکمل فرماویت بود که مقادیر زیر را در هر کیلوگرم جیره فراهم می‌کند: ویتامین A ۹۰۰۰ IU، ویتامین D₃ ۱۰۰۰ IU، ویتامین E ۱۱ میلی‌گرم، ویتامین B₁₂ ۰/۲۱ میلی‌گرم، ویتامین K ۱/۱ میلی‌گرم، تیامین ۵۳ میلی‌گرم، کولین ۱۰۲۰ میلی‌گرم، فولیک اسید ۰/۷۵ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۲۵ میلی‌گرم و ریبوفلاوین ۵/۵ میلی‌گرم، منگنز ۵۵ میلی‌گرم، منیزیم و روی ۵۰ میلی‌گرم، آهن ۸۰ میلی‌گرم، مس ۵ میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۱ میلی‌گرم، ید ۰/۳۶ میلی‌گرم و سدیم ۱/۶ گرم که از شرکت دارویی سیانس تهیه شده است.

۲. آنزیم چندگانه کومبو مورد استفاده در جیره‌ها دارای مقادیر فعال زیر در هر کیلوگرم جیره است: سلولاز ۷۵۰۰۰، فانگال آمیلاز ۳۰۰۰۰، فانگال پروتئاز ۱۰۰۰۰۰، نوترال پروتئاز ۱۰۰۰۰۰، الکلاین پروتئاز ۱/۲، زایلاناز ۲۰۰۰۰، بتاگلوکاناز ۲۰۰۰۰، همی سلولاز ۲۰۰۰۰، لیپاز ۷۵۰۰۰ و پکتیناز ۱۲۵۰.

شرکت Apple به همراه کیت‌های شرکت زیست-شیمی آزمایش شدند. مقادیر وزنی قسمت‌های مختلف لاشه پس از تبدیل به درصد وزن زنده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. داده‌های به‌دست آمده از این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مقایسه میانگین‌های تیمارهای آزمایشی از آزمون چنددامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

ترکیبات مواد مغذی سبوس برنج طارم استفاده شده در آزمایش که در آزمایشگاه تعیین شد، در جدول ۲ نشان داده شده است. از مهم‌ترین اختلافات بین سبوس

وزن جوجه‌ها، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در پایان هر هفته اندازه‌گیری شد. همچنین در پایان دوره پرورش یک جوجه از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و پس از خون‌گیری و ذبح، وزن نسبی قسمت‌های مختلف لاشه شامل ران‌ها، سینه، پشت و گردن، سنگدان، روده کوچک و بزرگ، سکوم‌ها، قلب، طحال، کبد و چربی احشایی و فراسنجه‌های خونی شامل پروتئین تام، کلسترول، گلوکز و تری‌گلیسرید خون مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین میزان گلوتامیک‌اگزال‌استیک ترانس‌آمیناز و گلوتامیک پیرووات ترانس‌آمیناز خون که به عنوان معیار سلامت کبد مطرح می‌باشند نیز مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. دو آنزیم فوق تمامی نمونه‌های خونی توسط دستگاه اسپکتروفتومتر

تأثیر تیمارهای مختلف بر وزن جوجه‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. در ۲۴ روزگی جوجه‌هایی که با جیره‌های حاوی سطوح ۱۲ و ۱۸ درصد سبوس برنج تغذیه شدند از وزن کمتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بودند ($P < 0/01$) همچنین در زمان‌های ۱۰ روزگی و ۴۵ روزگی، میانگین وزن جوجه‌های تغذیه شده با تیمار ۶ درصد و ۱۲ درصد در مقایسه با هم، تفاوت معنی‌داری نداشتند. در تمامی بازه‌های زمانی میانگین وزن در تیمار حاوی ۱۸ درصد سبوس به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد و تیمارهای غذایی حاوی سایر سطوح سبوس برنج بود ($P < 0/01$). در پایان دوره پرورش وزن گروه شاهد به طور معنی‌داری از تیمارهای حاوی سبوس برنج بیشتر بود ($P < 0/01$). علت احتمالی این وضعیت فیبر خام بیشتر سبوس برنج و همچنین جرم حجمی پایین آن است که سبب می‌شود جوجه‌ها نتوانند به اندازه کافی خوراک مصرف کنند. همچنین سبوس تهیه شده از نظر ظاهری بسیار نرم بود که این حالت نیز می‌تواند در کاهش مصرف خوراک مؤثر باشد. همچنین تأثیر احتمالی مواد ضد تغذیه‌ای در سبوس را نیز نباید از نظر دور داشت. به‌طور کلی این نتایج با مشاهدات (2007) Deniz et al.، (1994) Farrell و (1974) Kratzer et al. که نشان دادند که با افزایش سطح سبوس برنج در جیره، وزن بدن کاهش می‌یابد، مشابه بود. تأثیر مکمل آنزیمی بر میانگین وزن جوجه‌ها در تمام سنین معنی‌دار نبود (جدول ۵). این نتایج با

برنج طارم استفاده شده در این آزمایش با ترکیب سبوس برنج ارایه شده در جداول ترکیب مواد خوراکی NRC می‌توان به انرژی قابل متابولیسم، چربی خام و فیبر خام اشاره کرد. چربی خام در سبوس برنج طارم مورد آزمایش تقریباً ۲ برابر سبوس برنج درج شده در جداول NRC و فیبر خام آن تقریباً نصف سبوس برنج در مرجع اخیر می‌باشد.

لذا سبوس برنج طارم انرژی قابل متابولیسم بیشتری نسبت به سبوس برنج NRC دارد. همچنین سبوس برنج طارم ماده خشک، پروتئین خام، کلسیم و فسفر کل بیشتری نسبت به مرجع فوق داشت. لذا با توجه به تفاوت قابل توجه ترکیب انواع سبوس برنج داخلی نسبت به مقادیر ذکر شده در مراجع خارجی، انجام آزمایشات بر روی نمونه‌های داخلی و استفاده از نتایج واقعی برای جیره نویسی ضروری به نظر می‌رسد.

جدول ۲- مقایسه ترکیب مواد مغذی سبوس برنج طارم (as-fed) تعیین شده در آزمایشگاه با ترکیب سبوس برنج گزارش شده در جداول ترکیب مواد خوراکی NRC

ترکیب	سبوس طارم	NRC
ماده خشک (درصد)	۹۳/۰۶	۹۱
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۳۴۰۰	۲۹۸۰
پروتئین خام (درصد)	۱۵/۹۸	۱۲/۹۰
چربی خام (درصد)	۲۵	۱۳
فیبر خام (درصد)	۵/۱۰	۱۱/۴۰
کلسیم (درصد)	۰/۰۹۶	۰/۰۷
فسفر کل (درصد)	۱/۶	۱/۵

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر وزن بدن و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

افزایش وزن (گرم/پرنده/روز)				وزن زنده (کیلوگرم)			
۰-۴۵ روزگی	۲۵-۴۵ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۰-۱۰ روزگی	۴۵ روزگی	۲۴ روزگی	۱۰ روزگی	
**	*	**	**	**	**	**	سبوس برنج (درصد)
۶۷/۹۵ ^a	۹۷/۷۷ ^a	۵۷/۱۶ ^a	۱۸/۷۱ ^a	۳۱۰/۱۱ ^a	۱۰۳۰/۶ ^a	۲۳۰/۵ ^a	صفر
۶۵/۳۲ ^b	۹۴/۰۶ ^{ab}	۵۵/۳۶ ^a	۱۸/۷۷ ^a	۲۹۸۲/۶ ^b	۱۰۰۶/۱ ^a	۲۳۱/۱ ^a	۶
۶۳/۴۱ ^b	۹۳/۵۰ ^{ba}	۵۰/۳۳ ^b	۱۸/۰۲ ^a	۲۸۹۷ ^b	۹۲۹/۲ ^b	۲۲۳/۶ ^a	۱۲
۵۹/۶۶ ^c	۸۹/۰۲ ^b	۴۶/۳۱ ^c	۱۶/۶۷ ^b	۲۷۲۷/۸ ^c	۸۵۸/۶ ^c	۲۱۰ ^b	۱۸
۰/۸۵	۱/۶۸	۰/۹۹	۰/۴۰	۳۸/۴۲	۱۴/۵۹	۴/۰۹	SEM
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	آنزیم (درصد)
۶۳/۹۰	۹۳/۰۵	۵۲/۳۱	۱۸/۰۸	۲۹۱۹/۱	۹۵۷	۲۲۴/۱	صفر
۶۴/۲۶	۹۴/۱۳	۵۲/۲۶	۱۸	۲۹۳۵/۲	۹۵۵/۳	۲۲۳/۴	۰/۱
۰/۶۰	۱/۱۹	۰/۷۰	۰/۲۸	۲۷/۱۶	۱۰/۳۱	۲/۵۵	SEM

SEM: انحراف استاندارد از میانگین. a,b,c: میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی‌داری در سطح $P < 0/05$ دارند.

*: تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، **: تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪، NS: میانگین‌ها از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

اردک‌های درحال رشد (۳۵-۱۹ روزگی) آزمایش کردند و همچنین Deniz et al. (2007) و Wang et al. (1997) که بر روی جوجه‌های گوشتی آزمایش کردند، موافق بود.

تأثیر تیمارهای غذایی بر مصرف خوراک در جدول ۴ نشان داده شده است. در اکثر بازه‌های زمانی افزایش سطح سبوس برنج در جیره با کاهش مصرف خوراک همراه بود، اما این اثر فقط برای دوره ۱۱ تا ۲۴ روزگی معنی‌دار شد و در این دوره مصرف خوراک در سطح ۱۸ درصد سبوس به طور معنی‌داری از سایر تیمارها کمتر بود ($P < 0.01$). دلیل احتمالی بروز این حالت همانطور که پیشتر شرح داده شد، احتمالاً جرم حجمی پایین و کوچکتر بودن ذرات سبوس برنج مورد آزمایش است. بر اساس آزمایش Deniz et al. (2007) در دو بازه زمانی ۲۱-۰ روزگی و ۴۲-۰ روزگی با افزایش سطح سبوس برنج، از صفر به ۲۰ درصد، مصرف خوراک جوجه‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافت. Farrell & Martin (1998) در آزمایشی بر روی جوجه‌های گوشتی نشان دادند که با افزایش سطح سبوس برنج تا ۴۰ درصد، مصرف خوراک تا ۲۳ روزگی به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. آنها در آزمایشی بر روی جوجه اردک‌ها (۱۷-۳ روزگی) نشان دادند که جیره‌های حاوی سطوح صفر، ۲۰ و ۴۰ درصد سبوس برنج، هیچ تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک جوجه اردک‌ها نداشت. Gallinger et al. (2004) هم نشان دادند که با افزایش سطوح سبوس برنج، مصرف خوراک در جوجه‌ها، در روزهای ۲۱، ۲۸ و ۳۵ به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد ($P < 0.05$) اما مصرف خوراک در پایان ۴۰ روزگی تفاوت معنی‌داری نداشت. تأثیر مکمل آنزیمی بر خوراک مصرفی جوجه‌ها در تمام دوره‌ها معنی‌دار نبود. این نتایج مطابق با مشاهدات Farrell & Martin (1998) بر جوجه‌های گوشتی و جوجه اردک‌ها و همین‌طور Deniz et al. (2007) و Wang et al. (1997) بر جوجه‌های لگه‌ورن و جوجه‌های گوشتی بود. اثرات متقابل سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در تمامی دوره‌های پرورش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

مشاهدات Deniz et al. (2007) مشابه بود اما با یافته‌های Alam et al. (2003) که بر روی ۳ آنزیم چندانکه آزمایش کردند، مطابقت نداشت. نتایج اثرات متقابل بین سطوح مختلف سبوس برنج با سطوح آنزیم در تمامی هفته‌های آزمایش از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). این نتایج با مشاهدات Deniz et al. (2007) تطابق داشت.

میانگین افزایش وزن جوجه‌ها در سنین مختلف در جدول ۳ نشان داده شده است. افزایش وزن در تیمار ۱۸ درصد سبوس برنج به طور معنی‌داری از جیره شاهد و حتی سایر سطوح سبوس کمتر بود البته به جز دوره پایانی که با تیمار حاوی ۶ و ۱۲ درصد سبوس برنج تفاوت معنی‌داری نداشتند. همچنین در تمام بازه‌های زمانی به جز در کل دوره پرورش (تا ۴۵ روزگی) میزان افزایش وزن با مصرف جیره حاوی ۶ درصد سبوس با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشت. افزایش وزن در تیمار حاوی ۱۸ درصد سبوس به طور معنی‌داری کمتر از تیمار حاوی ۱۲ درصد سبوس بود. این نتایج با مشاهدات Deniz et al. (2007) مشابه بود، به این صورت که افزایش وزن در پایان ۴۲ روزگی در تیمار غذایی حاوی ۲۰ درصد، نسبت به تیمار غذایی حاوی ۱۰ درصد سبوس برنج و تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر بود اما با یافته‌های آزمایش Farrell & Martin (1998) که البته روی جوجه اردک‌ها انجام شد، در تضاد بود. اثر آنزیم بر افزایش وزن بین تیمارهای آزمایشی در تمامی هفته‌ها و دوره‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود که این نتایج با یافته‌های Farrell & Martin (1998) که روی جوجه‌های گوشتی انجام دادند و Deniz et al. (2007) موافق اما با یافته‌های Wang et al. (1997) که نشان دادند که افزودن سطوح مختلف آنزیم (۱ و ۱۰ گرم/کیلوگرم) به جیره جوجه‌های لگه‌ورن که حاوی سبوس برنج مالزیایی بود و منجر به بهبود افزایش وزن به ترتیب به میزان ۵/۶ درصد و ۹/۶ درصد شد، مخالف بود. اثرات متقابل سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در تمامی هفته‌های پرورش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود که با مشاهدات Farrell & Martin (1998) که روی

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

ضریب تبدیل				مصرف خوراک (گرم/پرنده/روز)				
۰-۴۵ روزگی	۲۵-۴۵ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۰-۱۰ روزگی	۰-۴۵ روزگی	۲۵-۴۵ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۰-۱۰ روزگی	
**	*	**	**	NS	NS	*	NS	سبوس برنج (درصد)
۱/۷۵ ^c	۱/۸۸ ^b	۱/۵۷ ^c	۱/۳۹ ^c	۱۱۹/۱۲	۱۸۴/۳۷	۹۰/۱۲ ^a	۲۶/۳۷	صفر
۱/۸۲ ^b	۱/۹۵ ^{ab}	۱/۶۰ ^c	۱/۴۷ ^{bc}	۱۱۹/۱۲	۱۸۴/۱۲	۸۸/۸۷ ^{ab}	۲۷/۷۵	۶
۱/۸۴ ^b	۱/۹۳ ^{ab}	۱/۷۲ ^b	۱/۵۰ ^b	۱۱۷/۲۵	۱۸۱/۲۵	۸۶/۷۵ ^{ab}	۲۷/۳۷	۱۲
۱/۹۵ ^a	۲/۰۲ ^a	۱/۸۴ ^a	۱/۵۹ ^a	۱۱۶/۵۰	۱۸۰/۵۰	۸۵/۵۰ ^b	۲۶/۶۲	۱۸
۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۱/۱۰	۱/۹۴	۱/۳۳	۰/۴۹	SEM
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	آنزیم (درصد)
۱/۸۴	۱/۹۵	۱/۶۸	۱/۴۸	۱۱۷/۸۷	۱۸۲/۰۶	۸۷/۵۶	۲۷/۱۲	صفر
۱/۸۴	۱/۹۴	۱/۶۹	۱/۴۹	۱۱۸/۱۲	۱۸۳/۰۶	۸۸/۰۶	۲۶/۹۳	۰/۱
۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۷۸	۱/۳۷	۰/۹۴	۰/۳۴	SEM

SEM: انحراف استاندارد از میانگین. a,b,c: میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی‌داری در سطح $P < 0.05$ دارند.

*: تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، **: تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪، NS: میانگین‌ها از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

مشاهدات ما در آزمایش سوم خود نشان دادند که در تیمارهای حاوی سطوح صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد سبوس برنج، با افزایش سطح سبوس جیره، ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد ($P < 0.01$). اثر آنزیم بر ضریب تبدیل بین تیمارهای آزمایشی در تمامی هفته‌ها و دوره‌های پرورش از نظر آماری معنی‌دار نبود که این نتایج با یافته‌های آزمایش سوم Farrell & Martin (1998) که بر روی اردک‌های در حال رشد انجام شد و Deniz et al. (2007) موافق بود اما با نتایج آزمایش اول Wang et al. (1997) که نشان دادند که افزودن آنزیم در سطح ۱ و ۱۰ گرم/کیلوگرم در جیره‌های حاوی سبوس برنج مالزیایی، به‌طور معنی‌داری منجر به بهبود ضریب تبدیل به ترتیب به میزان ۳/۲ و ۵/۴ درصد در جوجه لگهورن‌ها می‌شود، موافق نبود. نتایج نشان داد که هیچ اثر متقابل قابل توجه و معنی‌داری بین سطوح مختلف سبوس برنج و ضریب تبدیل جوجه‌ها وجود ندارد که با مشاهدات Farrell & Martin (1998) که بر روی اردک‌های در حال رشد (۳۵-۱۹ روزگی) آزمایش کردند و همچنین Deniz et al. (2007) و Wang et al. (1997) که بر روی جوجه‌های گوشتی، آزمایش کردند، مشابه بود.

در بین تیمارهای مختلف با افزایش سطح سبوس برنج در جیره برای وزن لاشه شکم خالی، ران‌ها، سینه، پشت و گردن، قلب، طحال، روده بزرگ و چربی محوطه شکمی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد اما از نظر وزن

نتایج مربوط به ضریب تبدیل در جدول ۴ نشان داده شده است. در اکثر بازه‌های زمانی با افزایش سطح سبوس برنج ضریب تبدیل افزایش نشان داد. البته ضریب تبدیل برای سطح ۶ درصد سبوس در تمام بازه‌ها به جز در دوره صفر تا ۴۵ روزگی اختلاف معنی‌دار با شاهد نداشت و البته سطح ۱۸ درصد سبوس برنج نیز در تمام بازه‌ها بیشترین ضریب تبدیل را نشان داد. در تأیید نتایج ما Deniz et al. (2007) نشان دادند که در دو بازه زمانی ۰-۲۱ و ۰-۴۲ روزگی، با افزایش سطح سبوس برنج تا ۲۰ درصد، ضریب تبدیل بین تیمارها افزایش می‌یابد ($P < 0.01$). ولی بر طبق آزمایش Farrell & Martin (1998) در جوجه‌های گوشتی، با افزایش سطح سبوس تا ۲۰ درصد، تفاوت ضریب تبدیل در بین تیمارها معنی‌دار نبود ($P > 0.05$) اما با افزایش سطح سبوس جیره به ۴۰ درصد، ضریب تبدیل به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0.05$). Gallinger et al. (2004) نیز نشان دادند که با افزایش سطح سبوس جیره، در پایان ۲۱ روزگی اختلاف ضریب تبدیل بین تیمارها از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P > 0.05$) اما در ۲۸، ۳۵ و ۴۰ روزگی ضریب تبدیل افزایش یافت ($P < 0.05$). همچنین Wang et al. (1997) در آزمایش دوم خود بر روی جوجه‌های لگهورن در تضاد با نتایج ما نشان دادند که جیره‌های حاوی ۲۵ و ۵۰ درصد سبوس برنج در مقابل جیره‌های فاقد سبوس برنج، منجر به هیچ تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل نشدند. آنها در تأیید

می‌یابد، در توافق بود. به‌طور کلی بنابر یافته‌های Jamroz et al. (1992) تغذیه جیره‌های حاوی فیبر زیاد، منجر به افزایش حجم اندام‌های گوارشی و توسعه اندام‌ها در جوجه‌ها، اردک‌ها و غازها می‌شود. محققین دیگری نیز با مطالعاتی در دیگر گونه‌های جانوری نشان داده‌اند که جیره‌های خشبی منجر به افزایش اندازه اندام‌های گوارشی می‌شود (Sirear et al., 1983; Jones et al., 1985; Rompala & Madsen, 1989; Zhao et al., 1995). همچنین محققین دیگری پیشنهاد کرده‌اند که آرآینوزایلان که قسمت عمده همی سلولز در سبوس برنج را تشکیل می‌دهد، عامل اصلی افزایش اندازه اندام‌های گوارشی می‌باشد (Shibuya & Iwazaki, 1985; Ebringerova et al., 1994). نتایج نشان می‌دهد که با افزودن آنزیم به جیره‌ها در بین تیمارهای مختلف برای وزن کلیه اندام‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج نشان داد که اثرات متقابل سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر درصد وزن لاشه و اندام‌های جوجه‌های گوشتی تفاوت معنی‌داری نداشت.

با افزایش سطح سبوس برنج در جیره در بین تیمارهای مختلف برای میزان فراسنجه‌های خونی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۶). نتایج نشان می‌دهد که با افزودن آنزیم به جیره‌ها در بین تیمارهای مختلف برای میزان فراسنجه‌های خونی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد اما از نظر میزان تری‌گلیسرید ($P < 0.05$) و گلوکز ($P < 0.01$) سرم خون اختلاف معنی‌داری مشاهده شد به‌عبارت دیگر با افزودن آنزیم به جیره‌ها میزان تری‌گلیسرید سرم خون افزایش اما مقدار

سنگدان ($P < 0.05$)، کبد ($P < 0.01$)، روده کوچک ($P < 0.05$) و سکوم‌ها ($P < 0.05$) اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۵) به عبارت دیگر با افزایش سطح سبوس، وزن این اندام‌ها از نظر آماری به‌طور معنی‌داری افزایش نشان داد. نتایج در مورد درصد وزن سنگدان با مشاهدات Deniz et al. (2007) در تضاد بود، البته آنها نشان دادند که با افزایش سطح سبوس جیره، وزن سنگدان از لحاظ عددی افزایش می‌یابد. این نتایج با یافته‌های Hetland et al. (2003) که یک افزایش در حجم سنگدان در پرندگان تغذیه شده با جیره‌های تمام دانه‌ای یا حاوی سطوح بالای فیبر نامحلول را مشاهده کردند، نیز مطابقت داشت. نتایج در مورد درصد وزن کبد با یافته‌های Gallinger et al. (2004) که نشان دادند که جیره حاوی ۴۰ درصد سبوس برنج، نسبت به جیره فاقد سبوس، منجر به هیچ تفاوت معنی‌داری در درصد وزن کبد نشد در مغایرت بود. نتایج در مورد درصد وزن روده کوچک با مشاهدات Deniz et al. (2007) که نشان دادند که با افزایش سطح سبوس جیره، وزن نسبی دئودنوم و ایلیوم افزایش می‌یابد، موافق بود. البته آنها نشان دادند که با افزایش سبوس جیره، وزن نسبی ژنوم از نظر عددی افزایش می‌یابد. همچنین Gallinger et al. (2004) هم در توافق با نتایج این آزمایش نشان دادند که با افزایش سطح سبوس جیره به ۴۰ درصد، درصد وزن روده‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. یافته‌های در مورد درصد وزن سکوم با گزارش Deniz et al. (2007) که نشان دادند که با افزایش سطح سبوس جیره، وزن سکوم به‌طور معنی‌داری افزایش

جدول ۵- اثرات سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر وزن نسبی قسمت‌های مختلف لاشه جوجه‌های گوشتی (درصد)

تیمار	لاشه قابل طبخ	ران‌ها	سینه	پشت و گردن	سنگدان	کبد	قلب	طحال	روده بزرگ	روده کوچک	چربی بطنی
سبوس برنج (درصد)	NS	NS	NS	NS	*	**	NS	NS	NS	*	NS
صفر	۶۳/۶۲	۱۹/۵۹	۲۲/۶۶	۱۵/۴۹	۱/۴۲ ^b	۲/۰۳ ^b	۰/۴۶	۰/۱۰	۱/۲۷	۲/۰۷ ^b	۲/۳۰
۶	۶۳/۱۲	۱۹/۱۲	۲۲/۶۸	۱۵/۳۰	۱/۶۴ ^{ab}	۲/۰۹ ^b	۰/۴۹	۰/۱۲	۱/۳۱	۲/۰۸ ^b	۲/۴۶
۱۲	۶۲/۶۲	۱۹/۱۳	۲۲/۷۲	۱۴/۸۵	۱/۶۷ ^{ab}	۲/۱۶ ^b	۰/۵۰	۰/۱۲	۱/۳۰	۲/۳۳ ^a	۲/۳۷
۱۸	۶۲/۱۲	۱۹/۳۰	۲۲/۳۰	۱۴/۴۹	۱/۷۴ ^a	۲/۳۳ ^a	۰/۵۱	۰/۱۰	۱/۳۶	۲/۳۳ ^a	۲/۳۴
SEM	۰/۱۰۶	۰/۳۶۲	۰/۴۷۲	۰/۴۳۴	۰/۰۸۵	۰/۰۵۶	۰/۰۲۳	۰/۰۰۷	۰/۰۴۵	۰/۰۷۲	۰/۱۱۸
آنزیم (درصد)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
صفر	۶۳/۲۵	۱۹/۳۶	۲۲/۷۸	۱۴/۹۵	۱/۵۵	۲/۱۶	۰/۴۹	۰/۱۰	۱/۳۲	۲/۱۴	۲/۴۹ ^a
۰/۱	۶۲/۵۰	۱۹/۲۰	۲۲/۴۰	۱۵/۱۱	۱/۶۹	۲/۱۵	۰/۴۹	۰/۱۱	۱/۲۹	۲/۲۵	۲/۲۴ ^b
SEM	۰/۱۵۷	۰/۲۵۶	۰/۳۳۳	۰/۳۰۷	۰/۰۶۰	۰/۰۳۹	۰/۰۱۰	۰/۰۰۵	۰/۰۳۰	۰/۰۵۱	۰/۰۸۳

SEM: انحراف استاندارد از میانگین. a,b,c میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی‌داری در سطح $P < 0.05$ دارند.

*: تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، **: تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪، NS: میانگین‌ها از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

در جدول ۷ نشان داده شده است. با افزایش سطح سبوس جیره در دوره آغازین، پایانی و کل دوره هیچ تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد. افزایش سطح سبوس جیره در دوره رشد منجر به تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف شد ($P < 0/01$) به طوری که سطح ۱۸ درصد سبوس بیشترین هزینه تولید را نسبت به سایر تیمارها در پی داشت ($P < 0/01$). تأثیر مکمل آنزیمی کومبو بر هزینه تولید یک کیلوگرم گوشت زنده به ازای دان مصرفی در هیچ یک از دوره‌های پرورش و کل دوره پرورش معنی‌دار نبود.

گلوکز خون کاهش یافت. مطابق نتایج ما Ismail et al. (2006) گزارش کردند که افزودن آنزیم به جیره باعث افزایش لیپیدهای سرم خون می‌شود. این مسئله را می‌توان به این صورت توجیه کرد که احتمالاً گلوکز صرف ساختن گلیسرول موجود در ساختار تری‌گلیسرید می‌شود و در نتیجه میزان گلوکز سرم خون کاهش اما تری‌گلیسرید افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که اثرات متقابل سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر میزان فراسنجه‌های سرم خون جوجه‌های گوشتی تفاوت معنی‌داری نداشت. اثرات اصلی سبوس برنج و آنزیم بر هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده در تیمارهای مختلف

جدول ۶- اثرات سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

تیمار	کلسترول mg/dl	گلوکز mg/dl	GOT IU/l	GPT IU/l	پروتئین تام g/dl	تری‌گلیسرید mg/dl
سبوس برنج (درصد)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
صفر	۵۶/۷۷	۹۶/۶۱	۱۱۳/۴۴	۶/۱۶	۲/۸۶	۴۹/۲۰
۶	۵۶/۹۶	۱۱۱/۳۰	۱۲۰/۹۴	۱۲/۱۵	۲/۴۳	۷۲/۵۰
۱۲	۵۶/۹۱	۱۲۱/۸۷	۱۳۴/۸۸	۶/۸۸	۲/۶۲	۶۸/۶۳
۱۸	۶۲/۵۲	۱۰۹/۲۳	۱۲۶/۱۳	۸/۰۶	۲/۹۸	۸۲/۱۶
SEM	۴/۲۳۳	۶/۷۱۸	۱۰/۲۹۹	۲/۳۳۶	۰/۲۳۹	۱۰/۳۴۴
آنزیم (درصد)	NS	**	NS	NS	NS	*
صفر	۵۷/۹۵	۱۱۹/۴۶ ^a	۱۲۰/۸۸	۹/۸۸	۲/۵۳	۵۶/۵۴ ^b
۰/۱	۵۸/۶۳	۱۰۰/۰۴ ^b	۱۲۶/۸۱	۶/۷۴	۲/۹۱	۷۹/۷۰ ^a
SEM	۲/۹۹	۴/۷۵	۷/۲۸	۱/۶۵	۰/۱۶	۷/۳۱

۱. گلوتامیک اگزال استیک ترانس آمیناز

۲. گلوتامیک پیرووات ترانس آمیناز

SEM: انحراف استاندارد از میانگین. a,b,c میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی‌داری در سطح $P < 0/05$ دارند.

** تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، *** تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪، NS: میانگین‌ها از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۷- اثرات سطوح مختلف سبوس برنج و آنزیم بر هزینه یک

کیلو گوشت تولید شده در تیمارها به ازای دان مصرفی (به تومان)

تیمار	دوره آغازین	دوره رشد	دوره پایانی	کل دوره
سبوس برنج (درصد)	NS	**	NS	NS
صفر	۷۳۵/۲	۸۰۰/۵ ^b	۹۴۵/۲	۸۹۲/۷
۶	۷۵۲/۵	۷۹۷ ^b	۹۵۷/۶	۹۰۴/۵
۱۲	۷۵۲/۶	۸۳۳/۷ ^{ab}	۹۲۲/۵	۸۹۱/۷
۱۸	۷۷۸/۳	۸۷۱/۸ ^a	۹۳۶/۵	۹۱۸
SEM	۱۴/۷۶	۱۴/۹۴	۱۵/۶۳	۱۰/۵۱
آنزیم (درصد)	NS	NS	NS	NS
صفر	۷۴۶/۳	۸۱۶	۹۳۵/۱	۸۹۷/۷
۰/۱	۷۶۳/۱	۸۳۵/۵	۹۴۵/۸	۹۰۷/۷
SEM	۱۰/۴۳	۱۰/۵۶	۱۱/۰۵	۷/۴۳

SEM: انحراف استاندارد از میانگین. a,b,c میانگین‌های با حروف غیرمشابه در هر ستون با هم اختلاف

معنی‌داری در سطح $P < 0/05$ دارند.

** تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، *** تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪، NS: میانگین‌ها از لحاظ آماری با هم

اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتیجه‌گیری نهایی

عملکرد مؤثر نبود، از نظر اقتصادی قابل توجیه باشد، چرا که هزینه تمام شده با مصرف این جیره‌ها از نظر آماری اختلاف معنی‌دار با شاهد نداشت. در پایان توصیه می‌شود که در آزمایش‌های بعدی تأثیر پلت کردن جیره‌های حاوی سبوس نرم برنج و همین‌طور تأثیر سایر آنزیم‌ها بر بهره‌وری از سبوس برنج مورد مطالعه قرار گیرند. همچنین با توجه به سنگین‌تر بودن کبد در جوجه‌های مصرف‌کننده سطوح بالای سبوس، انجام مطالعات بیشتر در مورد میزان مواد ضد تغذیه‌ای و تأثیر احتمالی آنها بر سلامتی و عملکرد پیشنهاد می‌گردد.

به‌طور کلی استفاده از سطوح بالای مختلف سبوس برنج طارم در جیره جوجه‌های گوشتی، منجر به عملکرد نامطلوب جوجه‌های گوشتی گردید. سطوح بالای سبوس برنج منجر به کاهش پارامترهای مصرف خوراک، وزن بدن، افزایش وزن بدن و افزایش ضریب تبدیل گردید. همچنین در ارتباط با افزودن آنزیم چندگانه کومبو به جیره جوجه‌های گوشتی، باید اشاره کرد که نتیجه چندان مطلوبی حاصل نشد. به‌نظر می‌رسد استفاده از سبوس برنج تا سطح ۱۲ درصد، علیرغم اینکه در بهبود

REFERENCES

- Ahmed, F., Platel, K., Vishwanatha, S., Puttaraj, S. & Srinivasan, K. (2007). Improved shelf-life of rice bran by domestic heat processing and assessment of its dietary consumption in experimental rats. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 87, 60–67.
- Alam, M. J., Howlider, M. A. R., Pramanik, M. A. H. & Haque, M. A. (2003). Effect of exogenous enzyme in diet on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 2, 168-173.
- Aljasser, M. & Mustafa, A. (1996). Quality of Hassawi rice bran. *Ann. Agric. Sci.*, 41, 875–880.
- Attia, Y. A., El-Rahman, S. & Kies, A. K. (2001). Utilisation of vegetable diets containing different levels of rice bran with or without commercial enzymes in laying hen diet. *Journal of Agricultural Science*, 26, 3357-3577.
- Benedito, D. B. C. & Barber, S. (1978). Toxic constituents of rice bran. *Rev. Agroquim Technol. Aliment.*, 18, 89–92.
- Deniz, G., Orhan, F., Gencoglu, H., Eren, M., Gezen, S. & Turkmen, I. (2007). Effects of different levels of rice bran with and without enzyme on performance and size of the digestive organs of broiler chickens. *Review of Medical Veterinary*, 158, 7, 336-343.
- Ebringerova, A., Hromadkova, I. & Berth, G. (1994). Structural and molecular properties of a water-soluble arabinoxylan-protein complex isolated from rice bran. *Carbohydrate Research Journal*, 264, 97-109.
- Farrell, D. J. (1994). Utilization of rice bran in diets for domestic fowl and ducklings. *World's Poultry Science*, 50, 115–131.
- Farrell, D. J. & Martin, E. A. (1998). Strategies to improve the nutritive value of rice bran in poultry diets. I. The addition of food enzymes to target the non-starch polysaccharide fractions in diets of chickens and ducks gave no response. *British Poultry Science*, 39, 549–554.
- Gallinger, C. I., Suarez, D. M. & Irazusta, A. (2004). Effects of rice Bran Inclusion on Performance and Bone Mineralization in Broiler Chicks. *Poultry Science*, 13, 183.
- Hetland, H., Svihus, B. & Krogdahl, A. (2003). Effects of oat hulls and wood shavings on digestion in broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat. *British Poultry Science*, 44, 275-282.
- Ismail, F. S. A., Attia, Y. A. & Aggoor, F. A. M. (2006). Effect of energy level, rice by products and enzyme. *XII Euro. Poult. Conference*, Verona, Italy 10-14 September, 2006.
- Jamroz, D., Wiliczkiwicz, A. & Skorupinska, A. (1992). The effect of diets containing different levels of structural substances on morphological changes in the Intestinal walls and the digestibility of the crude fibre fractions in geese (Part III). *Animal Feed Science and Technology*, 1, 37–50.
- Janssen, W. M. (1989). *European table of energy values for poultry feedstuffs*. (3rd ed.). Beekbergen. Netherlands.
- Jones, S. D. M., Rompala, R. E. & Jeremiah, L. E. (1985). Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. *Journal of Animal Science*, 60, 427-433.
- Kratzer, F. H., Earl, L. & Chiaravanont, C. (1974). Factors influencing the feeding value of rice bran for chickens. *Poultry Science*, 53, 1795–1800.
- Lu, B. S., Barber, S. & Benedito, D. B. C. (1991). Rice bran: Chem. and Technol., In: *Rice Production and Utilization*, vol. II. B. S. Luh, ed. Van Nostrand Reinhold, NY. PP. 313-315
- Mujahid, A., Asif, M., Al-Haq, I., Abdullah, M. & Gilani, A. H. (2003). Nutrient Digestibility of Broiler

- Feeds Containing Different Levels of Variously Processed Rice Bran Stored for Different Periods. *Poultry Science*, 82, 1438-1443.
19. National Research Council (NRC). (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. (9th Ed.) National Academy Press, Washington, DC.
 20. Piliang, W. G., Bird, H. R. & Sund, M. L. (1982). Rice bran as a major energy source for laying hens. *Poultry Science*, 61, 357-363.
 21. Rezaei, M. (2006). Utilization of mixed rice bran in laying hen diets. *Pakistan Journal of Biological Science*, 9, 1420-1423.
 22. Rompala, R. E. & Madsen, F. C. (1989). Diet impacts mass, functional work load of animal gut. *Feedstuffs*, 61, 16-17.
 23. Salimi Vahid, M., Shamsaei, H. & Mirhadi, A. (2001). Utilization of rice bran in broiler chicken rations. *Chakavak*, 10, 2. (In Farsi).
 24. SAS Institute Inc. (1998). *SAS/Stat User's Guide: Version 8.2*. SAS Institute Inc., Cary, NC.
 25. Shibuya, N. & Iwasaki, T. (1985). Structural features of rice bran hemicellulose. *Phytochem*, 24, 285-289.
 26. Sirear, B., Jolinson, L. R. & Lichtenberger, L. M. (1983). Effects of synthetic diets on gastrointestinal mucosal DNA synthesis in rats. *Journal of Physiology*, 244, 327-335.
 27. Steyaert, P., Buldgen, A. & Compere, R. (1989). Influence of rice bran content in mash on growth performance of the broiler chickens in Senegal. *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux*, 24, 385-388.
 28. Tashiro, M. & Ikegami, S. (1996). Changes in activity, antigenicity and molecular size of rice bran trypsin inhibitor by in-vitro digestion. *Nutritional Science and Vitaminology*, 42, 367-376.
 29. Tiemoko, Y. (1992). Effects of using rice polishings in broiler diets. *Bulletin Animal Health Production in Africa*, 40, 161-165.
 30. Wang, G. J., Marquardt, R. R., Guenter, W. & Han, Z. (1997). Effect of enzyme supplementation and irradiation of rice bran on the performance of growing Leghorn and broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 66, 47-61.
 31. Warren, B. E. & Farrell, D. J. (1990). The nutritive value of full-fat and defatted Australian rice bran II. Growth studies with chickens, rats and pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 27, 229-246.
 32. Zhao, X., Jorgensen, H. & Eggum, B. O. (1995). The influence of dietary fiber on body composition visceral organ weight, digestibility and energy balance in rats in different thermal environments. *British Journal of Nutrition*, 7, 687-699.