



اثر سبوس برنج خام و اتوکلاو شده بر عملکرد تولیدی، عملکرد اقتصادی و شاخص تولید جوجه‌های گوشتی

الهام ایزدی^۱، فرید شریعتمداری^{۲*}، محمد امیر کریمی ترشیزی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۲- استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۳- استادیار گروه پرورش و تولید طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

(تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۱۶ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۲۲)

چکیده

در تحقیق حاضر اثر سبوس برنج خام و اتوکلاو شده بر عملکرد، عملکرد اقتصادی و شاخص کارایی تولید اروپایی در جوجه‌های گوشتی با استفاده از ۴۲۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۳ تکرار بررسی شد. جیره ذرت-سویا به عنوان تیمار شاهد و جیره‌های حاوی ۶، ۱۲ و ۱۸ درصد سبوس برنج خام و عمل‌آوری شده به-وسیله اتوکلاو طی ۱۴ تا ۴۲ روزگی در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد. با افزایش سطح سبوس برنج به میزان ۱۸ درصد در جیره، در مقایسه با تیمار شاهد میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن کاهش (به ترتیب ۴۱۵۲ در مقابل ۴۳۹۹ گرم و ۱۸۸۷ در مقابل ۲۲۷۲ گرم) و ضریب تبدیل خوراک و ضریب تبدیل پروتئین افزایش یافت (به ترتیب ۲/۱۹ در مقابل ۱/۹۳ و ۰/۴۱ در مقابل ۰/۳۶) ($P < 0/05$). استفاده از ۱۸ درصد سبوس برنج منجر به کاهش معنی‌دار ($P < 0/05$) هزینه خوراک مصرفی نسبت به تیمار شاهد شد (۲۳۲۴۳ در مقابل ۲۷۸۲۹ ریال). استفاده از سبوس برنج منجر به کاهش معنی‌دار ($P < 0/05$) شاخص کارایی تولید شد، بطوری‌که کمترین شاخص مربوط به گروه دریافت کننده ۱۸ درصد سبوس (۲۲۴) و بیشترین آن مربوط به تیمار شاهد (۲۷۷) بود. از نظر بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی، فرآوری سبوس برنج مزیتی نسبت به استفاده از سبوس خام نداشت ($P < 0/05$). بطور کلی مقایسه نتایج مربوط به سطوح مختلف سبوس نشان داد از نظر کارایی اقتصادی، استفاده از میزان ۶ درصد سبوس برنج در جیره جوجه‌های گوشتی قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، سبوس برنج، شاخص تولید اروپایی، عملکرد، فرآوری

مقدمه

تغذیه، ۷۰ درصد از هزینه پرورش دام و طیور را به خود اختصاص می‌دهد. یکی از علل بالا بودن هزینه تغذیه، استفاده از خوراکی‌هایی است که به‌طور گسترده در تغذیه انسانی کاربرد دارند و باعث ایجاد رقابت جوامع بشری با مراکز پرورش طیور شده است. استفاده از موادی نظیر ضایعات کشاورزی سبب کاهش این رقابت شده و از طرفی موجب تقلیل هزینه پرورش می‌شود (آموزمهر و همکاران، ۱۳۸۷). در این راستا، سبوس برنج از جمله موادی است که می‌تواند به عنوان یک ماده خوراکی حجیم در جیره دام و طیور مورد استفاده قرار گیرد. مقادیر زیادی از این ترکیب غذایی به عنوان یک محصول فرعی کارخانه‌های شالیکوبی در کشور در دسترس است. با توجه به آمارهای وزارت جهاد کشاورزی، سالانه ۲۵۰ هزار تن سبوس برنج در کشور تولید می‌شود (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۴). سبوس برنج تقریباً ۱۰ درصد برنج قهوه‌ای را تشکیل می‌دهد و حاوی ۱۶-۱۰ درصد پروتئین، ۱۵-۱۲ درصد چربی، ۱۲-۱۰ درصد نشاسته، ۱۵-۶ درصد فیبر خام، ۱۰-۶/۵ درصد خاکستر و مقادیر قابل توجهی از ویتامین‌های گروه B، توکوفرول و همچنین مواد معدنی مانند فسفر، پتاسیم، آهن و کبالت (Warren and Farrell, 1990) است. با این وجود عواملی باعث محدودیت استفاده از این ترکیب در جیره طیور شده است که از جمله این عوامل می‌توان به مشکلات مربوط به انبارمانی (Mujahid et al., 2004)، وجود عناصر ضد مغذی همانند اسید فایتیک (Farrell and Martin, 1998)، ممانعت‌کننده تریپسین و هم‌گلوتنین (Bendito and Barber, 1978) و مقادیر بالای فیبر اشاره کرد. گزارش شده به کمک فرآوری‌های فیزیکی، شیمیایی و آنزیمی روی سبوس برنج می‌توان از اثرات ضد تغذیه‌ای موجود در آن کاست. پایدارسازی حرارتی یکی از روش‌های متداول جهت افزایش قابلیت هضم خوراک در حیوانات است (Medel et al., 2004). این فرآیند با دناتوره کردن فاکتورهای ضد مغذی در خوراکی‌هایی که منشا گیاهی دارند ارزش غذایی پروتئین را بالا می‌برند (Seena et al., 2006). گزارش شده فرآوری حرارتی که در حضور رطوبت صورت گیرد اثر دائمی‌تری در دناتوره نمودن لیپاز دارد

(Ramezanzadeh, 1999). اتوکلاو کردن سبوس برنج به مدت ۳ تا ۲۵ دقیقه نرخ رشد جوجه‌های گوشتی را که شاخصی از ارزش غذایی یک خوراک است با تخریب بخشی از مهارکننده‌های تریپسین موجود در آن بهبود می‌بخشد (Kreatzer and Payne, 1977). هدف از این تحقیق بررسی امکان کاهش هزینه پرورش جوجه‌های گوشتی با جایگزینی بخشی از جیره با سبوس برنج و ارزیابی اثر اتوکلاو در کاهش اثرات نامطلوب مواد ضد مغذی سبوس برنج با کمک بررسی عملکرد جوجه‌های گوشتی است.

مواد و روش‌ها

آزمایشی به مدت ۴ هفته با استفاده از ۴۲۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی سویه راس ۳۰۸ انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۳ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار اجرا شد. جهت فرمولاسیون جیره در ابتدا سبوس برنج مورد آنالیز قرار گرفت (جدول ۱). تیمارها شامل ۱) جیره شاهد بر پایه ذرت و سویا، بدون سبوس برنج ۲) جیره حاوی ۶٪ سبوس برنج خام ۳) جیره حاوی ۱۲٪ سبوس برنج خام ۴) جیره حاوی ۱۸٪ سبوس برنج خام ۵) جیره حاوی ۶٪ سبوس برنج اتوکلاو شده ۶) جیره حاوی ۱۲٪ سبوس برنج اتوکلاو شده و ۷) جیره حاوی ۱۸٪ سبوس برنج اتوکلاو شده در نظر گرفته شدند. طی دو هفته اول پرورش (۴-۰ روزگی) یک جیره متعادل بر پایه ذرت-سویا در اختیار کلیه جوجه‌ها قرار گرفت (جدول ۲) و از سن ۱۴ روزگی پس از توزین و توزیع جوجه‌ها در واحدهای آزمایشی، آزمایش تا سن ۴۲ روزگی ادامه یافت. طی مدت آزمایش، دسترسی پرندگان به آب و غذا آزاد و برنامه نوردی در ۳ روز ابتدایی شامل ۲۴ ساعت روشنایی و از ۴ روزگی تا پایان دوره به‌صورت ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی بود. سبوس برنج جهت فرآوری به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۱۲۰°C و فشار ۱ kPa تحت اتوکلاو قرار گرفت (Kreatzer and Payne, 1977). توزین خوراک‌ها و جوجه‌ها به‌صورت هفتگی انجام شد. فاکتورهای اندازه‌گیری شده شامل افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل، هزینه خوراک مصرفی و تولید هر کیلوگرم گوشت، ضریب تبدیل پروتئین، تلفات و شاخص کارایی تولید بود.

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی سبوس برنج آزمایشی

Table 1. Chemical composition of experimental rice bran (%)

Dry matter	ME (Kcal)	Crude protein	Ether extract	Crude fiber	Ca	Total phosphorus	Ash
93.06	3400	15.98	25.00	5.10	0.096	1.60	10.50

جدول ۲- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table 2. Ingredients and chemical composition of the experimental diets

Ingredient	Grower diets				Finisher diets			
	0	6%	12%	18%	0	6%	12%	18%
Corn	59	53.9	48.5	43.0	63.4	58.3	52.9	47.6
Soy bean meal 44%	31	29.6	28.8	28.0	26.0	24.9	24.0	23.0
Fish meal	3.19	3.7	3.7	3.7	3.5	3.8	3.93	4.11
Plant Fat	3.32	3.4	3.6	3.8	3.7	3.8	4.1	4.2
Dical. Phos.	1.27	1.1	1.06	1.02	1.14	1.04	0.99	0.92
Oyster Shells	0.76	0.86	0.89	0.91	0.83	0.83	0.84	0.86
DL-Methionine	0.25	0.24	0.24	0.24	0.21	0.21	0.21	0.21
L-Lysine HCl	0.1	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	0.06
Vit E	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Common Salt	0.32	0.30	0.32	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30
Vitamin Premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Rice Bran	0	6	12	18	0	6	12	18
Nutrient								
Dry Matter	88.3	88.5	88.7	89.0	88.4	88.6	88.9	89.1
Metabolizable	3050	3051	3050	3050	3150	3150	3150	3150
Protein	20.3	20.35	20.34	20.34	18.70	18.70	18.71	18.70
Ether Extract	6.11	6.81	7.59	8.40	6.70	7.42	8.20	8.96
Linoleic Acid	2.07	2.19	2.32	2.46	2.24	2.36	2.49	2.61
Crude Fiber	3.49	3.97	4.48	4.99	3.24	3.74	4.24	4.74
Calcium	0.87	0.87	0.87	0.87	0.84	0.83	0.83	0.83
Total phosphorus	0.70	0.76	0.82	0.89	0.66	0.73	0.80	0.86
Available phosphorus	0.44	0.43	0.43	0.43	0.41	0.41	0.41	0.41
Arginine	1.32	1.40	1.49	1.58	1.19	1.28	1.36	1.45
Lysine	1.206	1.198	1.200	1.203	1.075	1.072	1.076	1.079
Methionine	0.595	0.592	0.593	0.595	0.548	0.542	0.545	0.548
Cystine	0.329	0.330	0.331	0.333	0.306	0.307	0.308	0.310
Threonine	0.783	0.795	0.805	0.815	0.718	0.729	0.740	0.749
Tryptophan	0.280	0.279	0.279	0.279	0.248	0.247	0.247	0.246

¹ Provided per kilogram of diet: vitamin A, 1,100 IU (as retinyl acetate); vitamin D₃, 2,200 IU (as cholecalciferol); vitamin E, 30 mg (as α -tocopheryl acetate); vitamin K₃, .5 mg (as menadione sodium bisulfite); vitamin B₁₂, .02 mg; vitamin niacin, 60 mg; folic acid, 0.6 mg; biotin, 0.15 mg; choline chloride, 788 mg; B₁, 2 mg (thiamine); B₆, 5 mg (as pridoxamine).

² Provided per kilogram of diet: MnO₂, 21.8 mg; FeSO₄·7H₂O, 80 mg; ZnO, 100 mg; CuSO₄·5H₂O, 20 mg.

بالا ترین آن در گروه‌هایی که از ۱۸ درصد سبوس استفاده کردند مشاهده شد (جدول ۳). اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایشی حاکی از وجود اختلاف معنی دار ($P < 0/05$) بین گروه‌هایی که از ۱۸ درصد سبوس برنج استفاده کردند و سایر گروه‌ها بود. نتایج مقایسه‌های گروهی نشان داد که گروه دریافت‌کننده تیمار شاهد به صورت معنی‌داری ($P < 0/05$) دارای ضریب تبدیل پائین‌تری نسبت به گروه‌های دریافت‌کننده سبوس برنج بود. در مقایسه دوم (بین گروه‌هایی که از سبوس خام و گروه‌هایی که از سبوس اتوکلاو شده استفاده کردند) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0/05$). گزارش شده که استفاده از ۵۰ درصد سبوس برنج به جای ذرت در جیره تأثیری روی رشد جوجه‌ها ندارد (Chahn and Sharma, 1996) که نتیجه آزمایش حاضر، آن را تایید نمی‌نماید. گزارش شده که جایگزینی ۳۰ درصد سبوس برنج با ذرت تأثیری در بازده خوراک نداشته و منجر به بهبود افزایش وزن جوجه‌ها می‌شود (Tiemoko, 1992). نتایج این تحقیق با گزارش دیگری (Mujahid et al., 2004)، که اثر جایگزینی ۱۰ تا ۵۰ درصد سبوس برنج به جای ذرت را مطالعه نمودند در تضاد است. آن‌ها نشان دادند که با افزایش سطح سبوس برنج در جیره به طور معنی‌داری از افزایش وزن جوجه‌های گوشتی و خوراک مصرفی آن‌ها کاسته می‌شود. گزارش شده که وجود پنتوزان‌ها در جیره طیور ممکن است اثر منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی داشته باشد. هضم این کربوهیدرات‌ها معمولاً مشکل است و زمانی که از روده کوچک عبور می‌کنند آب را به خود جذب نموده و محیط فوق‌العاده چسبناکی ایجاد می‌کنند. این افزایش چسبندگی، انتقال فیزیکی سایر مواد مغذی در مایع گوارش یافته به غشاء روده را کاهش داده که این امر هضم را به میزان موثری کاهش می‌دهد. این مایع گوارشی چسبناک همچنین امکان تماس بین سوبسترا و آنزیم درون‌زادی و مواد افزایش‌دهنده هضم نظیر نمک‌های صفاوی را کاهش می‌دهد. افزایش چسبندگی مایع گوارشی در فضولات پرنده قابل مشاهده است، به طوریکه فضولات غلیظ‌تر و سفت‌تر شده سریعاً منجر به مشکلات رطوبت بستر می‌شوند. بنابراین اثر اصلی این پنتوزان‌ها کاهش قابلیت دسترسی انرژی برای پرنده است و یک ارتباط مستقیم بین پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای و انرژی قابل متابولیسم وجود دارد (Leeson and Summers, 2007).

داده‌های آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس شدند. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده شد. همچنین برای نشان دادن وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه شاهد و گروه‌های دریافت‌کننده سبوس برنج خام و عمل‌آوری شده و همچنین وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های دریافت‌کننده سبوس خام و سبوس عمل‌آوری شده از مقایسات مستقل استفاده شد. تجزیه آماری داده‌های آزمایش با رویه GLM نرم افزار SAS (1999) انجام شد.

نتایج و بحث

اثر سطوح مختلف سبوس برنج خام و عمل‌آوری شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ گزارش شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش سطح سبوس برنج، افزایش وزن با روند کندتری صورت می‌گیرد، به صورتی که گروه‌های دریافت‌کننده ۱۸ درصد سبوس برنج به صورت معنی‌داری ($P < 0/05$) از میانگین وزنی پائین‌تری در مقایسه با سایر گروه‌ها برخوردار بودند. نتایج مقایسه‌های گروهی نشان داد که در مقایسه اول یعنی بین گروه شاهد و سایر تیمارها (گروه‌های دریافت‌کننده سبوس برنج) اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$)، اما در مقایسه دوم بین گروه‌های دریافت‌کننده سبوس برنج خام و اتوکلاو شده تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0/05$). به صورت کلی (در دوره رشد و پایانی) نتایج بیانگر آن بود که خوراک مصرفی نیز به شدت تحت تأثیر سبوس برنج قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر با افزایش سطح سبوس برنج در جیره، خوراک مصرفی به صورت معنی‌داری ($P < 0/05$) کاهش یافت. کمترین مقدار مصرف خوراک مربوط به جوجه‌هایی بود که از ۱۸ درصد سبوس برنج تغذیه کرده بودند. نتیجه مقایسه‌های گروهی نیز در کل دوره آزمایش حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار ($P < 0/05$) بین گروه شاهد و سایر تیمارها که از سبوس برنج استفاده کردند بود. در مقایسه دوم (بین گروه‌هایی که از سبوس خام و گروه‌هایی که از سبوس اتوکلاو شده استفاده کردند) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0/05$). اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در دوره رشد بین گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P < 0/05$)، به صورتی که پائین‌ترین مقدار ضریب تبدیل خوراک در گروهی که از جیره شاهد استفاده کردند و

گزارش شده که با افزایش میزان سبوس برنج روغن‌گیری شده در جیره میزان مصرف خوراک به صورت معنی‌داری کاهش می‌یابد ($P < 0.05$) (Masood *et al.*, 1995). هر چند که با مسئله‌ی بالا رفتن ضریب تبدیل خوراک با افزایش سطح سبوس موافقت شده، اما شاهد نتایج مختلف در آزمایش‌ها هستیم، برای مثال در مطالعه‌ی ای تغییر در روند ضریب تبدیل خوراک با استفاده از ۵۳۰-۰ g/kg در دوره ۴۹-۱۰ روزگی پرورش جوجه‌های گوشتی مشاهده نکردند (Deolankar and Singh Payne, 1979).

در آزمایش دیگری هم در توافق با این مطالعه تغییری در ضریب تبدیل خوراک با اضافه نمودن 400 g/kg سبوس برنج گزارش نکردند (Warren and Farrell, 1990)، اما در مطالعه‌ی دیگر، گزارش شد که با افزایش سطوح سبوس برنج (روغن‌گیری شده)، رشد و بازده خوراک کاهش می‌یابد (Ahmad, 1991).

در توافق با مطالعه اخیر در مطالعه‌ی دیگر گزارش شد که بالاترین ضریب تبدیل در ۳۵ روزگی مربوط به جوجه‌هایی بود که از ۴۰ درصد سبوس برنج استفاده نموده و در ۴۰ روزگی مربوط به جوجه‌هایی بود که به ترتیب از ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد سبوس برنج در جیره استفاده کردند (Mujahid *et al.*, 2004). استفاده از سبوس برنج اتوکلاو شده نسبت به سبوس برنج خام افزایش وزن جوجه‌ها را بهبود می‌بخشد (Kreutzer and Payne, 1977).

یکی دیگر از عوامل کاهش‌دهنده عملکرد جوجه‌های گوشتی با بالا رفتن سطح سبوس برنج در جیره به اسید فایتیک نسبت داده شده است. گزارش شده که فیتات به عنوان واکنش‌دهنده آنیونی می‌تواند نمک‌هایی که از لحاظ عناصر مغذی ارزشمند هستند را تشکیل دهد و بنابراین حلالیت آنها را کاهش دهد، در نتیجه احتیاجات مواد معدنی در حیواناتی که با جیره حاوی فیتات تغذیه می‌شوند افزایش پیدا می‌کند. بعضی آنزیم‌ها مانند α -آمیلاز حاوی کلسیم و بعضی دیگر (فسفاتاز، کربوکسی پپتیداز و آمینو پپتیداز) حاوی روی هستند که با افزایش مقدار فیتات در جیره، فعالیت این آنزیم‌ها کاهش می‌یابد و می‌تواند بر استفاده از پروتئین و نشاسته اثر منفی بگذارد (آموزمهر و همکاران، ۱۳۸۷).

فیبر موجود در جیره عامل دیگر کاهش‌دهنده رشد جوجه‌های گوشتی با بالا رفتن سطح سبوس برنج در جیره است. سبوس برنج حاوی ۶-۱۵ درصد فیبر خام است (Sharma *et al.*, 2004). در جیره‌هایی که از مواد با قابلیت هضم پایین استفاده می‌شود ظرفیت دستگاه گوارش ممکن است به عنوان یک عامل محدود کننده موثرتر از قابلیت تنظیم خوراک باشد و مشخص شده که اتساع یا وارد نمودن مواد بی‌اثر به چینه‌دان باعث کاهش مصرف خوراک می‌شود.

نتایج داده‌های حاصل از مصرف خوراک در آزمایش آموزمهر و همکاران (۱۳۸۷) نشان داد که در دوره آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)، رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره آزمایش (۷ تا ۴۲ روزگی) گروه دریافت کننده جیره شاهد نسبت به سایر گروه‌ها به طور معنی‌داری میانگین مصرف خوراک پایین‌تری داشت ($P < 0.05$) و بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. مقایسه‌های گروهی نیز نشان داد که گروه شاهد به طور معنی‌داری میانگین مصرف خوراک پایین‌تری نسبت به گروه دریافت کننده سبوس دارد ($P < 0.05$)، که با نتایج آزمایش حاضر تناقض دارد.

جدول ۳- خوراک مصرفی (گرم)، افزایش وزن هفتگی (گرم) و ضریب تبدیل ۱۴ تا ۴۲ روزگی جوجه‌های تغذیه شده از سطوح ۶، ۱۲ و ۱۸ درصد سبوس برنج خام و اتوکلاو شده

Table 3. Feed intake (FI), body weight gain (BWG), and feed conversion ratio (FCR) from 14 of 42d broiler chickens fed on diets containing 6, 12 and 18% of rice bran with and without autoclave processing

Treatments	FI (g/bird)			BWG (g/bird)			FCR (g/bird)		
	14-28 day	28-42 day	14-42 day	14-28 day	28-42 day	14-42 day	14-28 day	28-42 day	14-42 day
0	1675 ^a	2724 ^a	4399 ^a	987 ^a	1285 ^a	2272 ^a	1.69 ^c	2.12 ^e	1.93 ^d
Rice bran (%)									
6	1668 ^b	2704 ^b	4373 ^b	975 ^b	1254 ^b	2230 ^b	1.7 ^c	2.15 ^d	1.96 ^c
12	1616 ^c	2660 ^c	4227 ^c	906 ^c	1195 ^c	2103 ^c	1.78 ^b	2.2 ^c	2.03 ^b
18	1552 ^d	2600 ^d	4152 ^d	814 ^d	1073 ^d	1887 ^d	1.9 ^a	2.42 ^a	2.2 ^a
Autoclaved rice bran (%)									
6	1665 ^b	2706 ^b	4371 ^b	977 ^b	1257 ^b	223 ^b	1.7 ^c	2.15 ^d	1.95 ^c
12	1619 ^c	2664 ^c	4283 ^c	906 ^c	1200 ^c	2107 ^c	1.78 ^b	2.21 ^c	2.03 ^b
18	1556 ^d	2596 ^d	4152 ^d	815 ^d	1079 ^d	1894 ^d	1.9 ^a	2.4 ^b	2.19 ^a
SEM	10.7	10.6	21.3	15.3	17.7	33	0.02	0.025	0.022
P-value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Independent comparison *									
A vs. B	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
C vs. D	0.061	0.73	0.35	0.74	0.23	0.5	0.68	0.15	0.67

^{a-d} Means in the same column with different letters differ significantly ($P < 0.05$)

* A: The group fed rice bran; B: Control group; C: The group fed raw rice bran; D: The group fed autoclaved rice bran

مختلف آزمایشی بر این عامل بود ($P < 0.05$)، اما در مطالعه‌ای گزارش کردند که با افزایش سطح سبوس برنج، میزان مرگ و میر افزایش یافت. در مطالعه دیگر (Mujahid *et al.*, 2004)، بیشترین تلفات در گروهی که از جیره حاوی ۳۰ درصد سبوس برنج استفاده کردند مشاهده شد. اما در تطابق با آزمایش ما در مطالعه‌ای گزارش شد که سطوح مختلف سبوس برنج اثری بر تعداد تلفات ندارد (El-Ghamry *et al.*, 2005). لازم به ذکر است که دلیل غالب مرگ پرندوها، عوارض سندرم آسیت یا مرگ ناگهانی بودند.

در گزارشات دیگر نیز افزایش وزن و بازده خوراک جوجه‌ها با اتوکلاو نمودن سبوس برنج مشاهده شده است (Eshwariah *et al.*, 1988; Masood *et al.*, 1995). هر چند در مطالعاتی نیز هیچ‌گونه بهبودی در عملکرد جوجه‌هایی گوشتی تغذیه شده با سبوس برنج اتوکلاو شده مشاهده نشد (Sabir *et al.*, 1980; Purusothaman *et al.*, 1990). اختلافاتی که در پاسخ جوجه‌های گوشتی به تغذیه سبوس برنج در تحقیقات مختلف مشاهده می‌شود ممکن است به دلیل کیفیت متفاوت سبوس برنج مورد استفاده در آزمایشات مختلف باشد (آموزمهر و همکاران، ۱۳۸۷).

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۴، افزایش سطح سبوس برنج منجر به افزایش معنی‌دار ($P < 0.05$) ضریب تبدیل پروتئین شد، به‌صورتی که گروهی که از ۱۸ درصد سبوس برنج تغذیه شده بودند بیشترین مقدار ضریب تبدیل پروتئین را به خود اختصاص دادند. نتایج داده‌های حاصل از تعداد تلفات بیانگر عدم وجود تاثیر معنی‌دار تیمارهای

جدول ۴- اثر افزودن سطوح ۶، ۱۲ و ۱۸ درصد سبوس برنج خام و اتوکلاو شده در جیره جوجه های گوشتی (۱۴ تا ۴۲ روزگی) بر ضریب تبدیل پروتئین، تلفات و شاخص کارایی تولید اروپایی (EEF)

Table 4. Effect of administrating 6, 12, and 18% raw and autoclaved rice bran in broiler's diet (14 to 42 d) on Protein Conversion Ratio (PCR), Mortality and European Efficiency Factor (EEF)

Treatments		Protein conversion ratio	Mortality	EEF
	0	0.36 ^d	4	277 ^a
Rice bran (%)	6	0.37 ^c	4.3	264 ^a
	12	0.38 ^b	3.3	261 ^a
	18	0.42 ^a	3.3	224 ^b
	6	0.37 ^c	4	270 ^a
Autoclaved rice bran (%)	12	0.38 ^b	3.3	261 ^a
	18	0.41 ^a	3	229 ^b
	SEM	0.004	0.14	4.6
P-value	0.0001	0.11	0.0001	

^{a-d} Means in the same column with different letters differ significantly ($P < 0.05$)

سبوس برنج استفاده کردند باشد. هر چند با افزایش سطح سبوس برنج در جیره طیور شاهد کاهش عملکرد بودیم، اما هزینه خوراک مصرفی هم به طور متناسب کاهش یافت، به صورتی که بیشترین هزینه خوراک مصرفی مربوط به گروهی بود که از جیره شاهد استفاده نمود (جدول ۵). در جدول ۵ هزینه تولید هر کیلوگرم گوشت ارائه شده است. نتایج موجود حاکی از آن است که بیشترین هزینه مربوط به گروهی است که از ۱۸ درصد سبوس برنج تغذیه شده بود و کمترین هزینه مربوط به گروههایی است که از تیمارهای ۶ و ۱۲ درصد سبوس برنج استفاده کردند.

نتایج موجود در جدول ۴ حاکی از وجود اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) بین تیمارهای مختلف است، به صورتی که کمترین میزان شاخص تولید مربوط به گروههایی است که از جیره های حاوی ۱۸ درصد سبوس برنج استفاده کردند. با توجه به اجزای مورد استفاده در فرمول محاسبه شاخص کارایی تولید اروپایی که عبارتند از وزن زنده، میزان زنده-مانی، ضریب تبدیل غذایی و طول دوره و نظر به اینکه هیچ کدام از این عوامل به جز وزن زنده و ضریب تبدیل غذایی بین گروه های آزمایشی در ۴۲ روزگی اختلاف معنی داری نداشت، معنی دار شدن شاخص تولید می تواند به علت کمتر بودن وزن زنده و بیشتر بودن ضریب تبدیل خوراک در گروههایی که از جیره های حاوی ۱۸ درصد

جدول ۵- برآورد هزینه اقتصادی مصرف خوراک و تولید گوشت جوجه های گوشتی تغذیه شده با سطوح ۶، ۱۲ و ۱۸ درصد سبوس برنج خام در ۱۴ تا ۴۲ روزگی

Table 5. Estimated economic cost of feed intake and meat production of broilers fed 6, 12 and 18% raw rice bran in 14-42 d

Treatments		Cost of feed intake	Cost of meat production
	0	27829 ^a	14486 ^c
Rice bran (%)	6	26442 ^b	14043 ^d
	12	25007 ^c	14367 ^c
	18	23243 ^d	15164 ^a
	SEM	123	513
P-value	0.0001	0.0001	

^{a-d} Means in the same column with different letters differ significantly ($P < 0.05$)

نتیجه‌گیری کلی

شود. با توجه به این تحقیق میزان ۶ درصد سبوس برنج با در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی و تولیدی در جیره جوجه‌های گوشتی قابل توصیه می‌باشد. به‌عنوان یک نتیجه کلی در این آزمایش، فرآوری به‌روش اتوکلاو تاثیری بر بهبود عملکرد طیور نداشت.

سبوس برنج با در بر داشتن مواد مغذی مناسب می‌تواند به عنوان یک ترکیب حجم‌دهنده در جیره طیور مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از این ضایعه‌ی کشاورزی با کاهش هزینه خوراک مصرفی موجب کاهش هزینه پرورش می‌-

فهرست منابع

- آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۱۳۸۴. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمارنامه و فناوری اطلاعات. آموزمهر ا. ۱۳۸۶. تاثیر سطوح مختلف سبوس برنج خام و عمل آوری شده بر عملکرد جوجه های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱ (۲): ۸۵-۹۸.
- تجددی طلب ک.، شاهدی م.، شکرانی ر. و دخانی ش. ۱۳۸۱. اثر فرآیند حرارتی و مدت نگهداری بر خواص کیفی روغن سبوس برنج مجله علوم آب و خاک- علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۵ (۴): ۱۷۵-۱۸۷.
- Ahmad M. 1991. Rice polishing (Solvent extracted) as a source of energy in broiler rations. M. Sc. (Hons) Thesis, Uni of Agric, Faisalabad, pp: 76.
- Barber S. and Benedito D. B. C. 1978. Toxic constituents of rice bran. Rev Agroquim Technol Aliment, 18: 89-92.
- Chahan R. K. and Sharma R. K. 1996. Rice bran as a replacer for maize in the diet for broiler chick. Indian Journal of Poultry Science, 3: 163-167.
- Deolankar R. P. and Singh K. S. 1979. Trypsin inhibitor, mineral availability and performance of broiler chickens fed on diets based on rice bran. Animal Feed Science and Technology, 4: 133-141.
- El-Ghamry A. A., Al-Harhi M. A. and Attia Y. A. 2005. Possibility to improve rice polishing utilization in broiler diets by enzymes or dietary formulation based on digestible amino acids. Department of Animal and Poultry Nutrition and Production. National research council, Cairo. Egypt. 69 (2): S49-S53.
- Eshwaraiyah C. V. and Rao P. V. 1988. Effect of autoclaving and solid substrate fermentation of raw, deoiled and parboiled rice polishing in broiler. Indian Journal of Poultry Science, 58: 377-381.
- Farrell D. J. and 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 nonstarch polysaccharide fractions in diets of chickens and ducks gave no response. British Poultry Science, 39: 549-554.
- Kratzer F. H. and Pyne C. G. 1977. Effect of autoclaving, hot-water treating, parboiling and addition of ethoxyquin on the value of rice bran as a dietary ingredient for chickens. British Poultry Science, 18(4): 475-482.
- Leeson S. and Summers J. D. 2005. Scotts nutrition of the chicken. Int Book Distributing Co. Canada. 591p.
- Masood A., Qureshi J. A. and Malik M. Y. 1995. Rice polishing (Solvent extruded) as a source of energy in broiler ration. Proc. Natl. Symp. Anim Nutists held at C.V.S., Lahore, University of Agriculture.
- Medel P., Latorre M. A., De Blas C., Lazaro R. and Mateos G. G. 2004. Heat processing of cereals in mash or pellet diets for young pigs. Animal Feed Science and Technology, 113: 127-140.
- Mujahid A., Ulhaq I., Asif M. and Gillani A. H. 2004. Effect of different Levels of rice bran processed by various techniques on performance of broiler chicks. British Poultry Science, 45: 395-399.
- Purusothaman M. R., Agrawal D. K. and Sdagopan V. R. 1990. Efect of autoclaving on feeding value of doiled rice barn. Indian Journal of Animal Nutrition, 7: 79-84.
- Ramezanzadeh F., Rao R., Windhauser M., Prinyawiwat-kul W. and Marshall W. 1999. Prevention of oxidative ran-cidity in rice bran during sortage. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 47: 2997-3000.
- SAS Institute. 1999. SAS User's Guide. Release 8.2 Ed. SAS Institute Inc. Cary. NC.
- Seena S., Sridhar K. R., Arunb A. B. and Young C. C. 2006. Effect of roasting and pressure-cooking on nutritional and protein quality of seeds of mangrove legume Canavalia cathartica from southwest coast of India. Journal of Food Comparative Analysis, 19: 284-293.
- Sharma R. H., Chauhan G. S. and Agrawal K. 2004. Physico-chemical characteristics of rice bran processed by dry heating and extrusion cooking. International Journal of Food Properties, 7: 603-614.
- Tiemoko Y. 1992. Effect of using rice polishing in broiler diets. Bulletin of Animal Health and Production in Africa, 40: 161-165.
- Warren B. E. and Farrell D. J. 1990: The nutrient value of full-fat and defatted Australian rice bran. IV. Egg production of hens on diets with defatted rice bran. Animal Feed Science and Technology, 27: 259-268.
- Warren B. E. and Farrell D. J. 1990. The nutritive value of full fat and defatted Australian rice bran. Animal Feed Science and Technology, 27: 219-228.

Effect of different levels of rice bran on productive performance, economical performance and production index in broiler chicken

E. Eizadi¹, F. Shariatmadari^{2*}, M. A. Karimi Torshizi³

1. MSc animal science student, Department of Animal science, Agricultural College, Tarbiat Modares University, Iran

2. Professor, Department of Poultry science, Agricultural College, Tarbiat Modares University, Iran

3. Assistant Professor, Department of Poultry science, Agricultural College, Tarbiat Modares University, Iran

(Received: 7-9-2013 – Accepted: 13-7-2014)

Abstract

This experiment was conducted to study the effect of raw and autoclaved rice bran on performance, economical performance and European efficiency factor in broiler chicks using 420 one day old Ross 308 chicks in a completely randomized design with four treatments and three replicates. Corn-soybean diet was considered as control treatment and diets included 6, 12 and 18% raw and autoclaved rice bran were fed to chicks during 14 to 42 days of age. Along with increase in rice bran to 18%, feed intake and body weight gain were decreased compared with control group (4152 g vs. 4399 g and 1887 g vs. 2272 g, respectively) and feed and protein conversion ratios were increased (2.19 vs. 1.93 and 0.41 vs. 0.36, respectively; $P < 0.05$). The feed cost was decreased significantly ($P < 0.05$) with the use of 18% rice bran compared to control treatment (23243 vs. 27829 Rials). European efficiency factor was decreased due to the use of rice bran ($P < 0.05$). The lowest efficiency factor was for group with 18% rice bran (224) and the greatest was for control group (277). Processing of rice bran had no benefit for improving performance of broilers in comparison with raw rice bran ($P < 0.05$). In general, comparison of the results related to different levels of rice bran indicated that the use of 6% rice bran in broiler diets was recommendable for improving economical efficiency.

Keywords: Broiler; Rice bran; European efficiency factor; Performance; Processing