روشهای مختلف فرآوری جو در تغذیه جوجه‌های گوشتی

محمود شیوازد، علیرضا آذربایجانی و علی‌اکبر یوسف حکیمی

بترتیب دانشیار، کارشناس ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۰/۳/۱۳

خلاصه

تغذیه دانه جو در سطوح بالای آن موجب اختلال در هضم و جذب مواد مغذی و همچنین افزایش چسبناک شدن مدفوع جوجه های گوشتی می‌گردد. در این تحقیق جهت بهبود ارزش غذایی دانه جو و رفع مشکلات تغذیه‌ای آن در جوجه های گوشتی از فرآیندهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی استفاده گردید. فرآیند فیزیکی، خیساندن دانه جو در آب و سپس خشکاندن آن در هوای آزاد بود. در فرآیند شیمیایی از مواد مختلفی همچون آنزیم تجاری مؤثر بر جو(فین فید) ، آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین، سولفات مس، سولفات منیزیوم و بی‌کربنات سدیم استفاده شد. در فرایند بیولوژیکی از باکتریهای شکمبه به منظور تلقیح میکروبی جوجه‌های گوشتی استفاده شد. فرآیند خیساندن موجب افزایش مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی گردید ولیکن ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها به طور مشخص بالاتر از شاهد جو بود. فرآیندهای شیمیایی استفاده از آنزیم تجاری مؤثر بر جو(فین فید) ، آنتی بیوتیک و سولفات مس موجب بهبود معنی‌دار عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های پایه جو گردید. فرآیندهای شیمیایی استفاده از سولفات منیزیوم، بی‌کربنات سدیم و همچنین فرایندبیولوژیکی تاثیری دربهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده باجیره‌پایه جو نداشت.

واژه های کلیدی : جو، بتاگلوکان، بتاگلوکانیز، آنزیم و پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای

مقدمه

مصرف زیاد دانه جو در جیره جوجه‌های گوشتی جوان سبب بروز مشکلاتی می‌گردد. این مشکلات به دلیل بالا بودن الیاف جو و وجود پلی ساکاریدی غیر نشاسته‌ای بنام بتاگلوکان می‌باشد. بتاگلوکان توسط آنزیمهای گوارشی طیور هضم نمی‌شود. این پلی ساکارید از واحدهای ساختمانی گلوکز تشکیل شده است که به صورت خطی و با پیوندهای نوع بتا به یکدیگر متصل شده‌اند(٦). هنگام تغذیه جو بتاگلوکان دانه‌های جو در آب موجود در محتویات دستگاه گوارش طیور حل می شود و موجب افزایش لزوجت یا چسبندگی مواد هضمی می‌گردد و به دلیل خاصیت جذب سطحی قوی که دارا می‌باشد، سطح مواد غذایی و همچنین سطح لوله گوارشی را پوشانده و در هضم و جذب مواد مغذی مهمی همچون نشاسته، پروتئین و چربی اختلال ایجاد می‌کند. در نتیجه افزایش چسبندگی مواد هضمی، مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی کاهش می یابد و محیط مساعدی جهت فعالیت میکروبهای مضر فراهم می‌گردد که درنتیجه آن به روده‌ها آسیب وارد شده وسبب تأخیر در رشد جوجه‌های گوشتی می‌شود (٦). بتاگلوکانها موجب چسبناک شدن مدفوع و افزایش رطوبت بستر می‌شود که با عوارض ثانویه‌ای بر مفاصل و کیفیت لاشه جوجه همراه است(١٢).

جهت بهبود ارزش غذایی دانه جو و کاهش اثرات نامطلوب تغذیه آن،فرآیندهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد استفاده قرار گرفته است. ویلینگهام (١٧) جوی خیسانده شده در آب ۴۰ درجه سانتیگراد را که پس از خیساندن توسط آون ۷۰ درجه

سانتیگراد خشک شده بود به جوجه‌های گوشتی در سن ۳ هفتگی تغذیه نمود که باعث ۶۷-۳۵% بهبود در ارزش غذایی جو گردید. برنز و همکاران(۹)وکمپبل وهمکاران (۱۰) گزارش نمودند افزودن آنزیم‌های تجارتی به جیره‌های پایه جو در تغذیه جوجه‌های گوشتی موجب برطرف شدن عوارض ناشی از تغذیه جو، کاهش وزن نسبی قسمتهای مختلف لوله گوارشی، کبد و سنگدان گردید.علاوه‌براین بازده لاشه جوجه‌های گوشتی نیزا فزایش می یابد . مک کالیف و مک گینیس (۱۴) گزارش نمودند افزودن پنی سیلین پروکائین به جیره پایه چاودار موجب افزایش رشد جوجه‌ها و بازده خوراک درجوجه‌هامیگردد.

لی و کمپبل(۱۳)گزارش کردند افزودن کلرور سدیم به جیره جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با چاودار موجب بهبود عملکردجوجه هامیگردد. اگرچه در تحقیق مشابهی که توسط بدفورد و همکاران (۸)انجام گرفت، هیچ فایده‌ای از افزودن کلرور سدیم به جیره پایه چاودار مشاهده نگردید.

ازدیگرروش هایی که برای بهبودارزش غذایی جومورد بررسی قرارگرفته اند استفاده از فرآیندهای بیولوژیکی بوسیله بهره‌گیری از توانائیهای باکتریها و قارچها برای هضم پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای می باشد. نیومن و همکاران (۱۶) از نوعی قارچ که از آن برای تهیه خوراکی از سویا (در اندونزی) استفاده می‌شود، جهت بهبود ارزش غذایی جو مومی استفاده نمودند. تخمیر جو مومی بوسیله این قارچ،ارزش غذایی آن را به طور معنی‌داری بهبود بخشید و نتیجه بدست آمده‌ازآن حتی از افزودن آنزیم بتاگلوکاناز نیز بهتر بود. العطار و همکاران (۵) جوجه‌های گوشتی ۳ هفته‌ای را با ۳ روش مختلف واردکردن باکتریهای شکمبه در خوراک،در چینه‌دان و تزریق مخرجی به این باکتریها آلوده نمودند.دربین این روشهاتلقیح مخرجی باکتریهای شکمبه موجب افزایش قابلیت هضم الیاف، بزرگ شدن روده‌های کور و بهبود رشد جوجه‌هاگردید.

در این تحقیق از فرآیند فیزیکی خیساندن دانه جو در آب به منظور فعال نمودن آنزیمهای گیاهی درون جو و در نتیجه تجزیه بتاگلوکانهای جو و همچنین آب شویی بتاگلوکانهای محلول در آب استفاده شد(۴و۱۷). فرآیندهای شیمیایی مختلفی همچون آنزیم تجارتی مؤثر بر جو(فین فید) ، آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین، سولفات منیزیوم، سولفات مس و بی‌کربنات سدیم به منظور بهبود ارزش غذایی جو استفاده گردید. آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین برای مهار فعالیت میکروبی در روده‌ها استفاده شد(۱۱و۱۴). سولفات منیزیوم در نقش یک مسهل ساده به منظور تسهیل عبورموادهضمی درروده هااستفاده گردید(۲). سولفات مس به منظور افزایش قابلیت هضم همی سلولزجیره (۷) و همچنین کنترل فعالیت میکروبی مورد استفاده قرار گرفت(۱). بی‌کربنات سدیم به منظور تغییر ناگهانی PH در ناحیه ابتدایی روده و افزایش فعالیت میکروبی در نواحی انتهایی روده به کار رفت(۲). فرآیند بیولوژیکی مورد استفاده تغذیه مستقیم باکتریهای شکمبه گوسفندی به جوجه‌ها بود و به منظور تسریع در تکامل و ایجاد یک جمعیت میکروبی قادر به هضم بتاگلوکانها و سایر پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای در این آزمایش استفاده شد(۴و۵).کلیه فرایندهای به کاررفته دراین آزمایش بجز خیساندن واستفاده ازآنزیم تجاری ،به طورابتکاری وبرای اولین باردراین تحقیق موردبررسی قرارگرفتند.

مواد و روش

دراین آزمایش ۳۶۰ قطعه جوجه گوشتی نر نژاد آریان استفاده شد. جوجه‌ها در شرایط قفس و در داخل باتریهای سرد مجهز به آبخوری و دانخوری ناودانی پرورش داده شدند. قفسها به صورت ۴ طبقه بودند و هر طبقه به عنوان یک بلوک آزمایشی در نظر گرفته شد. دراین آزمایش از طرح بلوکهای کامل تصادفی که شامل ۴ بلوک و ۱۰ تیمار و جمعاً شامل ۴۰ واحد آزمایشی بوداستفاده گردید. در داخل هر واحد آزمایشی ۹ قطعه جوجه نر یکروزه قرار داده شدند. هفته اول پرورش جوجه‌ها به عنوان دوره پیش آزمایش در نظر گرفته شد و آزمایش اصلی از روز هشتم و با تغذیه جیره‌های آزمایشی آغاز شد. جیره‌ها بر اساس جدول احتیاجات جوجه‌های گوشتی (۱۹۹۴) NRC تنظیم شدند(۱۵). ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی در مراحل آغازین، رشد و پایانی‌به ترتیب در جداول ۱، ۲ و ۳ آورده شده است. همزمان با شروع آزمایش اصلی، جوجه‌های مربوط به فرآیند بیولوژیکی تحت تیمار مربوط به خودشان قرار گرفتند. نحوه عمل به این شکل بود که به هر جوجه فرآیند بیولوژیکی‌مقدار ۲ میلی لیتر مایع شکمبه در روز هشتم آزمایش خورانده شد.واریته جومورداستفاده دراین آزمایش یک واریته خارجی (وارداتی)بود. در

جدول ۱ - ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی در مرحله آغازین

جیره‌های آزمایشی	شاهد ذرت	شاهد جو یاتیمار بیولوژیکی	۱۰۰٪ جو خیسانده	۳۰٪ جو خیسانده	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات مس یاآنزیم	آنتی‌بیوتیک
ترکیب جیره بر حسب ٪								
ذرت	۶۲/۹۷	-	-	-	-	-	-	-
جو	-	۵۸/۴۰	-	۴۰/۸۸	۵۶/۸۰	۵۷/۳۰	۵۸/۴	۵۸/۴
جو خیسانده	-	-	۵۸/۴	۱۷/۵۲	-	-	-	-
کنجاله سویا ۴۴٪	۲۸/۴۰	۲۷/۲۶	۲۷/۲۶	۲۷/۲۶	۲۷/۵۲	۲۷/۳	۲۷/۲۶	۲۷/۲۶
روغن طیور	-	۶/۹۴	۶/۹۴	۶/۹۴	۷/۳۳	۷/۲	۶/۹۴	۶/۹۴
پودر ماهی	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
آهک	۱/۷	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۱۷	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹
دی‌کلسیم فسفات	۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۴	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷
مکمل (ویتامینی-معدنی)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نمک	۰/۳۶	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۱	۰/۳۱	۰/۳۱
دی - ال متیونین	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
ماده خنثی	۰/۵				-	-		
سولفات منیزیم					۱	-		
بی‌کربنات سدیم					-	۱		
سولفات مس یا آنزیم					-		۰/۱	
آنتی‌بیوتیک (میلیگرم در کیلوگرم)					-			۱۱۰
محاسبه تخمینی جیره‌ها								
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم(۱) (کیلوکالری درکیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰
پروتئین خام (٪)	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸
کلسیم (٪)	۱/۱۳۱	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴
اسید لینولئیک (٪)	۱/۵۱	۲/۰۲	۲/۰۲	۲/۰۲	۲/۰۱	۲/۰۵	۲/۰۲	۲/۰۲

کوکسیدیواستات ناراسین به میزان ۷۰۰ گرم در تن جیره و آنتی‌اکسیدان BHT به میزان ۱ در هزار چربی استفاده شد.

جدول ۲ - ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی در مرحلهٔ رشد

جیره‌های آزمایشی	شاهد ذرت	شاهدجو یا تیمار بیولوژیکی	۱۰۰٪جو خیسانده	۳۰٪جو خیسانده	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات مس‌یاآنزیم	آنتی‌بیوتیک
ترکیب جیره بر حسب ٪								
ذرت	۶۷/۱۷	-	-	-	-	-	-	-
جو	-	۶۵/۹		۴۶/۱۳	۶۴/۳	۶۴/۶۵	۶۵/۹	۶۵/۹
جو خیسانده	-	-	۶۵/۹	۱۹/۷۷	-	-	-	-
کنجاله سویا ۴۴٪	۲۴/۵۵	۲۲/۵۰	۲۲/۵۰	۲۲/۵۰	۲۲/۷	۲۲/۷	۲۲/۵	۲۲/۵
روغن طیور	-	۶/۴۳	۶/۴۳	۶/۴۳	۶/۸۵	۶/۷۰	۶/۴۳	۶/۴۳
پودر ماهی	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
آهک	۲/۲۴	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۲	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳
دی‌کلسیم فسفات	۰/۷۵	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴
مکمل(ویتامینی- معدنی)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نمک	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۰۱	۰/۲۳	۰/۲۳
دی - ال متیونین	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
ماده خنثی	۲	-	-	-	-	-	-	-
سولفات منیزیم					۱	-		
بی‌کربنات سدیم							۱	-
سولفات مس یا آنزیم							۰/۱	-
آنتی‌بیوتیک (میلیگرم در کیلوگرم)						-	۱۱۰	
محاسبه تخمینی جیره‌ها								
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم(۱) (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰
پروتئین خام (٪)	۱۷/۸	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱
کلسیم (٪)	۱/۲	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
اسید لینولئیک(٪)	۱/۵۸	۱/۹۷	۱/۹۷	۱/۹۷	۲/۰۵	۱/۶۶	۱/۹۷	۱/۹۷

کوکسیدیواستات ناراسین به میزان ۷۰۰ گرم در تن جیره و آنتی‌اکسیدان BHT به میزان ۱ در هزار چربی استفاده شد.

جدول ۳- ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی در مرحلهٔ پایانی

جیره‌های آزمایشی	شاهد ذرت	شاهدجو با تیمار بیولوژیکی	۱۰۰٪جو خیسانده	۳۰٪جو خیسانده	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات‌مس یا آنزیم	آنتی‌بیوتیک
ترکیب جیره برحسب٪								
ذرت	۶۸/۲۵	-		-	-	-	-	-
جو	-	۷۱/۲	-	۴۹/۸۴	۶۹/۶	۷۰/۲۰	۷۱/۲	۷۱/۲
جو خیسانده	-		۷۱/۲	۲۱/۳۶	-	-	-	-
کنجاله سویا ۴۴٪	۱۸/۹۸	۱۸/۷۲	۱۸/۷۲	۱۸/۷۲	۱۹/۰۸	۱۸/۹۵	۱۸/۷۲	۱۸/۷۲
روغن طیور	-	۶/۰۶	۶/۰۶	۶/۰۶	۶/۴۸	۶/۳۰	۶/۰۶	۶/۰۶
پودر ماهی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
سبوس گندم	۸/۸۲	-	-	-	-	-	-	-
آهک	۱/۱۶	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸
دی‌کلسیم فسفات	۰/۶	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹
مکمل (ویتامینی- معدنی)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نمک	۰/۱۹	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	-	۰/۲	۰/۲
دی - ال متیونین	-	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
سولفات منیزیم					۱	-	-	-
بی‌کربنات سدیم					-	۱	-	-
سولفات مس یا آنزیم					-	-	۰/۱	-
آنتی‌بیوتیک (میلیگرم در کیلوگرم)					-	-	-	۱۱۰
محاسبه تخمینی جیره‌ها								
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی‌قابل‌متابولیسم‌کیلو(۱) کالری در کیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰
پروتئین خام (٪)	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳
کلسیم (٪)	۰/۷۱	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۸۶	۰/۸۶
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷
اسید لینولئیک(٪)	۱/۷۳	۱/۹۶	۱/۹۶	۱/۹۶	۲/۰۰۸	۱/۹۷	۱/۹۶	۱/۹۶

کوکسیدیواستات ناراسین به میزان ۷۰۰ گرم در تن جیره و آنتی‌اکسیدان BHT به میزان ۱ در هزار چربی استفاده شد.

فرآیند فیزیکی از جو خیسانده و خشک شده‌استفاده گردید. در این عمل آوری دانه جودرمقدارآب هم‌وزن آن به مدت ۸ ساعت خیسانده شد وسپس در هوای آزاد خشک گردید.جوحاصل در ۲ سطح ۳۰% و ۱۰۰% جایگزینی با جو فرآیند نشده در جیره استفاده شد. در فرآیند شیمیایی از مواد شیمیایی سولفات منیزیوم، سولفات مس، بی‌کربنات سدیم ، آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسیکلین و آنزیم تجاری مؤثر بر جو(فین فید) به ترتیب در مقادیر ۱%، ۰/۱% ، ۱%، ۱۱۰ میلیگرم در کیلوگرم و ۰/۱% جیره‌های آزمایشی استفاده شد. در این تحقیق ۲ جیره شاهد جو و شاهد ذرت نیز وجود داشتند.

در این آزمایش تأثیر فرآیندهای مختلف بر بهبود ارزش غذایی جووهمچنین تأثیر مواد و فرآیندهای به کار رفته بر صفات افزایش وزن روزانه، غذای مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، وزن زنده در پایان دوره آزمایش و بازده لاشه مورد بررسی قرار گرفت . بازده لاشه جوجه‌های گوشتی از تقسیم وزن لاشه خالی از امعاء و احشاء هر جوجه به وزن زنده همان جوجه ضربدر ۱۰۰ بدست آمد و سپس توسط رابطه « بازده لاشه Arcsin √»، بازده لاشه تصحیح شده استفاده گردید. داده‌های آزمایش با استفاده از بسته نرم افزاری آماری SAS و با کاربرد مدل طرح بلوکهای کامل تصادفی مورد تجزیه آماری قرار گرفت. میانگین صفات مورد نظر با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با یکدیگر مقایسه شدند. مدت آزمایش ۷ هفته و دوره پیش آزمایش دوره زمانی ۸-۰ روزگی بود.

نتایج و بحث

در جدول شماره ۴ میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در مراحل آغازین، رشد، پایانی و کل دوره آزمایشی آورده شده است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود، فرآیند خیساندن موجب بهبود افزایش وزن روزانه جوجه‌ها شده است اما تفاوت معنی‌داری بین افزایش وزن روزانه جیره شاهد جو و جیره‌های حاوی جو خیسانده شده، چه در سطح ۱۰۰% و چه در سطح ۳۰% جایگزینی در هیچ یک از دوره‌های پرورش ملاحظه نمی‌شود. فرآیندهای شیمیایی مؤثرترین روشهای به کار رفته به ترتیب آنزیم تجاری مؤثر جو(فین فید)، سولفات مس و آنتی‌بیوتیک هستند. بالاترین افزایش وزن روزانه در کل دوره متعلق به جیره حاوی آنزیم و پس از آن جیره حاوی سولفات مس می‌باشد که تفاوت معنی‌داری(P<۰/۰۵) با یکدیگر دارند. تفاوت معنی‌داری بین افزایش وزن روزانه جیره‌های حاوی سولفات مس و آنتی بیوتیک ملاحظه نمی‌شود اما هر دو اینها دارای تفاوت معنی‌داری(P<۰/۰۵) با جیره‌های شاهد جو و شاهد ذرت می‌باشند. سولفات منیزیوم و بی‌کربنات سدیم هیچ تأثیر مثبتی در بهبود افزایش وزن روزانه جوجه هانداشتند و تفاوت معنی‌داری بین جوجه‌های دریافت کننده سولفات منیزیوم و بی‌کربنات سدیم با جیره‌های شاهد جو و شاهد ذرت از نظر افزایش وزن روزانه مشاهده نمی گردد. جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی دارای کمترین مقدار افزایش وزن روزانه نسبت به کلیه جیره‌های دیگر می‌باشند اگر چه تفاوت معنی‌داری بین افزایش وزن روزانه جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی و شاهد جو مشاهده نمی‌شود.

میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ نشان داده شده است. همانطوریکه در این جدول ملاحظه می‌شود از نظر مصرف خوراک تفاوتی بین کلیه جیره‌ها در مرحله آغازین مشاهده نمی‌شود به جز جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی که کمترین مصرف خوراک را در مرحله آغازین داشته و دارای تفاوت معنی‌داری(P<۰/۰۵) با جوجه‌های دریافت کننده آنزیم، سولفات مس، آنتی‌بیوتیک، خیساندن در سطح ۳۰% جایگزینی و شاهد جو می‌باشد . بالاترین مصرف خوراک در مرحله آغازین متعلق به جیره حاوی آنتی بیوتیک است اگر چه‌این تفاوت با سایر جیره‌ها به جز جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی‌معنی دارنمی‌باشد . بیشترین مصرف خوراک در مرحله رشد متعلق به جیره‌های ۳۰ و ۱۰۰% جوی خیسانده‌شده‌است که دارای تفاوت معنی‌داری با سایر جیره‌های حاوی جو نمی‌باشند ولیکن دارای اختلاف معنی‌داری(P<۰/۰۵) با جیره شاهد ذرت می باشند . در مرحله پایانی کمترین مصرف خوراک را جیره‌های حاوی سولفات منیزیوم و شاهد ذرت به خود اختصاص دادند. نکته جالب توجه کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های دریافت کننده آنزیم در مرحله رشد می‌باشداگرچه تفاوتی بین این جیره و جیره شاهدنیزمشاهده نمی‌شود. در کل دوره آزمایش، بیشترین مصرف خوراک متعلق به جیره ۱۰۰% جو خیسانده شده می‌باشد که تفاوت معنی‌داری با سایر جیره‌های حاوی جوبجز جیره حاوی سولفات منیزیوم‌ندارد. کمترین مصرف خوراک در جیره شاهد ذرت مشاهده می‌شود که تفاوت معنی‌داری(P<۰/۰۵) با

جدول ۴ - مقایسه میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی

تیمار	آنزیم	سولفات مس	خیساندن	شاهد ذرت	آنتی‌بیوتیک	بی‌کربنات سدیم	سولفات منیزیوم	خیساندن	شاهد جو	بیولوژیکی
متغیر	(۱۰۰٪جومصرفی)						(۳۰٪جومصرفی)			
افزایش وزن روزانه در مرحله آغازین (گرم)	a ۳۳/۹۸	ab ۳۲/۰۶	cb ۳۰/۸۵	cb ۳۰/۸۳	cb ۳۰/۵۱	cb ۳۰/۳۹	bcd ۳۰/۲	bcd ۲۹/۵	cd ۲۸/۱	d ۲۷/۲
افزایش وزن روزانه در مرحله رشد (گرم)	a ۵۷/۱	b ۴۹/۹	d ۴۲/۲	bcd ۴۵/۶	bc ۴۹/۲	cd ۴۴/۴	d ۴۲/۷	dc ۴۴/۷	d ۴۱/۳	d ۴۳/۳
افزایش وزن روزانه در مرحله پایانی (گرم)	abc ۵۴	ab ۶۴/۹	a ۶۶/۱	abc ۵۶	abc ۶۰	abc ۵۷	c ۴۹	ab ۶۵/۱	abc ۶۲	bc ۵۱
افزایش وزن روزانه درکل دورهٔ آزمایشی(گرم)	a ۴۹/۹	b ۴۶/۹	de ۴۲/۹	de ۴۳/۱	bc ۴۶	de ۴۲/۵	e ۴۰/۲	dc ۴۳/۷	de ۴۰/۶	e ۴۰

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشاندهنده تفاوت معنی‌دار در سطح کمتر از ۵٪ ($P<\%5$) می‌باشد.

جدول ۵ - مقایسه میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی

تیمار / متغیر	آنزیم	سولفات مس	آنتی‌بیوتیک	خیساندن (۳۰٪ جومصرفی)	خیساندن (۱۰۰٪ جومصرفی)	بی‌کربنات سدیم	سولفات منیزیم	شاهد ذرت	بیولوژیکی	شاهد جو
مصرف خوراک در مرحله آغازین (گرم)	۶۸۷/۵ a	۶۸۱/۵ a	۶۹۴ a	۶۸۷/۶ a	۶۴۸/۶ ab	۶۵۴/۵ ab	۶۷۴/۷ a	۶۴۱ ab	۶۰۸ b	۶۷۱ a
مصرف خوراک در مرحله رشد (گرم)	۲۸۲۳/۶ a	۲۷۲۸/۷ ab	۲۷۶۵ ab	۲۸۲۸/۶ a	۲۹۱۸ a	۲۶۹۹ ab	۲۶۱۱ ab	۲۴۴۳ b	۲۶۳۱/۵ ab	۲۶۱۲ ab
مصرف خوراک در مرحله پایانی (گرم)	۱۱۴۳ bcd	۱۱۸۲/۷ abc	۱۲۱۴ abc	۱۳۵۹/۶ ab	۱۴۰۱ a	۱۲۶۵/۵ abc	۱۱۰۰/۵ dc	۹۵۷ d	۱۲۶۳ abc	۱۲۱۹/۸ abc
مصرف خوراک در کل دوره آزمایش (گرم)	۴۷۱۳/۹ ab	۴۶۵۱ ab	۴۷۳۲/۶ ab	۴۹۴۰ ab	۵۰۳۸/۵ a	۴۶۸۰/۵ ab	۴۴۲۷ bc	۴۰۸۹ c	۴۵۶۴/۵ abc	۴۶۰۰ abc

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشاندهنده تفاوت معنی‌دار در سطح کمتر از ۵٪ (P<٪۵) می‌باشد.

مصرف خوراک در جیره‌های حاوی جو بجز جیره‌های حاوی سولفات منیزیوم، فرآیند بیولوژیکی و شاهد جودارد. از فرآیندهای به کار رفته‌دراین تحقیق تنها ۲ فرآیند افزودن سولفات منیزیوم ودیگری فرآیند بیولوژیکی موجب کاهش مصرف خوراک نسبت به جیره شاهد جو شدند درصورتیکه سایر فرآیندها مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی را افزایش دادند.

مقایسه میانگین ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف دوره آزمایش در جدول ٦ نشان داده شده است. همانطورکه مشاهده می‌شوداستفاده از آنزیم موجب بهبود معنی‌دار($P<0/05$) ضریب تبدیل غذایی نسبت به جیره‌های دیگر بجز جیره‌های شاهد ذرت، ۱۰۰٪ جو خیسانده، سولفات مس و بی‌کربنات سدیم در مرحله آغازین شده است. بزرگترین ضریب تبدیل غذایی در مرحله آغازین، متعلق به جیره شاهد جو می‌باشد، درحالیکه در مرحله رشد بهترین ضریب تبدیل غذایی همچنان متعلق به جیره حاوی آنزیم است که تفاوت معنی‌داری با جیره‌های شاهد ذرت ، سولفات مس و آنتی‌بیوتیک ندارد، اما تفاوت معنی‌داری($P<0/05$) با جیره‌های شاهد جو، ۳۰٪ جو خیسانده شده، فرآیند بیولوژیکی و ۱۰۰٪ جو خیسانده شده‌دارد. در مرحله پایانی،بزرگترین ضریب تبدیل غذایی ازآن فرآیند بیولوژیکی و بهترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به جیره شاهد ذرت می‌باشد که دارای تفاوت معنی‌داری($P<0/05$) با یکدیگر می‌باشند.درمرحله آغازین ضریب تبدیل جیره حاوی بی کربنات سدیم نسبت به جیره شاهدجوتفاوت معنی داری($P<0/05$) دارد. در مرحله پایانی ضریب تبدیل جیره‌های حاوی سولفات مس و آنتی‌بیوتیک‌نسبت به جیره حاوی آنزیم بهبودیافت ولیکن تفاوت آنها از نظر آماری معنی‌دار نیست. در کل دوره آزمایش بهترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به جیره حاوی آنزیم است که تفاوت معنی‌داری با جیره‌های حاوی سولفات مس ، آنتی‌بیوتیک و شاهد ذرت ندارد. بزرگترین ضریب تبدیل غذایی درکل دوره آزمایش متعلق به جیره ۱۰۰٪ جو خیسانده شده است که تفاوت معنی‌داری با جیره شاهد جو ندارد. سولفات منیزیوم در هیچیک از مراحل دوره رشدوبی کربنات سدیم درکل دوره آزمایش تفاوت معنی‌داری با جیره شاهد جو از نظر ضریب تبدیل غذایی ندارند.

در این آزمایش همچنین تأثیر فرآیندهای مختلف بر وزن ۵۰ روزگی و بازده لاشه جوجه‌های گوشتی مورد بررس قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۷ آورده شده است. همانطورکه در این جدول مشاهده می‌شود بالاترین وزن ۵۰ روزگی متعلق به جوجه‌های دریافت کننده آنزیم است که دارای تفاوت معنی‌داری($P<0/05$) با کلیه جیره‌های دیگر می‌باشد .وزن نهایی جوجه هادر جیره‌های حاوی سولفات مس و آنتی‌بیوتیک اگر چه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند ولی دارای تفاوت معنی‌داری($P<0/05$) با جوجه‌های شاهد ذرت وشاهدجومی‌باشند . کمترین وزن‌نهایی دراین آزمایش متعلق به جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی است.

همانطورکه درجدول ۷ نشان داده شده است بیشترین بازده لاشه تصحیح شده متعلق به جوجه‌های دریافت کننده‌جیره حاوی آنزیم می‌باشد. اگرچه تفاوت معنی‌داری بین این جیره و سایر جیره‌های حاوی سولفات مس ،آنتی بیوتیک ،جوخیسانده ۱۰۰٪،بیکربنات سدیم وسولفات منیزیم وجودندارد،ولی باجیره‌های حاوی جوخیسانده ۳۰٪، شاهد ذرت ،شاهدجو و فرایندبیولوژیکی تفاوت معنی داری ($P<0/05$) مشاهده می‌شود.

بهبودارزش غذایی جوازطریق فرآیند فیزیکی خیساندن به همراه فعال نمودن آنزیمهای گیاهی درون آن و آب شویی بتاگلوکانهای محلول در آب انجام می شود(۱۲). دراین آزمایش خیساندن دانه جو باعث افزایش مصرف خوراک و همچنین بهبود افزایش وزن روزانه جوجه ها شد(جداول ۴و۵) اما همانطورکه در جدول ٦ ملاحظه می‌شود این غذای مصرف شده با ضریب تبدیل غذایی بالاتری نسبت به جیره شاهدجوبه مصرف می‌رسد.دراین آزمایش دانه جوپس از خیساندن،درهوای آزادخشک گردیدولی به نظرمی رسداگرعمل خشک کردن در دمایی بالاتر از ٦۰ درجه سانتیگراد صورت پذیرد در نتیجه این فرآیند حرارتی آنزیمهای گیاهی فعال شده در فرآیند خیساندن غیر فعال شوندوارزش غذایی جوافزایش خواهدیافت زیرا این آنزیمها، آنزیمهایی تجزیه کننده هستند و ادامه حضور این آنزیمها در دانه جو خیسانده شده موجب تخریب مواد مغذی مهمی همچون نشاسته و پروتئین دانه جو وکاهش کیفیت آن می‌شود(۲و۴).

در فرآیند بیولوژیکی بر خلاف آنچه العطار و همکاران (۵) در مورد نقش مثبت و مفید باکتریهای شکمبه‌ای در هضم الیاف و

جدول ٦ - مقایسه میانگین ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی

تیمار / متغیر	شاهد جو	خیساندن (۳۰٪ جومصرفی)	آنتی‌بیوتیک	بیولوژیکی	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات مس	خیساندن (۱۰۰٪ جومصرفی)	شاهد ذرت	آنزیم
ضریب تبدیل غذایی در مرحله آغازین	a ۱/۸۳	ab ۱/۷۹	abc ۱/۷۵	abcd ۱/۷۳	abcd ۱/۷۲	bcde ۱/۶۶	cde ۱/۶۳	cde ۱/۶۲	de ۱/۵۹	e ۱/۵۶
ضریب تبدیل غذایی در مرحله رشد	ab ۲/۸۷	ab ۲/۸۷	bcd ۲/۵۲	cb ۲/۷۶	cb ۲/۷۸	cb ۲/۷۶	bcd ۲/۵۲	a ۳/۱۷	cd ۲/۴۳	d ۲/۲۵
ضریب تبدیل غذایی در مرحله پایانی	ab ۲/۸۵	ab ۲/۹۸	ab ۲/۸۷	a ۳/۷۶	ab ۳/۲۱	ab ۳/۱۷	b ۲/۶۲	ab ۳	b ۲/۴۵	ab ۰۳/۱۱
ضریب تبدیل غذایی در کل دوره آزمایش	ab ۲/۶۹	ab ۲/۶۸	bdc ۲/۴۵	ab ۲/۷۲	abc ۲/۶۲	abc ۲/۶۳	cd ۲/۳۶	a ۲/۸	d ۲/۲۶	d ۲/۲۵

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشاندهنده تفاوت معنی‌دار در سطح کمتر از ۵٪ (P<۵٪) می‌باشد.

جدول ۷ - مقایسه میانگین وزن ۵۰ روزگی و بازده لاشه جوجه‌های گوشتی

تیمار / متغیر	آنزیم	سولفات مس	آنتی‌بیوتیک	خیساندن (۳۰٪ جو مصرفی)	شاهد ذرت	خیساندن (۱۰۰٪ جو مصرفی)	بی‌کربنات سدیم	شاهد جو	سولفات منیزیم	بیولوژیکی
وزن ۵۰ روزگی (گرم)	a ۲۲۰۵/۵	b ۲۰۷۷/۲	bc ۲۰۴۴/۲	dc ۱۹۴۸/۲	de ۱۹۲۵/۷	edf ۱۹۱۳/۲	edf ۱۸۹۷	ef ۱۸۱۷/۲	ef ۱۸۰۸/۵	f ۱۷۹۲
بازده لاشه تصحیح شده (٪)	a ۵۵/۲۶	ab ۵۴/۱۷	ab ۵۴/۴۶	b ۵۳/۸۴	c ۵۲/۵۹	ab ۵۴/۱۹	ab ۵۴/۴۶	bc ۵۳/۱۶	ab ۵۴/۰۳	b ۵۳/۸۶

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشاندهنده تفاوت معنی‌دار در سطح کمتر از ۵٪ (P<۵٪) می‌باشد.

بهبود افزایش وزن جوجه‌های تلقیح شده(ازطریق مخرج) با این میکروبها ملاحظه کردند، این فرآیند نتوانست کمکی در بهبود ارزش غذایی جو بنماید و به نظرمی رسدتلقیح دهانی جوجه هابامیکربهای شکمبه گوسفندموجب تشدید فعالیت میکروبی در روده هاو افزایش ضریب تبدیل غذایی و کاهش وزن روزانه جوجه‌ها شده باشد.در این فرآیند، جوجه‌هادارای کمترین وزن نهایی می‌باشند و بازده لاشه نیز از وضعیت مطلوبی برخودار نیست.

مؤثرترین فرآیندهای شیمیای که باعث بهبود ارزش غذایی جو شدند به ترتیب افزودن آنزیم تجاری مؤثر بر جو، سولفات مس و آنتی بیوتیک بودند. آنزیم فین فید سبب هضم بتاگلوکانها و سایر پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای همچون همی‌سلولزمی شود(۸و۹و۱۶و۱۷و).درارتباط باتأثیرآنزیم بربهبودارزش غذایی جو نکته قابل توجه کاهش تأثیر آنزیم از هفته ششم به بعد می‌باشد که این مسئله‌باکاهش افزایش وزن روزانه‌و افزایش ضریب تبدیل غذایی قابل مشاهده است(جداول ۴و۶) . علت این امر همانگونه که آنیسون (۶)و برنز و همکاران (۹) بیان داشته‌انداحتمالاً بدلیل عادت نمودن جوجه های گوشتی به حضوربتاگلوکانها در جیره‌شان می‌باشد که با افزایش سن آنها اتفاق می‌افتد. آنتی‌بیوتیک وسولفات مس نیز ازجمله مواد شیمیایی مفید و مؤثر در بهبود ارزش غذایی جو بودند. این موادتأثیرخود را از طریق ممانعت از فعالیت عوامل میکروبی مضر و حفظ مواد مغذی مهمی همچون ویتامینها، عناصر کم نیاز و آنزیمهای گوارشی از تجزیه توسط عوامل میکروبی انجام می‌دهند(۱و۷و۱۱و۱۴). این آزمایش نشان داد که طبق آنچه ایزات و همکاران (۱۱) گزارش کرده‌اند، آنتی‌بیوتیکهاموجب بهبود جیره‌های حاوی مواد صمغی می‌شوند.آنزیم تجاری مؤثر بر جو، سولفات مس و آنتی بیوتیک موجب بهبود بازده لاشه شدند.این مواداحتمالاً تأثیرخودرااز طریق کاهش وزن روده‌ها انجام می د هند(۷و۹و۱۱).سولفات منیزیم موجب کاهش مصرف خوراک جوجه هانسبت به جیره شاهدجوگردید،اگرچه تفاوت آنهامعنی دارنیست .علت این امراحتمالاً تلخی جیره می باشدزیرااگرچه سولفات منیزیم دارای خاصیت مسهلی می باشدولی تلخی مزه آن موجب کاهش مطلوبیت جیره شده است (۲).

درکل، فرآیندهای شیمیایی‌مؤثرترین فرآیندهای به کار رفته دراین آزمایش بودندبویژه آنزیم تجاری مؤثر بر جو(فین فید)، سولفات مس و آنتی‌بیوتیک به خوبی موجب بهبود ارزش غذایی جو و عملکرد جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های پایه جو شدند.

سپاسگزاری

بودجه این تحقیق از اعتبارات شورای پژوهشی دانشگاه تهران تأمین شده که بدینوسیله سپاسگزاری می‌گردد.

مراجع مورد استفاده

REFRENCES

۱ - تاج بخش ،ح.، ۱۳۷۲.باکتری شناسی عمومی .چاپ سوم ،انتشارات دانشگاه تهران .

۲ - سلیمی،م.م.، ۱۳۶۴.فارماکولوژی دامپزشکی .انتشارات دانشگاه تهران.

۳ - شیوازاد، م.، ۱۳۷۴.جیره نویسی باکامپیوتر. ناشر: شرکت سهامی تهیه،تولید و توزیع علوفه (ترجمه).

۴ -قاضی هرسینی ،ش.، ۱۳۶۹.اثرفرایندهای فیزیکی وبیولوژیکی برروی جودرتغذیه مرغان تخمگذار.پایان نامه کارشناسی ارشد،رشته دامپروری .دانشکده کشاورزی ،دانشگاه تهران.

5- Alattar,A.A.S.S.Al.Zubady,K.Riyad,and M.F.Al.Baghdadi,1986.The effect of microbial inoculation on broiler performance.poultry Sci.,65:3(Abstract).

6- Annison, G., 1993. The role of wheat non-starch polysaccharides in broiler nutrition. Aust. J. Agric. Res., 44:405-422.

7- Aoyagi, S. and D.H. Baker, 1995. Effect of high copper dosing on hemicellulose digestibility in cecectomized cockerels. Poultry Sci., 74:208-211.

8- Bedford, M.R., H.L. Classen and G.L. campbell, 1991. The effect of pelleting, salt, and pentosanase on the viscosity of intestinal contents and the performance of broiler fed rye. Poultry Sci., 70: 1571- 1577.

9- Brenes, A., W. Guenter, R.R. Marquardt and B.A. Rotter, 1993. Effect of β - glucanase/pentsanase enzyme supplementation on the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley,and naked oats diets. Can. J. Anim .Sci., 73:941-951.

10- Campbell, G.L., B.F. Rossnagel, H.L. Classen and P.A. Thacker, 1989. Genotypic and environmental differnces in extract viscosity of barley and their relationship to its nutritive value for broiler chickens. Anim. Feed Sci. Technol., 26: 221- 230.

11-Izat, A.L.,R.A.Thomas and M.H.Adams, 1989. Effects of dietary antibiotic treatment on yield of commercial broilers. Poultry Sci., 68:651-655.

12- Jeroch, H., and S. Danicke, 1995. Barley in poultry feeding. World's poultry Sci. J., 51:271-291.

13- Lee, B.D., and L.D., Campbell, 1983. Effect of addition of varied salt levels on the performance of growing chickens fed rye diets. Poultry Sci., 62:863-868.

14- Macauliffe, T. and J. Mcginnis, 1971. Effect of antibiotic supplement to diets containing rye on chick growth. Poultry Sci., 50: 1130- 1134.

15- National Research Council (N.R.C), 1994. Nutrient requirement of poultry. 9th. rev. edi., National Academy Press., Washington D.C.

16- Newman, R.K., G.W. Newman and R. Eslick, 1985. Effect of fungal fermentation and other treatments on nutritional value of waxy barley fed to chicks. Poultry Sci., 64: 1514- 1518.

17- Willingham, H.E., 1959. Studies on the Role of enzyme supplements and water treatment for improving the nutritional value of barley. Poultry Sci., 38:539-544.

Iranian J. Agric. Sci. Vol. 29 No.3 1998

The Effect of Different Treatments on Nutritional Value of Barley on Broiler Performance

M. SHIVAZAD, A. AZARBAIJANY AND A.A.Y. HAKIMY

Associate Professor, Graduate Student and Assistant Professor Respectively in Department of Animal Science College of Agriculture University of Tehran, Karaj,Iran.

Accepted 3 June 1998

SUMMARY

Three classes of treatments were used for improving the nutritive value of barley for broilers, including: physical, chemical and biological methods. In physical treatment, adequate barley was soaked in water in ratios of 1:1 by weight for eight hours and then air dried before feeding to broilers. The soaked barley replaced 100 percent and 30 percent of untreated barley in controlled barley diet. In chemical treatments different chemicals including commercial enzyme effective on barley, cupric sulfate pentahydrate, sodium bicarbonate, magnesium sulfate and oxytetracycline antibiotic were supplemented to controlled barley diet . In biological treatment, sheep ruminal microflora in liquor form was directly fed to chicks . It was found that physical and biological treatments didn't have a significant effect on broilers. Supplementation of antibiotic, cupric sulfate and enzyme were the most effective treatments for upgrading the nutritive value of barley for chicks. They caused significant improvement in broiler performance compaired to barley control diet. Supplementation of antibiotic, cupric sulfate and enzyme improved nutritive value of barley.

Keywords: Barely, Beta Glucan Beta Glucanase, Enzyme & Non Starch Polysac Charid

روشهای مختلف فرآوری جو در تغذیه جوجه‌های گوشتی

محمود شیوازد، علیرضا آذربایجانی و علی‌اکبر یوسف حکیمی

بترتیب دانشیار، کارشناس ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۰/۳/۱۳

خلاصه

تغذیه دانه جو در سطوح بالای آن موجب اختلال در هضم و جذب مواد مغذی و همچنین افزایش چسبناک شدن مدفوع جوجه های گوشتی می‌گردد. در این تحقیق جهت بهبود ارزش غذایی دانه جو و رفع مشکلات تغذیه‌ای آن در جوجه های گوشتی از فرآیندهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی استفاده گردید. فرآیند فیزیکی، خیساندن دانه جو در آب و سپس خشکاندن آن در هوای آزاد بود. در فرآیند شیمیایی از مواد مختلفی همچون آنزیم تجاری مؤثر بر جو(فین فید) ، آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین، سولفات مس، سولفات منیزیوم و بی‌کربنات سدیم استفاده شد. در فرایند بیولوژیکی از باکتریهای شکمبه به منظور تلقیح میکروبی جوجه‌های گوشتی استفاده شد. فرآیند خیساندن موجب افزایش مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی گردید ولیکن ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها به طور مشخص بالاتر از شاهد جو بود. فرآیندهای شیمیایی استفاده از آنزیم تجاری مؤثر بر جو(فین فید) ، آنتی بیوتیک و سولفات مس موجب بهبود معنی‌دار عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های پایه جو گردید. فرآیندهای شیمیایی استفاده از سولفات منیزیوم، بی‌کربنات سدیم و همچنین فرایندبیولوژیکی تاثیری دربهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده باجیره‌پایه جو نداشت.

واژه های کلیدی : جو، بتاگلوکان، بتاگلوکانیز، آنزیم و پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای

مقدمه

مصرف زیاد دانه جو در جیره جوجه‌های گوشتی جوان سبب بروز مشکلاتی می‌گردد. این مشکلات به دلیل بالا بودن الیاف جو و وجود پلی ساکاریدی غیر نشاسته‌ای بنام بتاگلوکان می‌باشد. بتاگلوکان توسط آنزیمهای گوارشی طیور هضم نمی‌شود. این پلی ساکارید از واحدهای ساختمانی گلوکز تشکیل شده است که به صورت خطی و با پیوندهای نوع بتا به یکدیگر متصل شده‌اند(٦). هنگام تغذیه جو بتاگلوکان دانه‌های جو در آب موجود در محتویات دستگاه گوارش طیور حل می شود و موجب افزایش لزوجت یا چسبندگی مواد هضمی می‌گردد و به دلیل خاصیت جذب سطحی قوی که دارا می‌باشد، سطح مواد غذایی و همچنین سطح لوله گوارشی را پوشانده و در هضم و جذب مواد مغذی مهمی همچون نشاسته، پروتئین و چربی اختلال ایجاد می‌کند. در نتیجه افزایش چسبندگی مواد هضمی، مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی کاهش می یابد و محیط مساعدی جهت فعالیت میکروبهای مضر فراهم می‌گردد که درنتیجه آن به روده‌ها آسیب وارد شده وسبب تأخیر در رشد جوجه‌های گوشتی می‌شود (٦). بتاگلوکانها موجب چسبناک شدن مدفوع و افزایش رطوبت بستر می‌شود که با عوارض ثانویه‌ای بر مفاصل و کیفیت لاشه جوجه همراه است(١٢).

جهت بهبود ارزش غذایی دانه جو و کاهش اثرات نامطلوب تغذیه آن،فرآیندهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد استفاده قرار گرفته است. ویلینگهام (١٧) جوی خیسانده شده در آب ۴۰ درجه سانتیگراد را که پس از خیساندن توسط آون ۷۰ درجه

سانتیگراد خشک شده بود به جوجه‌های گوشتی در سن ۳ هفتگی تغذیه نمود که باعث ۶۷-۳۵% بهبود در ارزش غذایی جو گردید. برنز و همکاران(۹)وکمپبل وهمکاران (۱۰) گزارش نمودند افزودن آنزیم‌های تجارتی به جیره‌های پایه جو در تغذیه جوجه‌های گوشتی موجب برطرف شدن عوارض ناشی از تغذیه جو، کاهش وزن نسبی قسمتهای مختلف لوله گوارشی، کبد و سنگدان گردید.علاوه‌براین بازده لاشه جوجه‌های گوشتی نیزا فزایش می یابد . مک کالیف و مک گینیس (۱۴) گزارش نمودند افزودن پنی سیلین پروکائین به جیره پایه چاودار موجب افزایش رشد جوجه‌ها و بازده خوراک درجوجه‌هامیگردد.

لی و کمپبل(۱۳)گزارش کردند افزودن کلرور سدیم به جیره جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با چاودار موجب بهبود عملکردجوجه هامیگردد. اگرچه در تحقیق مشابهی که توسط بدفورد و همکاران (۸)انجام گرفت، هیچ فایده‌ای از افزودن کلرور سدیم به جیره پایه چاودار مشاهده نگردید.

ازدیگرروش هایی که برای بهبودارزش غذایی جومورد بررسی قرارگرفته اند استفاده از فرآیندهای بیولوژیکی بوسیله بهره‌گیری از توانائیهای باکتریها و قارچها برای هضم پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای می باشد. نیومن و همکاران (۱۶) از نوعی قارچ که از آن برای تهیه خوراکی از سویا (در اندونزی) استفاده می‌شود، جهت بهبود ارزش غذایی جو مومی استفاده نمودند. تخمیر جو مومی بوسیله این قارچ،ارزش غذایی آن را به طور معنی‌داری بهبود بخشید و نتیجه بدست آمده‌ازآن حتی از افزودن آنزیم بتاگلوکاناز نیز بهتر بود. العطار و همکاران (۵) جوجه‌های گوشتی ۳ هفته‌ای را با ۳ روش مختلف واردکردن باکتریهای شکمبه در خوراک،در چینه‌دان و تزریق مخرجی به این باکتریها آلوده نمودند.دربین این روشهاتلقیح مخرجی باکتریهای شکمبه موجب افزایش قابلیت هضم الیاف، بزرگ شدن روده‌های کور و بهبود رشد جوجه‌هاگردید.

در این تحقیق از فرآیند فیزیکی خیساندن دانه جو در آب به منظور فعال نمودن آنزیمهای گیاهی درون جو و در نتیجه تجزیه بتاگلوکانهای جو و همچنین آب شویی بتاگلوکانهای محلول در آب استفاده شد(۴و۱۷). فرآیندهای شیمیایی مختلفی همچون آنزیم تجارتی مؤثر بر جو(فین فید) ، آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین، سولفات منیزیوم، سولفات مس و بی‌کربنات سدیم به منظور بهبود ارزش غذایی جو استفاده گردید. آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین برای مهار فعالیت میکروبی در روده‌ها استفاده شد(۱۱و۱۴). سولفات منیزیوم در نقش یک مسهل ساده به منظور تسهیل عبورموادهضمی درروده هااستفاده گردید(۲). سولفات مس به منظور افزایش قابلیت هضم همی سلولزجیره (۷) و همچنین کنترل فعالیت میکروبی مورد استفاده قرار گرفت(۱). بی‌کربنات سدیم به منظور تغییر ناگهانی PH در ناحیه ابتدایی روده و افزایش فعالیت میکروبی در نواحی انتهایی روده به کار رفت(۲). فرآیند بیولوژیکی مورد استفاده تغذیه مستقیم باکتریهای شکمبه گوسفندی به جوجه‌ها بود و به منظور تسریع در تکامل و ایجاد یک جمعیت میکروبی قادر به هضم بتاگلوکانها و سایر پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای در این آزمایش استفاده شد(۴و۵).کلیه فرایندهای به کاررفته دراین آزمایش بجز خیساندن واستفاده ازآنزیم تجاری ،به طورابتکاری وبرای اولین باردراین تحقیق موردبررسی قرارگرفتند.

مواد و روش

دراین آزمایش ۳۶۰ قطعه جوجه گوشتی نر نژاد آریان استفاده شد. جوجه‌ها در شرایط قفس و در داخل باتریهای سرد مجهز به آبخوری و دانخوری ناودانی پرورش داده شدند. قفسها به صورت ۴ طبقه بودند و هر طبقه به عنوان یک بلوک آزمایشی در نظر گرفته شد. دراین آزمایش از طرح بلوکهای کامل تصادفی که شامل ۴ بلوک و ۱۰ تیمار و جمعاً شامل ۴۰ واحد آزمایشی بوداستفاده گردید. در داخل هر واحد آزمایشی ۹ قطعه جوجه نر یکروزه قرار داده شدند. هفته اول پرورش جوجه‌ها به عنوان دوره پیش آزمایش در نظر گرفته شد و آزمایش اصلی از روز هشتم و با تغذیه جیره‌های آزمایشی آغاز شد. جیره‌ها بر اساس جدول احتیاجات جوجه‌های گوشتی (۱۹۹۴) NRC تنظیم شدند(۱۵). ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی در مراحل آغازین، رشد و پایانی‌به ترتیب در جداول ۱، ۲ و ۳ آورده شده است. همزمان با شروع آزمایش اصلی، جوجه‌های مربوط به فرآیند بیولوژیکی تحت تیمار مربوط به خودشان قرار گرفتند. نحوه عمل به این شکل بود که به هر جوجه فرآیند بیولوژیکی‌مقدار ۲ میلی لیتر مایع شکمبه در روز هشتم آزمایش خورانده شد.واریته جومورداستفاده دراین آزمایش یک واریته خارجی (وارداتی)بود. در

جدول ۱ - ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی در مرحله آغازین

جیره‌های آزمایشی	شاهد ذرت	شاهد جو یاتیمار بیولوژیکی	۱۰۰٪ جو خیسانده	۳۰٪ جو خیسانده	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات مس یاآنزیم	آنتی‌بیوتیک
ترکیب جیره بر حسب ٪								
ذرت	۶۲/۹۷	-	-	-	-	-	-	-
جو	-	۵۸/۴۰	-	۴۰/۸۸	۵۶/۸۰	۵۷/۳۰	۵۸/۴	۵۸/۴
جو خیسانده	-	-	۵۸/۴	۱۷/۵۲	-	-	-	-
کنجاله سویا ۴۴٪	۲۸/۴۰	۲۷/۲۶	۲۷/۲۶	۲۷/۲۶	۲۷/۵۲	۲۷/۳	۲۷/۲۶	۲۷/۲۶
روغن طیور	-	۶/۹۴	۶/۹۴	۶/۹۴	۷/۳۳	۷/۲	۶/۹۴	۶/۹۴
پودر ماهی	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
آهک	۱/۷	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۱۷	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹
دی‌کلسیم فسفات	۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۴	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷
مکمل (ویتامینی-معدنی)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نمک	۰/۳۶	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۱	۰/۳۱	۰/۳۱
دی - ال متیونین	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
ماده خنثی	۰/۵				-	-		
سولفات منیزیم					۱	-		
بی‌کربنات سدیم					-	۱		
سولفات مس یا آنزیم					-		۰/۱	
آنتی‌بیوتیک (میلیگرم در کیلوگرم)					-			۱۱۰
محاسبه تخمینی جیره‌ها								
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم(۱) (کیلوکالری درکیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰
پروتئین خام (٪)	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸	۲۰/۴۸
کلسیم (٪)	۱/۱۳۱	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴
اسید لینولئیک (٪)	۱/۵۱	۲/۰۲	۲/۰۲	۲/۰۲	۲/۰۱	۲/۰۵	۲/۰۲	۲/۰۲

کوکسیدیواستات ناراسین به میزان ۷۰۰ گرم در تن جیره و آنتی‌اکسیدان BHT به میزان ۱ در هزار چربی استفاده شد.

جدول ۲ - ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی در مرحلهٔ رشد

جیره‌های آزمایشی	شاهد ذرت	شاهدجو یا تیمار بیولوژیکی	۱۰۰٪جو خیسانده	۳۰٪جو خیسانده	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات مس‌یاآنزیم	آنتی‌بیوتیک
ترکیب جیره بر حسب ٪								
ذرت	۶۷/۱۷	-	-	-	-	-	-	-
جو	-	۶۵/۹		۴۶/۱۳	۶۴/۳	۶۴/۶۵	۶۵/۹	۶۵/۹
جو خیسانده	-	-	۶۵/۹	۱۹/۷۷	-	-	-	-
کنجاله سویا ۴۴٪	۲۴/۵۵	۲۲/۵۰	۲۲/۵۰	۲۲/۵۰	۲۲/۷	۲۲/۷	۲۲/۵	۲۲/۵
روغن طیور	-	۶/۴۳	۶/۴۳	۶/۴۳	۶/۸۵	۶/۷۰	۶/۴۳	۶/۴۳
پودر ماهی	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
آهک	۲/۲۴	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۲	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳
دی‌کلسیم فسفات	۰/۷۵	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴
مکمل(ویتامینی- معدنی)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نمک	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۰۱	۰/۲۳	۰/۲۳
دی - ال متیونین	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
ماده خنثی	۲	-	-	-	-	-	-	-
سولفات منیزیم					۱	-		
بی‌کربنات سدیم							۱	-
سولفات مس یا آنزیم							۰/۱	-
آنتی‌بیوتیک (میلیگرم در کیلوگرم)						-	۱۱۰	
محاسبه تخمینی جیره‌ها								
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم(۱) (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰
پروتئین خام (٪)	۱۷/۸	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱	۱۷/۸۱
کلسیم (٪)	۱/۲	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
اسید لینولئیک(٪)	۱/۵۸	۱/۹۷	۱/۹۷	۱/۹۷	۲/۰۵	۱/۶۶	۱/۹۷	۱/۹۷

کوکسیدیواستات ناراسین به میزان ۷۰۰ گرم در تن جیره و آنتی‌اکسیدان BHT به میزان ۱ در هزار چربی استفاده شد.

جدول ۳- ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی در مرحلهٔ پایانی

جیره‌های آزمایشی	شاهد ذرت	شاهدجو با تیمار بیولوژیکی	۱۰۰٪جو خیسانده	۳۰٪جو خیسانده	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات‌مس یا آنزیم	آنتی‌بیوتیک
ترکیب جیره برحسب٪								
ذرت	۶۸/۲۵	-		-	-	-	-	-
جو	-	۷۱/۲	-	۴۹/۸۴	۶۹/۶	۷۰/۲۰	۷۱/۲	۷۱/۲
جو خیسانده	-		۷۱/۲	۲۱/۳۶	-	-	-	-
کنجاله سویا ۴۴٪	۱۸/۹۸	۱۸/۷۲	۱۸/۷۲	۱۸/۷۲	۱۹/۰۸	۱۸/۹۵	۱۸/۷۲	۱۸/۷۲
روغن طیور	-	۶/۰۶	۶/۰۶	۶/۰۶	۶/۴۸	۶/۳۰	۶/۰۶	۶/۰۶
پودر ماهی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
سبوس گندم	۸/۸۲	-	-	-	-	-	-	-
آهک	۱/۱۶	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸
دی‌کلسیم فسفات	۰/۶	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹
مکمل (ویتامینی- معدنی)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نمک	۰/۱۹	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	-	۰/۲	۰/۲
دی - ال متیونین	-	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
سولفات منیزیم					۱	-	-	-
بی‌کربنات سدیم					-	۱	-	-
سولفات مس یا آنزیم					-	-	۰/۱	-
آنتی‌بیوتیک (میلیگرم در کیلوگرم)					-	-	-	۱۱۰
محاسبه تخمینی جیره‌ها								
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی‌قابل‌متابولیسم‌کیلو(۱) کالری در کیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰
پروتئین خام (٪)	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳	۱۶/۰۳
کلسیم (٪)	۰/۷۱	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۸۶	۰/۸۶
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷
اسید لینولئیک(٪)	۱/۷۳	۱/۹۶	۱/۹۶	۱/۹۶	۲/۰۰۸	۱/۹۷	۱/۹۶	۱/۹۶

کوکسیدیواستات ناراسین به میزان ۷۰۰ گرم در تن جیره و آنتی‌اکسیدان BHT به میزان ۱ در هزار چربی استفاده شد.

فرآیند فیزیکی از جو خیسانده و خشک شده‌استفاده گردید. در این عمل آوری دانه جودرمقدارآب هم‌وزن آن به مدت ۸ ساعت خیسانده شد وسپس در هوای آزاد خشک گردید.جوحاصل در ۲ سطح ۳۰% و ۱۰۰% جایگزینی با جو فرآیند نشده در جیره استفاده شد. در فرآیند شیمیایی از مواد شیمیایی سولفات منیزیوم، سولفات مس، بی‌کربنات سدیم ، آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسیکلین و آنزیم تجاری مؤثر بر جو(فین فید) به ترتیب در مقادیر ۱%، ۰/۱% ، ۱%، ۱۱۰ میلیگرم در کیلوگرم و ۰/۱% جیره‌های آزمایشی استفاده شد. در این تحقیق ۲ جیره شاهد جو و شاهد ذرت نیز وجود داشتند.

در این آزمایش تأثیر فرآیندهای مختلف بر بهبود ارزش غذایی جووهمچنین تأثیر مواد و فرآیندهای به کار رفته بر صفات افزایش وزن روزانه، غذای مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، وزن زنده در پایان دوره آزمایش و بازده لاشه مورد بررسی قرار گرفت . بازده لاشه جوجه‌های گوشتی از تقسیم وزن لاشه خالی از امعاء و احشاء هر جوجه به وزن زنده همان جوجه ضربدر ۱۰۰ بدست آمد و سپس توسط رابطه « بازده لاشه Arcsin √»، بازده لاشه تصحیح شده استفاده گردید. داده‌های آزمایش با استفاده از بسته نرم افزاری آماری SAS و با کاربرد مدل طرح بلوکهای کامل تصادفی مورد تجزیه آماری قرار گرفت. میانگین صفات مورد نظر با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با یکدیگر مقایسه شدند. مدت آزمایش ۷ هفته و دوره پیش آزمایش دوره زمانی ۸-۰ روزگی بود.

نتایج و بحث

در جدول شماره ۴ میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در مراحل آغازین، رشد، پایانی و کل دوره آزمایشی آورده شده است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود، فرآیند خیساندن موجب بهبود افزایش وزن روزانه جوجه‌ها شده است اما تفاوت معنی‌داری بین افزایش وزن روزانه جیره شاهد جو و جیره‌های حاوی جو خیسانده شده، چه در سطح ۱۰۰% و چه در سطح ۳۰% جایگزینی در هیچ یک از دوره‌های پرورش ملاحظه نمی‌شود. فرآیندهای شیمیایی مؤثرترین روشهای به کار رفته به ترتیب آنزیم تجاری مؤثر جو(فین فید)، سولفات مس و آنتی‌بیوتیک هستند. بالاترین افزایش وزن روزانه در کل دوره متعلق به جیره حاوی آنزیم و پس از آن جیره حاوی سولفات مس می‌باشد که تفاوت معنی‌داری(P<۰/۰۵) با یکدیگر دارند. تفاوت معنی‌داری بین افزایش وزن روزانه جیره‌های حاوی سولفات مس و آنتی بیوتیک ملاحظه نمی‌شود اما هر دو اینها دارای تفاوت معنی‌داری(P<۰/۰۵) با جیره‌های شاهد جو و شاهد ذرت می‌باشند. سولفات منیزیوم و بی‌کربنات سدیم هیچ تأثیر مثبتی در بهبود افزایش وزن روزانه جوجه هانداشتند و تفاوت معنی‌داری بین جوجه‌های دریافت کننده سولفات منیزیوم و بی‌کربنات سدیم با جیره‌های شاهد جو و شاهد ذرت از نظر افزایش وزن روزانه مشاهده نمی گردد. جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی دارای کمترین مقدار افزایش وزن روزانه نسبت به کلیه جیره‌های دیگر می‌باشند اگر چه تفاوت معنی‌داری بین افزایش وزن روزانه جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی و شاهد جو مشاهده نمی‌شود.

میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ نشان داده شده است. همانطوریکه در این جدول ملاحظه می‌شود از نظر مصرف خوراک تفاوتی بین کلیه جیره‌ها در مرحله آغازین مشاهده نمی‌شود به جز جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی که کمترین مصرف خوراک را در مرحله آغازین داشته و دارای تفاوت معنی‌داری(P<۰/۰۵) با جوجه‌های دریافت کننده آنزیم، سولفات مس، آنتی‌بیوتیک، خیساندن در سطح ۳۰% جایگزینی و شاهد جو می‌باشد . بالاترین مصرف خوراک در مرحله آغازین متعلق به جیره حاوی آنتی بیوتیک است اگر چه‌این تفاوت با سایر جیره‌ها به جز جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی‌معنی دارنمی‌باشد . بیشترین مصرف خوراک در مرحله رشد متعلق به جیره‌های ۳۰ و ۱۰۰% جوی خیسانده‌شده‌است که دارای تفاوت معنی‌داری با سایر جیره‌های حاوی جو نمی‌باشند ولیکن دارای اختلاف معنی‌داری(P<۰/۰۵) با جیره شاهد ذرت می باشند . در مرحله پایانی کمترین مصرف خوراک را جیره‌های حاوی سولفات منیزیوم و شاهد ذرت به خود اختصاص دادند. نکته جالب توجه کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های دریافت کننده آنزیم در مرحله رشد می‌باشداگرچه تفاوتی بین این جیره و جیره شاهدنیزمشاهده نمی‌شود. در کل دوره آزمایش، بیشترین مصرف خوراک متعلق به جیره ۱۰۰% جو خیسانده شده می‌باشد که تفاوت معنی‌داری با سایر جیره‌های حاوی جوبجز جیره حاوی سولفات منیزیوم‌ندارد. کمترین مصرف خوراک در جیره شاهد ذرت مشاهده می‌شود که تفاوت معنی‌داری(P<۰/۰۵) با

جدول ۴ - مقایسه میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی

تیمار	آنزیم	سولفات مس	خیساندن	شاهد ذرت	آنتی‌بیوتیک	بی‌کربنات سدیم	سولفات منیزیوم	خیساندن	شاهد جو	بیولوژیکی
متغیر	(۱۰۰٪جومصرفی)						(۳۰٪جومصرفی)			
افزایش وزن روزانه در مرحله آغازین (گرم)	a ۳۳/۹۸	ab ۳۲/۰۶	cb ۳۰/۸۵	cb ۳۰/۸۳	cb ۳۰/۵۱	cb ۳۰/۳۹	bcd ۳۰/۲	bcd ۲۹/۵	cd ۲۸/۱	d ۲۷/۲
افزایش وزن روزانه در مرحله رشد (گرم)	a ۵۷/۱	b ۴۹/۹	d ۴۲/۲	bcd ۴۵/۶	bc ۴۹/۲	cd ۴۴/۴	d ۴۲/۷	dc ۴۴/۷	d ۴۱/۳	d ۴۳/۳
افزایش وزن روزانه در مرحله پایانی (گرم)	abc ۵۴	ab ۶۴/۹	a ۶۶/۱	abc ۵۶	abc ۶۰	abc ۵۷	c ۴۹	ab ۶۵/۱	abc ۶۲	bc ۵۱
افزایش وزن روزانه درکل دورهٔ آزمایشی(گرم)	a ۴۹/۹	b ۴۶/۹	de ۴۲/۹	de ۴۳/۱	bc ۴۶	de ۴۲/۵	e ۴۰/۲	dc ۴۳/۷	de ۴۰/۶	e ۴۰

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشاندهنده تفاوت معنی‌دار در سطح کمتر از ۵٪ ($P<\%5$) می‌باشد.

جدول ۵ - مقایسه میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی

تیمار / متغیر	آنزیم	سولفات مس	آنتی‌بیوتیک	خیساندن (۳۰٪ جومصرفی)	خیساندن (۱۰۰٪ جومصرفی)	بی‌کربنات سدیم	سولفات منیزیم	شاهد ذرت	بیولوژیکی	شاهد جو
مصرف خوراک در مرحله آغازین (گرم)	۶۸۷/۵ a	۶۸۱/۵ a	۶۹۴ a	۶۸۷/۶ a	۶۴۸/۶ ab	۶۵۴/۵ ab	۶۷۴/۷ a	۶۴۱ ab	۶۰۸ b	۶۷۱ a
مصرف خوراک در مرحله رشد (گرم)	۲۸۲۳/۶ a	۲۷۲۸/۷ ab	۲۷۶۵ ab	۲۸۲۸/۶ a	۲۹۱۸ a	۲۶۹۹ ab	۲۶۱۱ ab	۲۴۴۳ b	۲۶۳۱/۵ ab	۲۶۱۲ ab
مصرف خوراک در مرحله پایانی (گرم)	۱۱۴۳ bcd	۱۱۸۲/۷ abc	۱۲۱۴ abc	۱۳۵۹/۶ ab	۱۴۰۱ a	۱۲۶۵/۵ abc	۱۱۰۰/۵ dc	۹۵۷ d	۱۲۶۳ abc	۱۲۱۹/۸ abc
مصرف خوراک در کل دوره آزمایش (گرم)	۴۷۱۳/۹ ab	۴۶۵۱ ab	۴۷۳۲/۶ ab	۴۹۴۰ ab	۵۰۳۸/۵ a	۴۶۸۰/۵ ab	۴۴۲۷ bc	۴۰۸۹ c	۴۵۶۴/۵ abc	۴۶۰۰ abc

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشاندهنده تفاوت معنی‌دار در سطح کمتر از ۵٪ (P<٪۵) می‌باشد.

مصرف خوراک در جیره‌های حاوی جو بجز جیره‌های حاوی سولفات منیزیوم، فرآیند بیولوژیکی و شاهد جودارد. از فرآیندهای به کار رفته‌دراین تحقیق تنها ۲ فرآیند افزودن سولفات منیزیوم ودیگری فرآیند بیولوژیکی موجب کاهش مصرف خوراک نسبت به جیره شاهد جو شدند درصورتیکه سایر فرآیندها مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی را افزایش دادند.

مقایسه میانگین ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف دوره آزمایش در جدول ٦ نشان داده شده است. همانطورکه مشاهده می‌شوداستفاده از آنزیم موجب بهبود معنی‌دار($P<0/05$) ضریب تبدیل غذایی نسبت به جیره‌های دیگر بجز جیره‌های شاهد ذرت، ۱۰۰٪ جو خیسانده، سولفات مس و بی‌کربنات سدیم در مرحله آغازین شده است. بزرگترین ضریب تبدیل غذایی در مرحله آغازین، متعلق به جیره شاهد جو می‌باشد، درحالیکه در مرحله رشد بهترین ضریب تبدیل غذایی همچنان متعلق به جیره حاوی آنزیم است که تفاوت معنی‌داری با جیره‌های شاهد ذرت ، سولفات مس و آنتی‌بیوتیک ندارد، اما تفاوت معنی‌داری($P<0/05$) با جیره‌های شاهد جو، ۳۰٪ جو خیسانده شده، فرآیند بیولوژیکی و ۱۰۰٪ جو خیسانده شده‌دارد. در مرحله پایانی،بزرگترین ضریب تبدیل غذایی ازآن فرآیند بیولوژیکی و بهترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به جیره شاهد ذرت می‌باشد که دارای تفاوت معنی‌داری($P<0/05$) با یکدیگر می‌باشند.درمرحله آغازین ضریب تبدیل جیره حاوی بی کربنات سدیم نسبت به جیره شاهدجوتفاوت معنی داری($P<0/05$) دارد. در مرحله پایانی ضریب تبدیل جیره‌های حاوی سولفات مس و آنتی‌بیوتیک‌نسبت به جیره حاوی آنزیم بهبودیافت ولیکن تفاوت آنها از نظر آماری معنی‌دار نیست. در کل دوره آزمایش بهترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به جیره حاوی آنزیم است که تفاوت معنی‌داری با جیره‌های حاوی سولفات مس ، آنتی‌بیوتیک و شاهد ذرت ندارد. بزرگترین ضریب تبدیل غذایی درکل دوره آزمایش متعلق به جیره ۱۰۰٪ جو خیسانده شده است که تفاوت معنی‌داری با جیره شاهد جو ندارد. سولفات منیزیوم در هیچیک از مراحل دوره رشدوبی کربنات سدیم درکل دوره آزمایش تفاوت معنی‌داری با جیره شاهد جو از نظر ضریب تبدیل غذایی ندارند.

در این آزمایش همچنین تأثیر فرآیندهای مختلف بر وزن ۵۰ روزگی و بازده لاشه جوجه‌های گوشتی مورد بررس قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۷ آورده شده است. همانطورکه در این جدول مشاهده می‌شود بالاترین وزن ۵۰ روزگی متعلق به جوجه‌های دریافت کننده آنزیم است که دارای تفاوت معنی‌داری($P<0/05$) با کلیه جیره‌های دیگر می‌باشد .وزن نهایی جوجه هادر جیره‌های حاوی سولفات مس و آنتی‌بیوتیک اگر چه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند ولی دارای تفاوت معنی‌داری($P<0/05$) با جوجه‌های شاهد ذرت وشاهدجومی‌باشند . کمترین وزن‌نهایی دراین آزمایش متعلق به جوجه‌های فرآیند بیولوژیکی است.

همانطورکه درجدول ۷ نشان داده شده است بیشترین بازده لاشه تصحیح شده متعلق به جوجه‌های دریافت کننده‌جیره حاوی آنزیم می‌باشد. اگرچه تفاوت معنی‌داری بین این جیره و سایر جیره‌های حاوی سولفات مس ،آنتی بیوتیک ،جوخیسانده ۱۰۰٪،بیکربنات سدیم وسولفات منیزیم وجودندارد،ولی باجیره‌های حاوی جوخیسانده ۳۰٪، شاهد ذرت ،شاهدجو و فرایندبیولوژیکی تفاوت معنی داری ($P<0/05$) مشاهده می‌شود.

بهبودارزش غذایی جوازطریق فرآیند فیزیکی خیساندن به همراه فعال نمودن آنزیمهای گیاهی درون آن و آب شویی بتاگلوکانهای محلول در آب انجام می شود(۱۲). دراین آزمایش خیساندن دانه جو باعث افزایش مصرف خوراک و همچنین بهبود افزایش وزن روزانه جوجه ها شد(جداول ۴و۵) اما همانطورکه در جدول ٦ ملاحظه می‌شود این غذای مصرف شده با ضریب تبدیل غذایی بالاتری نسبت به جیره شاهدجوبه مصرف می‌رسد.دراین آزمایش دانه جوپس از خیساندن،درهوای آزادخشک گردیدولی به نظرمی رسداگرعمل خشک کردن در دمایی بالاتر از ٦۰ درجه سانتیگراد صورت پذیرد در نتیجه این فرآیند حرارتی آنزیمهای گیاهی فعال شده در فرآیند خیساندن غیر فعال شوندوارزش غذایی جوافزایش خواهدیافت زیرا این آنزیمها، آنزیمهایی تجزیه کننده هستند و ادامه حضور این آنزیمها در دانه جو خیسانده شده موجب تخریب مواد مغذی مهمی همچون نشاسته و پروتئین دانه جو وکاهش کیفیت آن می‌شود(۲و۴).

در فرآیند بیولوژیکی بر خلاف آنچه العطار و همکاران (۵) در مورد نقش مثبت و مفید باکتریهای شکمبه‌ای در هضم الیاف و

جدول ٦ - مقایسه میانگین ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی

تیمار / متغیر	شاهد جو	خیساندن (۳۰٪ جومصرفی)	آنتی‌بیوتیک	بیولوژیکی	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات مس	خیساندن (۱۰۰٪ جومصرفی)	شاهد ذرت	آنزیم
ضریب تبدیل غذایی در مرحله آغازین	a ۱/۸۳	ab ۱/۷۹	abc ۱/۷۵	abcd ۱/۷۳	abcd ۱/۷۲	bcde ۱/۶۶	cde ۱/۶۳	cde ۱/۶۲	de ۱/۵۹	e ۱/۵۶
ضریب تبدیل غذایی در مرحله رشد	ab ۲/۸۷	ab ۲/۸۷	bcd ۲/۵۲	cb ۲/۷۶	cb ۲/۷۸	cb ۲/۷۶	bcd ۲/۵۲	a ۳/۱۷	cd ۲/۴۳	d ۲/۲۵
ضریب تبدیل غذایی در مرحله پایانی	ab ۲/۸۵	ab ۲/۹۸	ab ۲/۸۷	a ۳/۷۶	ab ۳/۲۱	ab ۳/۱۷	b ۲/۶۲	ab ۳	b ۲/۴۵	ab ۰۳/۱۱
ضریب تبدیل غذایی در کل دوره آزمایش	ab ۲/۶۹	ab ۲/۶۸	bdc ۲/۴۵	ab ۲/۷۲	abc ۲/۶۲	abc ۲/۶۳	cd ۲/۳۶	a ۲/۸	d ۲/۲۶	d ۲/۲۵

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشاندهنده تفاوت معنی‌دار در سطح کمتر از ۵٪ (P<۵٪) می‌باشد.

جدول ۷ - مقایسه میانگین وزن ۵۰ روزگی و بازده لاشه جوجه‌های گوشتی

تیمار / متغیر	آنزیم	سولفات مس	آنتی‌بیوتیک	خیساندن (۳۰٪ جو مصرفی)	شاهد ذرت	خیساندن (۱۰۰٪ جو مصرفی)	بی‌کربنات سدیم	شاهد جو	سولفات منیزیم	بیولوژیکی
وزن ۵۰ روزگی (گرم)	a ۲۲۰۵/۵	b ۲۰۷۷/۲	bc ۲۰۴۴/۲	dc ۱۹۴۸/۲	de ۱۹۲۵/۷	edf ۱۹۱۳/۲	edf ۱۸۹۷	ef ۱۸۱۷/۲	ef ۱۸۰۸/۵	f ۱۷۹۲
بازده لاشه تصحیح شده (٪)	a ۵۵/۲۶	ab ۵۴/۱۷	ab ۵۴/۴۶	b ۵۳/۸۴	c ۵۲/۵۹	ab ۵۴/۱۹	ab ۵۴/۴۶	bc ۵۳/۱۶	ab ۵۴/۰۳	b ۵۳/۸۶

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشاندهنده تفاوت معنی‌دار در سطح کمتر از ۵٪ (P<۵٪) می‌باشد.

بهبود افزایش وزن جوجه‌های تلقیح شده(ازطریق مخرج) با این میکروبها ملاحظه کردند، این فرآیند نتوانست کمکی در بهبود ارزش غذایی جو بنماید و به نظرمی رسدتلقیح دهانی جوجه هابامیکربهای شکمبه گوسفندموجب تشدید فعالیت میکروبی در روده هاو افزایش ضریب تبدیل غذایی و کاهش وزن روزانه جوجه‌ها شده باشد.در این فرآیند، جوجه‌هادارای کمترین وزن نهایی می‌باشند و بازده لاشه نیز از وضعیت مطلوبی برخودار نیست.

مؤثرترین فرآیندهای شیمیای که باعث بهبود ارزش غذایی جو شدند به ترتیب افزودن آنزیم تجاری مؤثر بر جو، سولفات مس و آنتی بیوتیک بودند. آنزیم فین فید سبب هضم بتاگلوکانها و سایر پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای همچون همی‌سلولزمی شود(۸و۹و۱۶و۱۷و).درارتباط باتأثیرآنزیم بربهبودارزش غذایی جو نکته قابل توجه کاهش تأثیر آنزیم از هفته ششم به بعد می‌باشد که این مسئله‌باکاهش افزایش وزن روزانه‌و افزایش ضریب تبدیل غذایی قابل مشاهده است(جداول ۴و۶) . علت این امر همانگونه که آنیسون (۶)و برنز و همکاران (۹) بیان داشته‌انداحتمالاً بدلیل عادت نمودن جوجه های گوشتی به حضوربتاگلوکانها در جیره‌شان می‌باشد که با افزایش سن آنها اتفاق می‌افتد. آنتی‌بیوتیک وسولفات مس نیز ازجمله مواد شیمیایی مفید و مؤثر در بهبود ارزش غذایی جو بودند. این موادتأثیرخود را از طریق ممانعت از فعالیت عوامل میکروبی مضر و حفظ مواد مغذی مهمی همچون ویتامینها، عناصر کم نیاز و آنزیمهای گوارشی از تجزیه توسط عوامل میکروبی انجام می‌دهند(۱و۷و۱۱و۱۴). این آزمایش نشان داد که طبق آنچه ایزات و همکاران (۱۱) گزارش کرده‌اند، آنتی‌بیوتیکهاموجب بهبود جیره‌های حاوی مواد صمغی می‌شوند.آنزیم تجاری مؤثر بر جو، سولفات مس و آنتی بیوتیک موجب بهبود بازده لاشه شدند.این مواداحتمالاً تأثیرخودرااز طریق کاهش وزن روده‌ها انجام می د هند(۷و۹و۱۱).سولفات منیزیم موجب کاهش مصرف خوراک جوجه هانسبت به جیره شاهدجوگردید،اگرچه تفاوت آنهامعنی دارنیست .علت این امراحتمالاً تلخی جیره می باشدزیرااگرچه سولفات منیزیم دارای خاصیت مسهلی می باشدولی تلخی مزه آن موجب کاهش مطلوبیت جیره شده است (۲).

درکل، فرآیندهای شیمیایی‌مؤثرترین فرآیندهای به کار رفته دراین آزمایش بودندبویژه آنزیم تجاری مؤثر بر جو(فین فید)، سولفات مس و آنتی‌بیوتیک به خوبی موجب بهبود ارزش غذایی جو و عملکرد جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های پایه جو شدند.

سپاسگزاری

بودجه این تحقیق از اعتبارات شورای پژوهشی دانشگاه تهران تأمین شده که بدینوسیله سپاسگزاری می‌گردد.

مراجع مورد استفاده

REFRENCES

۱ - تاج بخش ،ح.، ۱۳۷۲.باکتری شناسی عمومی .چاپ سوم ،انتشارات دانشگاه تهران .

۲ - سلیمی،م.م.، ۱۳۶۴.فارماکولوژی دامپزشکی .انتشارات دانشگاه تهران.

۳ - شیوازاد، م.، ۱۳۷۴.جیره نویسی باکامپیوتر. ناشر: شرکت سهامی تهیه،تولید و توزیع علوفه (ترجمه).

۴ -قاضی هرسینی ،ش.، ۱۳۶۹.اثرفرایندهای فیزیکی وبیولوژیکی برروی جودرتغذیه مرغان تخمگذار.پایان نامه کارشناسی ارشد،رشته دامپروری .دانشکده کشاورزی ،دانشگاه تهران.

5- Alattar,A.A.S.S.Al.Zubady,K.Riyad,and M.F.Al.Baghdadi,1986.The effect of microbial inoculation on broiler performance.poultry Sci.,65:3(Abstract).

6- Annison, G., 1993. The role of wheat non-starch polysaccharides in broiler nutrition. Aust. J. Agric. Res., 44:405-422.

7- Aoyagi, S. and D.H. Baker, 1995. Effect of high copper dosing on hemicellulose digestibility in cecectomized cockerels. Poultry Sci., 74:208-211.

8- Bedford, M.R., H.L. Classen and G.L. campbell, 1991. The effect of pelleting, salt, and pentosanase on the viscosity of intestinal contents and the performance of broiler fed rye. Poultry Sci., 70: 1571- 1577.

9- Brenes, A., W. Guenter, R.R. Marquardt and B.A. Rotter, 1993. Effect of β - glucanase/pentsanase enzyme supplementation on the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley,and naked oats diets. Can. J. Anim .Sci., 73:941-951.

10- Campbell, G.L., B.F. Rossnagel, H.L. Classen and P.A. Thacker, 1989. Genotypic and environmental differnces in extract viscosity of barley and their relationship to its nutritive value for broiler chickens. Anim. Feed Sci. Technol., 26: 221- 230.

11-Izat, A.L.,R.A.Thomas and M.H.Adams, 1989. Effects of dietary antibiotic treatment on yield of commercial broilers. Poultry Sci., 68:651-655.

12- Jeroch, H., and S. Danicke, 1995. Barley in poultry feeding. World's poultry Sci. J., 51:271-291.

13- Lee, B.D., and L.D., Campbell, 1983. Effect of addition of varied salt levels on the performance of growing chickens fed rye diets. Poultry Sci., 62:863-868.

14- Macauliffe, T. and J. Mcginnis, 1971. Effect of antibiotic supplement to diets containing rye on chick growth. Poultry Sci., 50: 1130- 1134.

15- National Research Council (N.R.C), 1994. Nutrient requirement of poultry. 9th. rev. edi., National Academy Press., Washington D.C.

16- Newman, R.K., G.W. Newman and R. Eslick, 1985. Effect of fungal fermentation and other treatments on nutritional value of waxy barley fed to chicks. Poultry Sci., 64: 1514- 1518.

17- Willingham, H.E., 1959. Studies on the Role of enzyme supplements and water treatment for improving the nutritional value of barley. Poultry Sci., 38:539-544.

Iranian J. Agric. Sci. Vol. 29 No.3 1998

The Effect of Different Treatments on Nutritional Value of Barley on Broiler Performance

M. SHIVAZAD, A. AZARBAIJANY AND A.A.Y. HAKIMY

Associate Professor, Graduate Student and Assistant Professor Respectively in Department of Animal Science College of Agriculture University of Tehran, Karaj,Iran.

Accepted 3 June 1998

SUMMARY

Three classes of treatments were used for improving the nutritive value of barley for broilers, including: physical, chemical and biological methods. In physical treatment, adequate barley was soaked in water in ratios of 1:1 by weight for eight hours and then air dried before feeding to broilers. The soaked barley replaced 100 percent and 30 percent of untreated barley in controlled barley diet. In chemical treatments different chemicals including commercial enzyme effective on barley, cupric sulfate pentahydrate, sodium bicarbonate, magnesium sulfate and oxytetracycline antibiotic were supplemented to controlled barley diet . In biological treatment, sheep ruminal microflora in liquor form was directly fed to chicks . It was found that physical and biological treatments didn't have a significant effect on broilers. Supplementation of antibiotic, cupric sulfate and enzyme were the most effective treatments for upgrading the nutritive value of barley for chicks. They caused significant improvement in broiler performance compaired to barley control diet. Supplementation of antibiotic, cupric sulfate and enzyme improved nutritive value of barley.

Keywords: Barely, Beta Glucan Beta Glucanase, Enzyme & Non Starch Polysac Charid