بررسی تأثیر آنزیم و مواد شیمیایی دیگر بر بهبود ارزش غذایی جو در تغذیه مرغان تخمگذار

علیرضا آذربایجانی، محمود شیوازاد و علی اکبر یوسف حکیمی*

چکیده

تغذیه دانه جو به میزان بالا به مرغان تخمگذار، موجب کاهش مصرف خوراک و کوچک شدن اندازه تخم مرغها می شود. جهت رفع مشکلات تغذیه‌ای دانه جو در مرغان تخمگذار از مواد شیمیایی مانند آنزیم تجاری مؤثر بر جو (فین فید)، آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین، سولفات مس، سولفات منیزیوم و بی کربنات سدیم استفاده گردید. افزودن مواد شیمیایی همچون آنتی بیوتیک، بی کربنات سدیم، سولفات مس و سولفات منیزیوم، تأثیری بر عملکرد مرغان تخمگذار تغذیه شده با جو نداشت، جز این که سولفات مس باعث افزایش جزئی در وزن تخم مرغ گردید. افزودن آنتی بیوتیک و بی کربنات سدیم ضخامت پوسته تخم مرغ را افزایش داد. افزودن آنزیم به جیره مرغان تخمگذار تغذیه شده با جیره پایه جو، موجب بهبود عملکرد مرغان تخمگذار گردید. مرغان تخمگذار بالغ به خوبی توانستند جیره‌های حاوی سطوح بالای جو به همراه آنزیم را تحمل کنند و چنین جیره‌ای برای مرغان تخمگذار تفاوت محسوسی با جیره شاهد ذرت نداشت.

واژه‌های کلیدی - *مکمل، ارزش غذایی جو، مرغ تخمگذار*

مقدمه

مصرف زیاد جو در جیره مرغان تخمگذار معمولاً موجب افزایش تخم مرغهای کثیف و آلوده به مدفوع می‌گردد، که علت آن تغییر در یکنواختی مدفوع و چسبنده و آبکی شدن مدفوع به دلیل وجود بتاگلوکانها[1] می‌باشد (۷). بتاگلوکان‌ها در دیواره سلولی آندوسپرم[2] نشاسته‌ای دانه جو قرار داشته و از دسته پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای هستند. این کربوهیدرات‌ها توسط آنزیم‌های گوارشی طیور هضم نمی‌شوند و هنگامی که به طیور داده می‌شوند در آب موجود در محتویات دستگاه گوارشی حل شده، موجب افزایش ویسکوزیتی مواد هضمی می‌گردند. علاوه بر این بتاگلوکان‌ها دارای خاصیت جذب سطحی قوی می‌باشند که سطح مواد غذای و همچنین سطح لوله گوارشی را پوشانده، در هضم و جذب مواد مغذی در طیور و خصوصاً جوجه‌های گوشتی ایجاد اختلال می‌کنند (۳). اثرات بتاگلوکان‌ها در طیور تخمگذار به مراتب کمتر از جوجه‌های گوشتی است. لیکن به نظر می‌رسد که تغذیه سطوح بالای جو به مرغان تخمگذار، علاوه بر افزایش درصد تخم مرغهای کثیف

* به ترتیب دانشجوی سابق کارشناس ارشد، دانشیار و استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۱- β-Glucan ۲-Endosperm

دارای اثـر منفی بـروزن تـخم مـرغ بـاشد. عـلت آن احـتمالاً تأمین‌نشدن اسیدهای چرب ضـروری بـه مـیزان کـافی در ایـن جیره‌ها است (۷).

برخلاف جـوجه‌های جـوان، پـرندگان بـالغ دارای دسـتگاه گوارشی توسعه یافته هستند که آنها را در غلبه بر اثرات مـضر بتاگلوکان‌ها یاری می‌دهد (۵). این در حالی است کـه عـده‌ای دیگر این پدیده را یک تـفاوت ظـاهری مـی‌دانـند و مـعتقدند جـوجه‌های گـوشتی بـرای رشـد سـریع و اسـتفاده مـؤثر از خوراکهای با قابلیت هضم بالا انتخاب (ژنتیکی) شده‌اند. ایـن انتخاب شامل سازگاریهای دستگاه گوارشـی است کـه مـمکن است آنها را برای استفاده از جیره‌های با قابلیت هضم پایین، کم بازده کند (۲). جهت بهبود ارزش غذایی دانه جو و کاهش اثرات نامطلوب تغذیه‌ای آن، فرآیندهای مختلف فیزیکی، بیولوژیک و شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آسـان تـرین و مـرسوم ترین روشهای فرایند جو، افزودن مواد مختلف شیمیایی و بـه ویژه آنزیم‌ها به جیره‌های حاوی جو می‌باشد. گزارشهای ضد و نقیضی در مورد سودمندی آنزیم‌ها در تغذیه مرغان تـخمگذار وجود دارد. برنز و همکاران (۶) گزارش نمودند که افزودن آنزیم بتاگلوکاناز به جیره پایه جو در مرغان تخمگذار هیچ اثری بـر عملکرد آنها نداشته است. علاوه بر این، آنـزیم مـورد اسـتفاده دارای اثر منفی بر کیفیت پوسته تخم مرغ بوده، همچنین باعث افزایش جزئی رنگ زرده تخم مرغ گردیده است. ایـن مـحققین مشاهده نمودند که افزودن آنزیم موجب افـزایش وزن و بـازده استفاده از غذا در جوجه لگهورن‌های تغذیه شده با جوی بدون پوشینه[1] گردید. افزودن آنزیم اگر چه دارای اثر مفیدی بر افزایش وزن و مصرف خوراک مرغها بود ولی بر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ در ابتدای تخم گذاری، متوسط وزن تخم مـرغ، وزن مخصوص تخم مرغ، عدد هاو[2] میزان مرگ و میـر مـرغان اثـر نداشت. ورانـجس و ونک (۱۲) گـزارش نـمودند کـه عـلیرغم کاهش حساسیت مرغان بالغ به چسـبناکـی مـحتویات روده، افزودن آنزیم به جیره مرغان بالغ موجب بهبود استفاده از انرژی در آنها می‌گردد.

افزودن پنی سیلین پروکائین[3] به جیره پایه چـاودار بـاعث افـزایش قـابل مـلاحظه در رشـد و بـازده اسـتفاده از خـوراک جوجه‌های گوشتی شد (۹). محققین تأثیر مثبت آنتی بیوتیک‌ها در جـیره‌های حـاوی مـواد صـمغی هـمچون بـتاگـلوکان‌ها را ممانعت از فـعالیت مـضر مـیکروبی در درون روده‌هـا عـنوان می‌کنند (۳).

گزارشهای کمی در مورد استفاده از املاح معدنی به منظور بهبود ارزش غذایی جو و سایر غلات دارای مشکلات تغذیه‌ای نظیر چاودار و تریتیکاله وجود دارد. لی و کمپبل (۸) گـزارش نمودند افزودن کلرورسدیم به جیره جوجه‌های گوشتی سـبب بهبود عملکرد این پرندگان گردید. در تحقیق مشابهی که توسط بـدفورد و هـمکاران (۵) انـجام گـرفت، فـایده‌ای از افـزودن کلرورسدیم به جیره پایه چاودار مشاهده نگردید.

سولفات مس یک ترکیب ضد میکروبی می‌باشد. هنگامی که اویاجی و بیکر (۴) از غلظت بالای مس در تغذیه جوجه‌های گوشتی که روده‌های کور آنـها قـطع شـده‌بود اسـتفاده کـردند، ملاحظه نمودند که قابلیت هضم همی سلولز موجود در جیره از ۲۲/۱ به ۳۶/۶٪ افزایش یافت. دانه جـو بـه عـنوان یک دانـه پرفیبر، به طور متوسط دارای ۶٪ الیـاف خـام، ۱۳٪ پـروتئین خام، ۱۹٪ دیواره سلولی[4] و ۷٪ دیـواره سـلولی بـدون هـمی سلولز[5] است (۱۱) و به این ترتیب به طور تقریبی دارای ۱۲٪ همی سلولز می‌باشد. در این آزمایش از بی کـربنات سـدیم و سولفات منیزیوم نیز استفاده شد. بی کربنات سدیم به منظور تغییر pH در ناحیه میانی روده‌ها (در نتیجه عمل تحریکی آن بر ترشح اسید معده) و ترغیب و تحریک فـعالیت مـیکروبی در نواحی انتهایی روده، جهت هضم بهتر بـتاگـلوکان‌ها و کـاهش چسبناکی مواد هضمی استفاده شد. سولفات منیزیوم در نقش یک مسـهل سـاده و بـه مـنظور افـزایش مـصرف خـوراک در جیره‌های پایه جو مورد استفاده قرار گرفت، زیرا بتا گلوکان‌ها با خاصیت چسبندگی خـود بـاعث کـاهش سـرعت عـبور مـواد

۱-Hull - less barley ۲-Haugh unit score ۳-Procaine penicillin ۴-NDF ۵-ADF

هضمی می‌شوند، که این امر موجب کاهش مصرف خوراک در طیور و به ویژه جوجه‌های جوان می‌گردد (۳).

مواد و روشها

این آزمایش برروی ۱۶۸ قطعه مرغ تخمگذار از نژاد لگهورن سفید و واریته «های لاین»[1] انجام شد. سالن مرغان تخمگذار دارای جهت شمالی - جنوبی به ابعاد ۳×۶×۴۵ متر بود. این سالن مجهز به سیستم‌های تهویه، روشنایی و گرمایی بود. سیستم نگهداری مرغان به صورت قفسهای سیمی مطبق ۲ طرفه، در ۳ طبقه و در ۲ ردیف مجزا در طول سالن امتداد داشت. قبل از شروع مرحله اصلی آزمایش، مدت ۱۵ روز به عنوان مرحله پیش آزمایش در نظر گرفته شد. در این مدت از مرغان به صورت انفرادی رکورد برداری گردید و سپس با توجه به آمار برداشته شده مرغها در گروههای ۴ تایی در داخل هر قفس پخش شدند. هر ۸ قطعه مرغ تخمگذار به عنوان یک تکرار آزمایش در نظر گرفته شد. آزمایش در سن ۱۲/۵ ماهگی با تغذیه جیره‌های آزمایشی آغاز گردید. مدت آزمایش ۷ هفته بود. در سه هفته اول جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند اما هیچگونه رکورد برداری انجام نشد. جیره‌های آزمایشی با استفاده از رایانه (۱) و براساس جداول احتیاجات مرغان تخمگذار (NRC ، ۱۹۹۴) تنظیم شدند (۱۰). در این جیره‌ها دانه ذرت به طور کامل به وسیله جو جایگزین گردید و کمبود انرژی جیره از طریق روغن طیور برطرف شد. مواد شیمیایی مانند آنزیم تجاری مؤثر بر جو (فین فید)، سولفات منیزیوم، بی کربنات سدیم، سولفات مس و آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین به ترتیب در مقادیر ۰/۱٪، ۰/۱٪، ۰/۱٪ و ۱۱۰ میلیگرم در کیلوگرم به جیره‌های آزمایشی افزوده شد. ترکیب جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است.

در طی دوره آزمایش، وزن و تعداد تخم مرغهای هر واحد آزمایش ۳ روز یک بار و مقدار خوراک مصرفی و وزن مخصوص تخم مرغها به طور هفتگی اندازه‌گیری شد. وزن مخصوص تخم مرغها به روش غوطه ور نمودن در محلول آب نمک و با استفاده از هیدرومتر مخصوص تعیین گردید. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۷ جیره و ۳ تکرار، مجموعاً در ۲۱ واحد آزمایشی انجام شد. هر واحد آزمایشی شامل ۸ قطعه مرغ تخمگذار بود. ضریب تبدیل غذایی از تقسیم کیلوگرم خوراک مصرفی بر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی به دست آمد. درصد تخمگذاری براساس روز مرغ، از تقسیم نمودن تعداد تخم مرغ تولیدی هر واحد آزمایشی بر روز مرغ همان واحد آزمایشی ضرب در ۱۰۰ محاسبه گردید. اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از بسته نرم افزاری آماری SAS با کاربرد مدل آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه آماری قرار گرفت. مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام پذیرفت (۶).

نتایج

همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود بیشترین مصرف خوراک روزانه متعلق به مرغان دریافت کننده آنزیم و کمترین مقدار متعلق به مرغان دریافت کننده جیره حاوی بی کربنات سدیم است، که تفاوت معنی داری ($P<0/05$) با یکدیگر دارند. بین جیره‌های شاهد جو، شاهد ذرت و سایر جیره‌های حاوی آنتی بیوتیک، سولفات مس و سولفات منیزیوم تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. چنانچه در این جدول مشاهده می‌شود، بالاترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به جیره شاهد جو و بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره شاهد ذرت بود، اما هیچ کدام از جیره‌ها با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند.

وزن تخم مرغ از دیگر شاخصهای مهم در ارزیابی عملکرد مرغان تخمگذار است. همان طور که در جدول نتایج مشاهده می‌شود بیشترین وزن تخم مرغ مربوط به جیره حاوی سولفات مس و کمترین وزن تخم مرغ مربوط به جیره حاوی سولفات منیزیوم است. تفاوت معنی داری بین جیره حاوی سولفات

۱-Hy-line

جدول ۱- ترکیب جیره‌های مختلف آزمایشی مرغان تخمگذار

	جیره‌های آزمایشی						
	شاهد ذرت	شاهد جو	سولفات منیزیم	بی‌کربنات سدیم	سولفات مس	آنتی بیوتیک	آنزیم
درصد ترکیب جیره							
ذرت	۶۷/۳	–	–	–	–	–	–
جو	–	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲	۶۵/۹۲
کنجاله سویا ۴۴٪	۱۳/۷۷	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸	۱۳/۸
روغن طیور	–	۷	۷	۷	۷	۷	۷
سبوس گندم	۶/۴۸	–	–	–	–	–	–
پودر ماهی	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
صدف	۸/۱۶	۸	۸	۸	۸	۸	۸
دی کلسیم فسفات	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
مکمل[1] (ویتامینی - معدنی)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نمک	۰/۲	۰/۲	۰/۲	–	۰/۲	۰/۲	۰/۲
دی-ال متیونین	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸
ماده خنثی[2]	–	۱	–	–	۱	۱	۱
سولفات منیزیم	–	–	۱	–	–	–	–
بی کربنات سدیم	–	–	–	۱	–	–	–
سولفات مس یا آنزیم	–	–	–	–	۰/۱	–	-۰/۱
آنتی‌بیوتیک[3] (میلیگرم در کیلوگرم)	–	–	–	–	–	۱۱۰	–
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
محاسبه تخمینی جیره‌ها							
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰
پروتئین خام (٪)	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
کلسیم (٪)	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
اسید لینولئیک (٪)[4]	۱/۶۵	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴	۲/۰۴۴

۱- مکمل ۱٪ "به رشد" مخصوص مرغان تخمگذار

۲- ماسه بادی

۳- آنتی بیوتیک اکسی تتراسیکلین

۴- آنتی اکسیدان BHT به میزان ۱ در هزار چربی استفاده شد.

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد مرغان تخمگذار تغذیه شده با جیره پایه جو

صفت / تیمار	خوراک مصرفی روزانه (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	وزن تخم مرغ (گرم)	درصد تخم گذاری	تولید تخم مرغ روزانه (گرم برای هر مرغ)	وزن مخصوص تخم مرغ
آنزیم	۱۱۶/۶^{a*}	۲/۰۷^{a}	۶۲/۴^{abc}	۸۶/۶^{a}	۵۴/۱^{a}	۱/۰۷۹۰^{c}
شاهد جو	۱۰۸/۱^{b}	۲/۱۲^{a}	۶۲/۲^{bc}	۸۲/۵^{b}	۵۱/۹^{ab}	۱/۰۸۳۷^{a}
شاهد ذرت	۱۰۵/۷^{bc}	۲/۰۷^{a}	۶۲/۸^{ab}	۸۱/۹^{b}	۵۱/۶^{ab}	۱/۰۷۹۳^{c}
آنتی بیوتیک	۱۰۷/۲^{bc}	۲/۰۸^{a}	۶۳/۱^{ab}	۸۱/۹^{b}	۵۱/۴^{ab}	۱/۰۸۰۹^{bc}
سولفات مس	۱۰۶/۹^{bc}	۲/۰۶^{a}	۶۳/۳^{a}	۸۱/۴^{b}	۵۱/۳^{b}	۱/۰۸۱۱^{bc}
سولفات منیزیم	۱۰۵/۳^{bc}	۲/۰۹^{a}	۶۱/۴^{c}	۸۱/۶^{b}	۵۰/۱^{b}	۱/۰۸۰۰^{c}
بی‌کربنات سدیم	۹۵/۹^{c}	۲/۰۸^{a}	۶۲/۷^{ab}	۷۳/۱^{c}	۴۵/۹^{c}	۱/۰۸۲۵^{ab}
خطای معیار	۱/۱۱۴	۰/۰۳۷۸	۰/۳۷۹۹	۱/۲۶۱	۰/۸۷۲۴	۰/۰۰۰۶۸

* در هر ستون اعدادی که حروف مشابه ندارند در سطح کمتر از ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار هستند.

مس با سایر جیره‌ها، به جز جیره‌های شاهد جو و سولفات منیزیوم، از نظر وزن تخم مرغ مشاهده نگردید. بالاترین درصد تخمگذاری متعلق به جیره حاوی آنزیم و کمترین درصد تخمگذاری مربوط به جیره حاوی بی کربنات سدیم است، البته جیره شاهد جو نیز از حیث این صفت وضعیت خوبی دارد. اگرچه جیره شاهد جو دارای تفاوت معنی داری ($P< ۰/۰۵$) با جیره حاوی آنزیم بود، لیکن این جیره با سایر جیره‌ها، به جز جیره حاوی بی‌کربنات سدیم، از نظر درصد تخمگذاری تفاوت معنی داری نداشت.

مرغانی که جیره حاوی آنزیم دریافت کردند بالاترین تولید تخم مرغ روزانه و مرغانی که جیره حاوی بی‌کربنات سدیم دریافت نمودند کمترین تولید تخم مرغ روزانه را داشتند. بین میانگین تولید تولید تخم مرغ روزانه مرغان دریافت کننده آنزیم، آنتی بیوتیک، سولفات مس و شاهد ذرت تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. اختلاف بین میانگین تولید تخم مرغ روزانه در مرغان دریافت کننده آنزیم، شاهد جو با تولید مرغان دریافت کننده سولفات منیزیوم و بی کربنات سدیم معنی دار بود ($P< ۰/۰۵$).

وزن مخصوص تخم مرغ شاخصی از ضخامت پوسته تخم مرغ می‌باشد. همان طور که در جدول نتایج مشاهده می‌شود بالاترین وزن مخصوص تخم مرغ مربوط به جیره حاوی آنتی بیوتیک و کمترین مقدار مربوط به جیره حاوی آنزیم بود. بین جیره حاوی آنتی بیوتیک و بی‌کربنات سدیم اختلاف معنی داری از نظر وزن مخصوص تخم مرغ مشاهده نشد ولی بین جیره حاوی آنتی بیوتیک و سایر جیره‌ها تفاوت معنی داری ($P< ۰/۰۵$) وجود داشت.

بحث

افزودن آنزیم به جیره جو موجب افزایش معنی دار ($P< ۰/۰۵$) مصرف خوراک نسبت به جیره‌های شاهد جو و شاهد ذرت گردید. این یافته با گزارش برنز و همکاران (۶) مبنی بر افزایش مصرف خوراک در هنگام افزودن آنزیم به جیره پایه جو در تغذیه مرغان تخمگذار مطابقت دارد. افزودن آنتی بیوتیک به جیره مرغان تخمگذار تأثیری بر مصرف خوراک روزانه مرغان

تخمگذار نداشت. مرغان دریافت کننده جیره‌های حاوی بی‌کربنات سدیم و سولفات منیزیم کمترین مصرف خوراک را داشتند که ممکن است به دلیل افزایش مصرف آب توسط مرغان تخمگذار تغذیه شده با این جیره‌ها باشد، زیرا بی‌کربنات سدیم موجب افزایش مصرف آب طیور می‌شود. سولفات منیزیوم ترکیبی تلخ مزه نیز می‌باشد. مواد شیمیایی به کار رفته در این آزمایش تأثیری بر وزن تخم مرغ نداشتند، به جز سولفات مس که باعث افزایش جزئی وزن تخم مرغ گردید. افزایش وزن تخم مرغ در این جیره ممکن است به دلیل جذب بهتر اسید لینولئیک در اثر ترشح مقدار بیشتر اسیدهای صفراوی، مطابق آنچه اویاجی و بیکر (۴) گزارش نمودند باشد. تولید تخم مرغ روزانه به گرم وزن مرغ و درصد تخمگذاری مرغانی که آنزیم دریافت نمودند بالاترین مقادیر را نسبت به سایر جیره‌ها دارا بود و دارای تفاوت معنی داری ($P< ۰/۰۵$) با کلیه جیره‌های دیگر و حتی شاهد ذرت بود. ورانجس و ونک (۱۲) گزارش نمودند که علی رغم کم بودن حساسیت مرغان بالغ به چسبناکی محتویات روده، افزودن آنزیم به جیره مرغان بالغ استفاده از انرژی را در آنها بهبود داده است. با بررسی ضریب تبدیل غذایی جیره‌های مختلف مشاهده می‌شود که تفاوتی بین ضریب تبدیل غذایی جیره‌ها وجود ندارد، در حالی که تولید تخم مرغ روزانه و مصرف خوراک روزانه مرغان تخمگذار در جیره‌های مختلف دارای تفاوت معنی داری ($P< ۰/۰۵$) با یکدیگر می‌باشند. در واقع تولید تخم مرغ بیشتر با مصرف خوراک بیشتر همراه بوده‌است. از طرف دیگر مصرف خوراک کمتر، تولید کمتری را به همراه داشته و به همین دلیل تفاوت معنی داری بین ضرایب تبدیل غذایی مشاهده نمی‌شود. افزودن آنتی بیوتیک به جیره تأثیر معنی داری ($P< ۰/۰۵$) در افزایش وزن مخصوص تخم مرغ نسبت به جیره شاهد جو داشت. این امر ممکن است به دلیل جذب بهتر کلسیم از روده‌ها و یا چرخش مناسب تر کلسیم در بدن مرغ باشد. وزن مخصوص تخم مرغ در جیره‌های حاوی سولفات منیزیوم و سولفات مس کاهش معنی داری ($P< ۰/۰۵$) نسبت به جیره شاهد جو نشان می‌دهد. علت این امر اختلاف در جذب یون کلسیم توسط یون منیزیم و مس در جیره‌های حاوی این یون‌ها می‌باشد که در نتیجه باعث نازک شدن پوسته تخم مرغ می‌شود (۷). تغذیه دانه جو به مرغان تخمگذار بالغ مشکلی از نظر مدفوع چسبناک و کثیفی تخم مرغ، در نتیجه آلوده شدن تخم مرغ به مدفوع به همراه نداشت. از مواد شیمیایی به کار رفته در این آزمایش، آنزیم تجاری فین فید موجب بهبود عملکرد مرغهای تخمگذار تغذیه شده با جیره پایه جو گردید.

سپاسگزاری

بودجه این تحقیق از اعتبارت شورای پژوهشی دانشگاه تهران تأمین شده که بدین وسیله سپاسگزاری می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱ - شیوازاد، م. ۱۳۷۴. جیره نویسی با کامپیوتر. شرکت سهامی تهیه، تولید و توزیع علوفه (ترجمه). تهران.

2- Almiral, M. and E. Garcia. 1994. Rate of passage of barley diets with chromium oxide: influence of age and poultry strain and effect of β- glucanase supplementation. Poul. Sci. 73: 1433-1440.

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

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

5- 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. Poul. Sci. 70: 1571-1577.

6- Brenes, A., W. Guenter, R.R. Marquardt and B.A. Rotter. 1993. Effect of β-glucanase/pentosanase enzyme supplementation on the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley, naked oats and

diets. Can. J. Anim. Sci. 73: 941-951.

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

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

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

10- National Research Council (N.R.C.) 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th. Rev. Ed., National Academy Press., Washington D.C.

11- National Research Council (N.R.C.) 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 9th. Rev. Ed., National Academy Press., Washington D.C.

12- Vranjes, M.V. and C. Wenk. 1996. Influence of Trichoderma viride enzyme complex on nutrient utilization and performance of laying hens in diets with and without antibiotic supplementation. Poul. Sci. 75:551-555.