تاثیر آنزیمهای زایلاناز و بتامانانار و سطوح متفاوت انرژی متابولیسمی بر عملکرد جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره های بر پایه گندم و سویا

Mannanase Enzymes and Metabolizable Energy β Effects of Xylanase and levels on Performance of Broiler Chicks fed Wheat- Soybean basal diet

سهیل مولائی [۱*] فرهاد فرودی [۲] کاظم کریمی [۳]

۱- کارشناس ارشد علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین

* **مسوول مکاتبات:** سهیل مولائی Email:Soheil_molaei@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۲۷ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۲۰

چکیده

به منظور بررسی و تعیین اثر آنزیم های زایلاناز و بتامانانار بر عملکرد جوجه های گوشتی در این تحقیق از ۳۶۰ قطعه جوجه گوشتی هیبرید تجاری راس استفاده شد. این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین در سال ۸۶-۸۵ به مدت ۴۲ روز انجام شد.جوجه ها به طور تصادفی در ۸ گروه و ۲۴ پن با ۱۵ جوجه در هر پن در قالب طرح کاملا تصادفی بر اساس آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ (۲ سطح انرژی متابولیسمی، دو نوع آنزیم در دو سطح مختلف) قرار گرفتند. هر کدام از تیمارها با جیره مختص خود، از یک روزگی تغذیه شدند. افزایش وزن بدن و میزان خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در پایان هفته های سوم، چهارم، پنجم و ششم اندازه گیری شدند. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد که سطح انرژی متابولیسمی هیچ گونه تاثیری بر ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک نداشت، اما سطح انرژی متابولیسمی بالا تاثیر معنی داری بر افزایش وزن داشته و باعث افزایش آن گردید($P<۰/۰۵$). وجود آنزیم بتامانانار بیش از سایر آنزیم ها بر مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه، اثر افزایشی داشت و در بررسی اثر متقابل انرژی متابولیسمی و آنزیم، نتایج نشان داد در بیشتر موارد، تیمارهایی که دارای آنزیم زایلاناز در سطح انرژی متابولیسمی پایین بودند باعث کاهش مصرف و تیمارهای دارای آنزیم بتامانانار در سطح انرژی متابولیسمی پایین، باعث افزایش مصرف گردیدند. انرژی متابولیسمی، وجود آنزیم و اثر متقابل آن ها هیچ گونه تاثیر معنی داری بر میزان تلفات نداشتند.

واژه های کلیدی: زایلاناز، بتامانانار، عملکرد، جوجه های گوشتی، انرژی متابولیسمی

مقدمه

تمایل اولیه جهت استفاده از آنزیم ها به عنوان افزودنی خوراکی، از تلاش در جهت بهبود قابلیت هضم برخی مواد خوراکی نظیر چاودار، گندم و جو ناشی می شود. این غلات، حاوی کربوهیدرات های مرکبی هستند که آب موجود در دستگاه گوارش را به خود جذب نموده، یک محیط چسبناک و غلیظ روده ای و فضولات بسیار آبکی ایجاد می نمایند. مطالعات مربوط به ویسکوزیته (چسبندگی) مایع گوارشی، منجر به درک و شناخت بیشتر کربوهیدرات های غیر قابل هضم شد که در ابتدا فیبر خام نامیده می شدند و امروزه از آن ها به عنوان پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای[۱] یاد می شود. این پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای عمدتا فیبر غیرقابل هضم هستند که ممکن است قابلیت دسترسی کلیه مواد مغذی را با فراهم کردن یک محیط نامناسب

1 Non- starch polysaccharides

Archive of SID

www.SID.ir

برای آنزیم های درون زادی[1] در روده کاهش دهند. در غلاتی نظیر گندم، جو و به ویژه چاودار، مقادیر قابل توجهی پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای وجود دارد که خصوصیات آن ها در میان انواع دانه ها متفاوت است(۹،۲).

امروزه مشخص شده است که وجود مواد فوق در جیره غذایی، اثرات زیان بار ذیل را در بر دارند: تاثیر بر تراکم انرژی (اثر رقیق سازی)، افزایش ویسکوزیته مواد موجود در دستگاه گوارش، تشکیل کمپلکس ها، کاهش جذب مواد غذایی، افزایش مصرف آب، به دام انداختن مواد غذایی (اثر قفس)، بزرگی اندام های گوارشی (۲۰،۱۴،۱).

به دلیل اختلاف آشکاری که در میزان پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای نمونه های مختلف گندم وجود دارد، انتظار می رود پاسخ به آنزیم، بسته به واریته ای که استفاده می شود، متفاوت باشد(۲).

با وجود این که گندم پروتئین بیشتری نسبت به ذرت دارد و انرژی آن هم اندکی از ذرت کمتر است، اما استفاده از آن بیش از ۳۰ درصد ، در جیره ها مشکلاتی را بویژه برای پرندگان جوان به وجود می آورد. گندم ها حاوی ۵ تا ۸ درصد از پنتوزان ها هستند که سبب تغییر در ویسکوزیته مواد هضمی می شوند و در نتیجه، موجبات کاهش کلی در هضم خوراک و نیز ازدیاد رطوبت بستر را فراهم می نمایند (۵،۴،۳). آنزیم ها به جیره هایی اضافه می شوند که حاوی سطوح بالایی از پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای باشند (پنتوزان ها در گندم و بتاگلوکان ها در جو(۱۹،۱۸،۱۷،۱۳).

به کار بردن منابعی از پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای در جیره های بر پایه گندم در جوجه های گوشتی جوان، نشانه هایی از افزایش چسبندگی، کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه و افزایش ضریب تبدیل غذایی را در بر داشت. افزودن مکمل آنزیمی، مقادیر انرژی متابولیسمی گندم و جو را در سطوح بالای پلی ساکاریدهای غیرنشاسته ای افزایش داد و کاهش تغییر در انرژی متابولیسمی، باعث کاهش فاکتورهای ضد مغذی شد(۷).

افزودن بتاماناناز به جیره های بر پایه سویا در جوجه های گوشتی، افزایش معنی داری را در میانگین افزایش وزن روزانه و راندمان خوراک جوجه های گوشتی تغذیه شده نشان داد(۲۲). در بررسی اثر سطوح انرژی و آنزیم بتاماناناز در جوجه های گوشتی برای دوره های غذایی مختلف، نتایج نشان دادند که جوجه های تغذیه شده با جیره های با سطوح پایین تر انرژی مکمل شده با آنزیم بتاماناناز، نسبت به جوجه های گوشتی تغذیه شده با سطوح بالای انرژی بدون آنزیم عملکرد نسبتا بهتری دارند(۱۵). اثرات بتاماناناز (همی سل[2]) بر عملکرد جوجه های گوشتی و انرژی مورد استفاده در جیره های مختلف حاوی بتامانان مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج نشان داد که اضافه کردن آنزیم، راندمان خوراک را بهبود می دهد و باعث افزایش انرژی متابولیسمی جیره و انرژی ویژه رشد می شود(۱۰).

اثر اضافه کردن آنزیم های اندوزایلاناز در جیره بر عملکرد رشد به مقدار و منبع چربی جیره بستگی دارد و ممکن است به طور غیر مستقیم با اثر اندوزایلانازهای جیره بر میکروفلورای دستگاه گوارش ارتباط داشته باشد(۱۱). قابلیت هضم چربی جیره، به طبیعت شیمیایی اسیدهای چرب سازنده آن بستگی دارد. این موضوع در جیره هایی که چربی آن ها از نوع اسیدهای چرب اشباع است بیشتر نمایان بوده و باعث کاهش هضم و جذب آنها گردیده است(۲۱،۸،۶).

مواد و روش ها

در این تحقیق برای تعیین اثرات آنزیم های زایلاناز و بتاماناناز بر عملکرد جوجه های گوشتی، از ۳۶۰ قطعه جوجه گوشتی هیبرید تجاری راس(۳۰۸) استفاده شد. این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین در سال ۸۶-۸۵ به مدت ۴۲ روز انجام شد. جوجه ها به طور تصادفی در ۸ گروه و ۳ تکرار در ۲۴ پن با

1 Endogenous

2 Hemicell

Archive of SID

www.SID.ir

۱۵ جوجه در هر پن در قالب طرح کاملا تصادفی بر اساس آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۲ (۲ سطح انرژی متابولیسمی، دو نوع آنزیم در دو سطح مختلف) قرار گرفتند، به طوری که به ازای هر پرنده، فضایی برابر با ۰/۲ مترمربع در نظر گرفته شد. جوجه های هر پن با استفاده از دانخوری و آبخوری مجزا و با جیره مربوط به تیمار خود، از یک روزگی تغذیه شدند. آب و خوراک به صورت آزاد(*libitum Ad*) در اختیار جوجه ها قرار گرفت. شرایط سالن از نظر دما، رطوبت و تهویه، کاملا تحت کنترل بود. در این تحقیق، از دو سطح انرژی استفاده شده است که یک سطح معادل با نیازهای استاندارد جوجه های گوشتی توصیه شده در راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ و سطح دیگر، ۱۰۰ کیلو کالری کمتر از سطح توصیه شده در نظر گرفته شد. همچنین در این تحقیق از دو نوع آنزیم بتازایلاناز و بتاماناناز با نام های تجاری روابیو(Rovabio) (هر گرم آنزیم روابیو۱۰درصد، حاوی ۲۲۰۰ واحد آنزیم زایلاناز و ۲۰۰ واحد آنزیم بتاگلوکاناز و همچنین آنزیم های دیگر نظیر سلولاز، پکتیناز، پروتئاز و بتامانوزیداز است) و همی سل (عامل فعال این محصول، آنزیم بتاماناناز است که علاوه بر آن آنزیم های دیگری چون آمیلاز، بتاگلوکاناز، سلولاز و آلفا گلیکوزیداز نیز موجود است) در دو سطح ۰ و ۱ کیلوگرم در تن استفاده شد. ترکیبات جیره و احتیاجات جوجه های گوشتی در دوره آغازین(۱۰-۰ روزگی)، میانی(۲۸-۱۱ روزگی) و پایانی(۴۲-۲۹ روزگی) در جدول های ۱و۲ نشان داده شده است.

جدول ۱-ترکیبات جیره های پایه برای جوجه های گوشتی در سه دوره

Table 1. Composition of base diets for broiler chicks in 3 periods

	آغازین(۱۰-۰) Starter(0-10)		میانی(۲۸-۱۱) Grower(11-28)		پایانی(۴۲-۲۹) Finisher(29-42)	
مواد خوراکی Ingredient	انرژی پایین Low ME	انرژی بالا High ME	انرژی پایین Low ME	انرژی بالا High ME	انرژی پایین Low ME	انرژی بالا High ME
گندم Wheat	45	45	45	45	45	45
کنجاله سویا Soybean meal	41.32	41.32	36.96	36.96	30	30
ذرت Corn	1.74	1.74	4.29	4.29	12.78	12.78
روغن سویا Soybean oil	5.7	6.9	7.8	9	6.89	8.09
صدف Oyster sell	1.41	1.41	1.3	1.3	1.27	1.27
دی کلسیم فسفات DCP	1.83	1.83	1.6	1.6	1.5	1.5
نمک Nacl	0.64	0.64	0.71	0.71	0.32	0.32
مکمل ویتامینه[1] Vitamin premix	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
مکمل معدنی[2] Mineral premix	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ال- لایزین L-Lysine Hcl	0.18	0.18	0.18	0.18	0.14	0.14
دی ال- متیونین DL-Methionine	0.18	0.18	0.19	0.19	0.1	0.1
ترکیب آنزیمی Enzyme	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
شن(ماده بی اثر) Sand	1.2	0	1.2	0	1.2	0

۱- هر کیلوگرم مکمل ویتامینه شامل: ویتامین A ۳۶۰۰۰۰۰ IU ، D_3 ۸۰۰۰۰۰ IU ، E ۳۶۰۰۰۰۰ IU، K_3 ۸۰۰ میلی گرم، B_1 ۷۲۰ میلی گرم، B_2 ۲۶۴۰ میلی گرم،B_3 ۴۰۰۰ میلی گرم،B_5 ۱۲۰۰۰ میلی گرم،B_6 ۱۱۸۲ میلی گرم،B_9 ۴۰۰ میلی گرم، B_{12} ۶ میلی گرم، H_2 ۴۰ میلی گرم، کولین کلراید ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم و آنتی اکسیدان ۱۵۰ میلی گرم.

۲- هر کیلو گرم مکمل معدنی حاوی: منگنز ۴۰۰۰۰ میلی گرم،روی ۳۷۰۰۰ میلی گرم، آهن ۲۰۰۰۰ میلی گرم، مس ۴۰۰۰ میلی گرم، ید ۴۰۰ میلی گرم، کواین کلراید ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم و سلنیوم ۸۰ میلی گرم.

1- Per kilogram of vitamin premix contains: vitamin A 3600000 IU, D_3 800000 IU, E 3600000 IU, K_3 800 mg, B_1 720 mg, B_2 2640 mg, B_3 4000 mg, B_5 12000 mg, B_6 1182 mg, B_9 400 mg, B_{12} 6 mg, H_2 40

Archive of SID

www.SID.ir

mg, choline chloride 100000 mg, anti oxidant 150 mg.

2- Per kilogram of mineral premix contains: manganese 40000 mg, zinc37000 mg, iron 20000 mg, copper 4000 mg, iodine 400 mg, choline chloride 100000 mg, selenium 80 mg.

جدول ۲- احتیاجات غذایی جوجه ها (بر اساس درصد)

Table 2. Nutrient requirements of broiler chicks. (%)

آغازین(۱۰-۰) Starter(0-10)		میانی(۲۸-۱۱) Grower(11-28)		پایانی(۴۲-۲۹) Finisher(29-42)			
انرژی پایین Low ME	انرژی بالا High ME	انرژی پایین Low ME	انرژی بالا High ME	انرژی پایین Low ME	انرژی بالا High ME	Requirements	احتیاجات
2910	3010	3075	3175	3125	3225	ME(kcal/kg)	انرژی
24	24	22.2	22.2	19.9	19.9	CP (%)	پروتئین خام(٪)
1.16	1.16	1.05	1.05	0.88	0.88	L-lys (%)	لایزین(٪)
1.29	1.29	1.19	1.19	1.01	1.01	Arg (%)	آرژینین(٪)
0.81	0.81	0.78	0.78	0.69	0.69	Met+Cys (%)	متیونین+سیستئین(٪)
0.44	0.44	0.42	0.42	0.37	0.37	Met (%)	متیونین(٪)
1	1	0.9	0.9	0.85	0.85	Ca (%)	کلسیم(٪)
0.5	0.2	0.45	0.45	0.42	0.42	P (%)	فسفر(٪)
0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	Na (%)	سدیم(٪)

افزایش وزن بدن و میزان خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در پایان هفته های سوم، چهارم، پنجم، ششم و همچنین در طول دوره، اندازه گیری شدند. داده های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت(۱۶) و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن[1] استفاده شد.

نتایج و بحث

خوراک مصرفی

نتایج به دست آمده از میزان خوراک مصرفی در جدول ۳ در مورد سطوح انرژی متابولیسمی نشان می دهد که این سطوح، هیچ گونه تاثیری بر میزان مصرف خوراک در هفته های مختلف ندارند.

نتایج بدست آمده از هفته سوم نشان می دهد که وجود آنزیم زایلاناز، چه به صورت تنها و چه به صورت ترکیبی، مصرف خوراک را کاهش می دهد($P< ۰/۰۱$) اما تیمار حاوی آنزیم بتاماناناز و گروه کنترل، نتایج یکسانی را در افزایش مصرف نشان می دهند. در هفته های چهارم و پنجم، آنزیم بتاماناناز باعث افزایش مصرف خوراک نسبت به دیگر گروه ها شده است. در هفته ششم نیز بیشترین مصرف خوراک مربوط به آنزیم بتاماناناز و کمترین آن مربوط به تیمار زایلاناز و تیمار ترکیبی است. همچنین نتایج به دست آمده از کل دوره نشان می دهد که آنزیم بتاماناناز، بیشترین مصرف خوراک را در بین تیمارها به همراه گروه کنترل دارد و آنزیم زایلاناز، چه به تنهایی و چه همراه با آنزیم بتاماناناز، باعث کاهش مصرف گردیده است. نتایج به دست آمده از میزان مصرف خوراک در اثر متقابل انرژی و آنزیم نشان می دهد که در سه هفته اول، آنزیم بتاماناناز در سطح پائین انرژی متابولیسمی و گروه کنترل در سطح انرژی متابولیسمی، بیشترین مصرف خوراک را دارا هستند. در هفته چهارم، بیشترین مصرف خوراک در سطح انرژی متابولیسمی، بالا و متعلق به آنزیم زایلاناز است. در هفته پنجم، بیشترین مصرف خوراک متعلق به تیمارهای دارای آنزیم بتاماناناز در هر دو سطح انرژی و تیمار دارای آنزیم زایلاناز در سطح بالای انرژی متابولیسمی است. نتایج به دست آمده از کل دوره نیز نشان می دهد

[1] Polynominal Duncan Test

Archive of SID

www.SID.ir

که بیشترین مصرف خوراک در هر دو سطح، متعلق به آنزیم بتاماناناز است که این مقدار، در تیمارهای با انرژی پایین بیشتر مشهود است و کمترین میزان مصرف خوراک، مربوط به تیمارهای تغذیه شده با جیره های حاوی هر دو آنزیم و تیمار زایلاناز است که نسبت به گروه کنترل و بتاماناناز، مقدار کمتری را نشان می دهند. از نتایج به دست آمده با سطح انرژی بالا چنین استنباط می شود که وجود آنزیم بتاماناناز در این سطح نسبت به سطح انرژی پایین، دارای اثر بهتری است و ارتباط مستقیمی با سطح انرژی دارد.

جدول ۳- مقایسه میانگین خوراک مصرفی با ۲ سطح انرژی متابولیسمی و ۴ گروه آنزیمی در سنین مختلف

Table 3. Means of feed intake with 2 levels of ME and 4 enzyme groups in different ages

دوره سنی Age period							
کل دوره All period	هفته ششم Sixth week	هفته پنجم Fifth week	هفته چهارم Fourth week	سه هفته اول First three weeks			
3468.8±16	1384.6±100	743.6±34	646.9±34	745.2±4.5	پایین Low		انرژی متابولیسمی ME
3491.3±11	1334.9±98	754.8±22	642.1±35	738.5±4.5	بالا High		
NS	NS	NS	NS	NS	معنی داری اثر سطح انرژی Significance of energy level effect		
3334.8±67.7 b	1293±105.7 b	728.6±16.7 b	640±17.5 ab	726.5±25.8 b	با دو آنزیم With 2 enzymes		نوع آنزیم Enzyme type
3409.4±95.4 b	1320.4±125 b	771.2±8.9 a	649.2±54.3 ab	727.6±24.8 b	زایلاناز Xylanase		
3620.2±68.1 a	1448.4±34.2 a	772.8±11.3 a	665.8±23.5 a	750.7±41.8 a	بتاماناناز β Mannanase		
3544.8±133.2 a	1397±51.8 ab	729.6±29 b	627.3±31 b	763.2±26 a	بدون آنزیم Without enzyme		
***	*	**	*	**	معنی داری اثر اصلی نوع آنزیم Significance of main effect of enzyme type		
3297±52.3 d	1316.3±140.5	730±32.5 bc	637±22.6 cd	744.00±15.4 b	با دو آنزیم With 2 enzyme	پائین Low	انرژی متابولیسمی ME
3306±11.3 d	1365±155.3	764±2.8 ab	603±17 d	712.00±14.7 c	زایلاناز Xylanase		
3646.7±76.1 a	1429.3±29.7	781 a	678.7±21.8 b	787.67±14.5 a	بتاماناناز β Mannanase		
3513.7±35.1 b	1427.7±42.9	730±26.8 c	651±25.5 bc	737.00±14.1 c	بدون آنزیم Without enzyme		
3360±73.2 cd	1258±24	727.7±5.1 bc	642±18.5 bc	709.00±22.5 c	با دو آنزیم With 2 enzyme	بالا High	
3478.3±17.6 bc	1253.5±13.4	778.5±4.9 a	695.5±0.7 a	751.00±14.1 b	زایلاناز Xylanase		
3580.5±41.7 ab	1477±14.1	767.3±12.1 a	646.5±3.5 bc	713.67±7.4 c	بتاماناناز β Mannanase		

Archive of SID

www.SID.ir

بدون آنزیم Without enzyme	780.33±11.0 a	603.7±8.5 d	753±9.9 ab	1351±1.4	3576±98.7 ab
معنی داری اثر متقابل نوع آنزیم و سطح انرژی Significance of enzyme type and ME level interaction	***	**	**	NS	***

• حروف غیر مشابه نشانه وجود اختلاف معنی دار بین میانگین های هر ستون است. *: معنی داری در سطح ۰/۰۵ >P، **: معنی داری در سطح ۰/۰۱>P و ***: معنی داری در سطح ۰/۰۰۱>P

• Non- similar characters in each column means are significantly different. (*: significantat P<0.05, **: significantat P<0.01, ***: significantat P<0.001)

افزایش وزن

میانگین افزایش وزن جوجه های گوشتی در جدول ۴ در هفته های سوم، چهارم، پنجم و ششم و همچنین کل دوره پرورش (۴۲-۰ روزگی) گزارش شده است.

جدول ۴- مقایسه میانگین افزایش وزن با دو سطح انرژی متابولیسمی و چهار گروه آنزیمی در سنین مختلف

Table 4. Means of body weight gain with 2 levels of ME and 4 enzyme groups in different ages

		دوره سنی Age period					
		سه هفته اول First three weeks	هفته چهارم Fourth week	هفته پنجم Fifth week	هفته ششم Sixth week	کل دوره All period
انرژی متابولیسمی ME	پایین Low	553.8±18	400.2±16 y•	381.0±47 y	513.6±64	1839.7±54 y
	بالا High	555.4±39	422.5±25 x	434.5±27 x	554.7±52	1989.2±46 x
معنی داری اثر سطح انرژی Significace of energy level effect		NS	*	**	NS	***
نوع آنزیم Enzyme type	با دو آنزیم With 2 enzyme	566.1±34.6	417.2±22.2 a	402.0±49.1 b	559.0±37.1	1951.0±79.5 ab
	زایلاناز Xylanase	536.4±23.6	419.6±35.3 a	414.7±70.4 b	518.0±81.2	1902.6±121.6 bc
	بتامانانار β Mannanase	553.0±37.4	411.6±16.1 ab	383.5±21.3 c	568.0±28.5	1962.2±72.3 a
	بدون آنزیم Without enzyme	562.2±18.3	393.6±7.8 b	439.0±18.3 a	488.2±61.2	1873.2±75.5 c
معنی داری اثر اصلی نوع آنزیم Significance of main effect of enzyme type		NS	*	***	NS	*
انرژی متابولیسمی ME	پایین Low	531.7±9.7 bc	406.3±21.4 bc	348.5±6.4 e	567.3±50.1	1869.5±28.9 cd
	با دو آنزیم With 2 enzyme	550.6±8.1 abc	395.3±16.6 bc	355.5±20.5 e	472.5±23.3	1778.0±33.9 e
	زایلاناز Xylanase	575.6±3.6 ab	406.7±15.3 bc	365.5±7.8 e	547.0±25.4	1901.0±8.5 c
	بتامانانار β Mannanase	544.8±5.3 abc	388.5±7.8 c	454.5±6.4 ab	440.0±39.6	1810.5±10.6 de
	بدون آنزیم Without enzyme					

Archive of SID

www.SID.ir

بالا High	با دو آنزیم With 2 enzyme	589.0±19.7 ab	428.0±20.6 ab	437.7±6.5 bc	550.7±27.0	200.3.3±33.9 ab
	زایلاناز Xylanase	515.2±24.3 c	456.0±4.2 a	474.0±19.8 a	548.0±97.4	1985.7±56.0 ab
	بتامانانار β Mannanase	530.4±44.2 bc	419.0±20.0 bc	401.5±2.1 d	589.0±4.2	2023.5±24.7 a
	بدون آنزیم Without enzyme	573.7±12.6 ab	397.0±7.0 bc	423.5±0.7 cd	536.5±19.1	1936.0±35.3 bc
	معنی داری اثر متقابل نوع آنزیم و سطح انرژی Significantly of enzyme type and ME level interaction	*	*	***	NS	***

• حروف غیر مشابه نشانه وجود اختلاف معنی دار بین میانگین های هر ستون می باشد. (* معنی داری در سطح P< ۰/۰۵ ، ** معنی داری در سطح P<۰/۰۱ و *** معنی داری در سطح P<۰/۰۰۱)

• Non similar characters in each column means are significantly different.(*: significantat P<0.05, ** :significantat P<0.01, *** :significantat P<0.001)

نتایج به دست آمده از میزان افزایش وزن در جدول ۴ نشان می دهد که در سه هفته اول، انرژی هیچ گونه تاثیری بر میزان افزایش وزن ندارد، اما در هفته های چهارم و پنجم، سطح انرژی متابولیسمی، باعث افزایش وزن بیشتر نسبت به سطح انرژی متابولیسمی پایین شده است(به ترتیب P< ۰/۰۵ وP<۰/۰۱). در هفته ششم، سطح انرژی هیچ گونه تاثیر معنی داری بر میزان افزایش وزن نداشته است و به طور کل در طول دوره، سطح انرژی متابولیسمی بالا، تاثیر معنی داری بر افزایش وزن داشته است(P< ۰/۰۰۱).

نتایج به دست آمده نشان می دهند که در هفته های سوم و ششم، وجود آنزیم هیچ گونه تاثیری بر افزایش وزن نداشته است، اما در هفته های چهارم و پنجم و همچنین در طول کل دوره، این اثر، معنی دار بوده است، به طوریکه در هفته چهارم، وجود تمامی آنزیم ها باعث افزایش وزن گردیده اند(P< ۰/۰۵). نتایج به دست آمده در طول دوره نشان می دهند که بیشترین افزایش وزن متعلق به تیمارهای تغذیه شده با آنزیم بتامانانار می باشد و گروه کنترل در بین تیمارها کمترین میزان افزایش وزن را دارد . به طور کل، وجود آنزیم در جیره، باعث افزایش وزن نسبت به گروه کنترل گردیده است(P< ۰/۰۵).

نتایج به دست آمده از اثر متقابل انرژی متابولیسمی و آنزیم نشان می دهد که وجود آنزیم در سطح انرژی متابولیسمی بالا باعث افزایش وزن بیشتری در مقایسه با سطح انرژی متابولیسمی پایین می شود. در سه هفته اول، بیشترین افزایش وزن، متعلق به تیمار ترکیبی در سطح انرژی متابولیسمی بالا است، اما در طول هفته های چهارم و پنجم، بیشترین افزایش وزن برای آنزیم زایلاناز در سطح انرژی متابولیسمی بالا و در هفته ششم و کل دوره، مربوط به آنزیم بتامانانار است. به طور کل آنزیم بتامانانار، تاثیر بیشتری بر افزایش وزن نسبت به سایر آنزیم ها دارد، به طوری که تیمار دارای آنزیم بتامانانار در سطح پایین انرژی، کارایی،دارای تقریبا مشابهی با تیمار کنترل در سطح انرژی متابولیسمی بالا است.

ضریب تبدیل غذایی

نتایج به دست آمده از ضریب تبدیل غذایی در جدول ۵ نشان می دهد که سطح انرژی متابولیسمی، هیچ گونه تاثیرمعنی داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشته است، به طوری که اعداد به دست آمده در دو سطح، دارای اثرات تقریبا یکسانی .

نتایج به دست آمده نشان می دهد که وجود آنزیم در چهار هفته اول، هیچ گونه تاثیری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد، اما در هفته پنجم، آنزیم زایلاناز

Archive of SID

www.SID.ir

و تیمار ترکیبی، عملکرد مناسبی دارند. در هفته ششم، تمامی تیمارها به غیر از گروه شاهد به دلیل وجود آنزیم، عملکرد مثبتی را نشان می دهند . در طول کل دوره نیز تیمار ترکیبی به دلیل داشتن هر دو آنزیم زایلاناز و بتاماناناز، عملکرد بسیار مناسبی دارد و نسبت به گروه کنترل در حدود ۱۱ درصد بهبود نشان می دهد. در بین سایر تیمارها، تیمار زایلاناز و سپس تیمار بتاماناناز عملکرد بهتری را نسبت به گروه کنترل نشان می دهند.

جدول ۵- مقایسه میانگین ضریب تبدیل با دو سطح انرژی متابولیسمی و چهار گروه آنزیمی در سنین مختلف

Table 5. Means of feed: gain ratio with 2 levels of ME and 4 enzyme groups in different ages

دوره سنی Age period							
کل دوره All period	هفته ششم Sixth week	هفته پنجم Fifth week	هفته چهارم Fourth week	سه هفته اول First three weeks			
1.8±0.09	2.14±0.22	1.74±0.11	1.61±0.1	1.33±0.05	پائین Low		انرژی متابولیسمی ME
1.74±0.09	2.07±0.28	1.74±0.1	1.54±0.08	1.32±0.09	بالا High		
NS	NS	NS	NS	NS	معنی داری اثر سطح انرژی Significance of energy level effect		
1.65±0.05 c	1.91±0.04 b	1.69±0.52 b •	1.51±0.06	1.28±0.1	با دو آنزیم With 2 enzyme		نوع آنزیم Enzyme type
1.76±0.06 b	1.99±0.1 b	1.72±0.9 b	1.56±0.1	1.35±0.05	زایلاناز Xylanase		
1.79±0.06 ab	2.04±0.21 b	1.86±0.54 a	1.62±0.08	1.36±0.07	بتاماناناز β Mannanase		
1.85±0.07 a	2.41±0.19 a	1.71±0.12 b	1.61±0.1	1.32±0.07	بدون آنزیم Without enzyme		
***	**	*	NS	NS	معنی داری اثر اصلی نوع آنزیم Significance of main effect of enzyme type		
1.65±0.06 d	1. 9±0.06 bc	1.72±0.07 ab	1.51±0.02 b	1.38±0.03 a	با دو آنزیم With 2 enzyme	پائین Low	انرژی متابولیسمی ME
1.8±0.03 abc	2.07±0.06 bc	1.79±0.71 ab	1.58±0.14 ab	1.32±0.02 b	زایلاناز Xylanase		
1.86±0.01 a	2.22±0.08 ab	1.82±0.05 ab	1.66±0.01 ab	1.37±0.01 a	بتاماناناز β Mannanase		
1.86±0.08 a	2.4±0.27 a	1.66±0.15 b	1.72±0.35 a	1.25±0.01 bc	بدون آنزیم Without enzyme		
1.64±0.06 d	1.92±0.05 bc	1.66±0.03 b	1.51±0.1 b	1.20±0.01 c	با دو آنزیم With 2 enzyme	بالا High	
1.72±0.05 cd	1.91±0 bc	1.68±0.08 ab	1.52±0.21 b	1.39±0.01 a	زایلاناز Xylanase		
1.74±0.01 bcd	1.86±0.01 c	1.9±0.03 a	1.6±0.09 ab	1.36±0.1 a	بتاماناناز β Mannanase		
1.85±0.06 ab	2.42±0. 2 a	1.78±0.03 ab	1.54±0.04 b	1.36±0.04 a	بدون آنزیم Without enzyme		
**	**	†	†	**	معنی داری اثر متقابل نوع آنزیم و سطح انرژی Significance of enzyme type and ME level interaction		

Archive of SID

www.SID.ir

• حروف غیر مشابه نشانه وجود اختلاف معنی دار بین میانگین های هر ستون می باشد. (* معنی داری در سطح P< ۰/۰۵ ، ** معنی داری در سطح P<۰/۰۱ و *** معنی داری در سطح P<۰/۰۰۱)

• Non-similar characters in each column means are significantly different(*: significantat P<0.05, **: significantat P<0.01, ***: significantat P<0.001)

در بررسی اثر متقابل انرژی متابولیسمی و آنزیم، در هفته سوم با توجه به نتایج به دست آمده در سطوح انرژی متابولیسمی، تیمار ترکیبی در سطح بالا دارای عملکرد بهتری نسبت به بقیه تیمارها است، اما سایر تیمارهای موجود در سطح انرژی بالا، عملکرد پایین تر از آن را نیز نشان می دهند. در هفته چهارم، وجود تیمار ترکیبی در هر دو سطح انرژی متابولیسمی، عملکرد مناسبی را نشان می دهد و تیمار بتاماناناز در هر دو سطح، عملکرد پایین تری را نسبت به تیمار ترکیبی نشان می دهد.

به طور کل از نتایج به دست آمده در طول دوره چنین استنباط می شود که وجود تیمار ترکیبی در هر دو سطح از انرژی متابولیسمی، عملکرد مناسب و یکسانی دارد، به طوری که با کاهش انرژی می توان عملکرد مشابهی را انتظار داشت.

تلفات

نتایج به دست آمده نشان می دهد که وجود آنزیم در سطوح مختلف در جیره، هیچ گونه تاثیر معنی داری بر تلفات در بین جوجه های تغذیه شده با این جیره ها ندارد

.

بحث

به نظر می رسد آنزیم بتاماناناز بیش از سایر آنزیم ها بر مصرف خوراک، اثر افزایشی دارد و در بررسی اثر متقابل انرژی متابولیسمی و آنزیم، نتایج نشان داد در بیشتر موارد، تیمارهایی که دارای آنزیم زایلاناز در سطح انرژی متابولیسمی پایین هستند، باعث کاهش مصرف و تیمارهای دارای آنزیم بتاماناناز در سطح انرژی متابولیسمی پائین باعث افزایش مصرف گردیده اند. نتایج به دست آمده در مورد وجود آنزیم زایلاناز به نوعی با یافته های فرانچز و همکاران در مقایسه بین نتایج به دست آمده از دو سطح انرژی مطابقت دارد. آن ها گزارش کردند که اثر اضافه کردن آنزیم های اندوزایلاناز در جیره بر عملکرد رشد طیور، به مقدار و منبع چربی جیره وابسته است و ممکن است به طور غیر مستقیم با اثر اندوزایلانازهای جیره بر میکروفلورای دستگاه گوارش ارتباط داشته باشد(۱۱).

در بررسی اثر سطح انرژی متابولیسمی بر افزایش وزن، سطح انرژی متابولیسمی بالا تاثیر معنی داری بر افزایش وزن داشته و باعث افزایش آن گردیده است. همچنین وجود آنزیم در جیره، باعث افزایش وزن نسبت به گروه کنترل گردیده (P< ۰/۰۵) که در این بین، آنزیم بتاماناناز نسبت به سایرین، اثر بیشتری بر افزایش وزن داشته است. به طور کل آنزیم بتاماناناز تاثیر بیشتری افزایش وزن نسبت به سایر آنزیمها دارد. همچنین در بین نتایج به دست آمده از اثر متقابل انرژی متابولیسمی و آنزیم نیز آنزیم بتاماناناز در سطح انرژی بالا، عملکرد بهتری نسبت به سایر تیمارها دارد.

یافته های این آزمایش با یافته های وارد وهمکاران مطابقت دارد. وارد و همکاران، افزایش معنی داری را در میانگین افزایش وزن روزانه و راندمان خوراک جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره های بر پایه سویا که با بتاماناناز تکمیل شده بودند،گزارش دادند(۲۳). مکناگتون و همکاران در بررسی اثر سطوح انرژی متابولیسمی و آنزیم بتاماناناز در جوجه های گوشتی برای دوره های غذایی مختلف بدین نتیجه رسیدند که جوجه های تغذیه شده با جیره های با سطوح پائین تر انرژی متابولیسمی مکمل شده با آنزیم بتاماناناز، نسبت به جوجه های گوشتی تغذیه شده با سطوح بالای انرژی بدون آنزیم،دارای عملکرد نسبتا بهتری هستند که با یافته های این تحقیق مغایرت دارد(۱۵).

سطح انرژی متابولیسمی، هیچگونه تاثیری بر ضریب تبدیل غذایی نداشته است، به طوریکه اعداد بدست آمده در دو سطح انرژی متابولیسمی دارای

www.SID.ir

اثرات تقریبا یکسانی است، اما وجود آنزیم زایلاناز در جیره، چه به تنهایی و چه همراه با آنزیم بتامانانار، باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی نسبت به دیگر گروه های آزمایشی گردیده است که می تواند به کاهش میزان ویسکوزیته توسط آنزیم زایلاناز مربوط باشد. به طور کل از نتایج بدست آمده در طول دوره چنین استنباط می شود که وجود تیمار ترکیبی در هر دو سطح، عملکرد مناسب و یکسانی دارد، به طوری که با کاهش انرژی می توان عملکرد مشابهی را انتظار داشت.

نتایج به دست آمده، با یافته های فوربس در مورد ضریب تبدیل غذایی مطابقت دارد. فوربس دریافت که اضافه کردن آنزیم آمیلاز یا زایلاناز به جیره های بر پایه گندم با ویسکوزیته بالا یا پایین منجر به کاهش معنی داری در ویسکوزیته ایلئوم می شود. همچنین مشاهده کرد که افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ماده خشک مصرفی، ضریب تبدیل و ابقای ماده خشک و مرطوب به دلیل اضافه کردن هر دو آنزیم، معنی دار شدند(۱۲). نتایج به دست آمده در مورد وجود آنزیم زایلاناز به نوعی با یافته های فرانچز و همکاران(۱۱) و وارد مطابقت دارد(۲۳).

با توجه به این که بخش زیادی از جیره، دارای گندم است و گندم دارای حدود ۵ تا ۸ درصد پنتوزان است که این پنتوزان ها سبب تغییر در ویسکوزیته مواد هضمی در نتیجه موجب کاهش کلی در هضم خوراک را می شود. از این رو، چنین استنباط می شود که در جیره های حاوی آنزیم بتامانانار به دلیل عدم وجود آنزیم موثر بر پنتوزان ها، آن ها اجازه فعالیت به آنزیم بتامانانار را نمی دهند و آنزیم را با ایجاد چسبندگی، در داخل خود کشیده و باعث غیر فعال شدن آن می شوند که در نتیجه، قابلیت هضم و جذب مواد مغذی کاهش پیدا می کند. پیشنهاد می شود که از آنزیم بتامانانار در جیره های بر پایه ذرت-سویا که میزان پنتوزان در آن کمتر است استفاده شود و در جیره های بر پایه گندم- سویا از هر دو آنزیم به طور همزمان با سطح انرژی متابولیسمی پایین استفاده گردد.

منابع مورد استفاده:

۱. افشار،ن. و رجب،ا. ۱۳۸۰.کاربرد آنزیمها در تغذیه طیور.چاپ دوم.انتشارات نوربخش.تهران

۲. پوررضا،ج. ۱۳۸۰.تغذیه مرغ.(تالیف اسکات،نشیم و یانگ).چاپ دوم.نشر ارکان.اصفهان.ص:۱۴۹-۱۲۱

3. Annison, G. 1991. Relationship between the levels of soluble nonstarch polysaccharides and the apparent metabolizable energy of wheats assayed in broiler chickens. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 39: 1252–1256.
4. Bedford, M.R and H.L. Classen, 1992. Reduction of intestinal viscosity through manipulation of dietary rye and pentosanase concentration is effected through changes in the carbohydrate composition of the intestinal aqueous phase and results in improved growth rate and food conversion efficiency of broiler chicks. Journal of Nutrition, 122: 560–569.
5. Bedford, M.R. 1995. Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. Animal Feed Science and Technology, 53:145–155.
6. Campbell, G.L.; B.G, Rossnagel and H.L, Classen. 1989. Genotypic and environmental differences in extract viscosity of barley and their relationship to its nutritive value for broiler chickens. Animal Feed Science and Technology, 226: 221–230.
7. Choct, M, and G, Annison. 1990. Anti-nutritive activity of wheat pentosans in poultry diets. Br. Poultry Science, 31: 809–819.
8. Choct, M., R. J. Hughes, J. Wang, M. R. Bedford, A. J. Morgan, and G. Annison, 1995. Feed enzymes eliminate the antinutritive effect by non-starch polysaccharides and modify fermentation in broilers. Proc. Aust. Poult. Sci. Symp. 7:121–125.
9. Danicke, S., O. Simon, H. Jeroch, and M. Bedford. 1997. Interactions between dietary fat type and xylanase supplementation when rye-based diets are fed to broiler chickens. Br. Poult. Sci. 38:546–556.
10. Daskiran. M, RG. Teeter and D. Fodge. 2004. An evaluation of endo-beta-D-mannanase (Hemicell) effects on broiler performance and energy use in diets varying in beta-mannan content. Department of Animal Science, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma 74078, USA. Poult Sci. 83:662-668.

Archive of SID

www.SID.ir

11. Francesch, M. 1999. Effects of cereal and feed enzyme on chyme viscosity and bacterial counts in broiler chickens. Pages 242–245 in Proceedings of the 12th European Symposium on Poultry Nutrition, Veldhoven, And The Netherlands. WPSA-Dutch Branch,Veldhoven, The Netherlands.
12. Forbes, J, M.2002. Performance and Some Digesta Parameters of Broiler Chickens Given Low or High Viscosity Wheat-Based Diets with or without Enzyme Supplementation. Centre for Animal Science, University of Leeds, Leeds LS2 9JT – England.
13. Graham, H., and P. Aman. 1991. Nutrition aspects of dietary fibres. Anim. Feed Sci. Technol. 32:143–158.
14. Hadorn, R. 1994. Einfluss unterschiedlicher Nahrungsfasertra ger (Soja- und Hirseschalen) im Vergleich zu Weizenquellstarke auf die Nahrstoff- und Energieverwertung von wachsenden Schweinen und Broilern. Ph.D. Thesis No. 10946. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland.
15. McNaughton, J., H. Hsiao, D. Anderson, and D. W. Fodge.1998. Corn/soy/fat diets for broilers, β-mannase and improved feed conversion. Poult. Sci. 77(Suppl. 1):153.
16. SAS Institute. 2005. SAS version 9.1. SAS Institute Inc. Cary, NC.
17. Scheele, C.W., C. Kwakernaak, and J. D. van der Klis. 1994. Factors affecting the feeding value of wheat in poultry diets. Finnfeeds Int Seminar (Wheat and wheat byproducts;realising their potential in monogastric nutrition).Utrecht, The Netherlands.
18. Schutte, J. B., J. De Jong, E. J. van Weerden, and M. J. van Baaik. 1992. Nutrition value of D-xylose and L-arabinose for broiler chicks. Br. Poult. Sci. 33:89–100.
19. Scott,T.A. and F. Boldaji. 1997. Comparison of Inert Markers [Chromic Oxide or Insoluble Ash (Celitea)] for Determining Apparent Metabolizable Energy of Wheat- or Barley-Based Broiler Diets with or without Enzymes. Poultry Science 76:594–598
20. Viveros, A., A. Brenes, M. Pizarro, and M. Castano. 1994. Effect of enzyme supplementation of a diet based on barley, and autoclave treatment, on apparent digestibility, growth performance and gut morphology of broilers. Animal Feed Science and Technology. 48:237–251.
21. Ward, A. T., and R. R. Marquardt. 1983. The effect of saturation, chain length of pure triglycerides, and age of bird on the utilization of rye diets. Poult. Sci. 62:1054–1062.
22. Ward, N. E., and D. W. Fodge. 1996. Ingredients to counter antinutritional factors: Soybean-based feeds need enzymes too. Feed Manage. 47(10):13–18.
23. Ward, N. E. 1996. Intestinal viscosity, broiler performance. Poultry Dig. Apr.:12–13.(81)

Archive of SID

www.SID.ir