نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۱، ص. ۱۰۸-۱۰۰

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 4, No. 2, Summer 2012, p. 100-108

اثر کنجاله گوار و آنزیم بتا ماناناز بر عملکرد و کیفیت لاشه جوجه های گوشتی

سیدعلی حسینی غفاری[1*]- ابوالقاسم گلیان[2]- عبدالمنصور طهماسبی[3]- حسن کرمانشاهی[4]

تاریخ دریافت:۹۰/۲/۲۵
تاریخ پذیرش:۹۱/۲/۱۹

چکیده

در این آزمایش از ۴۰۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی نر از سویه تجاری راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۴ با ۵ تکرار به مدت ۶ هفته استفاده شد . هشت تیمار غذایی با ۴ سطح کنجاله گوار (صفر، ۳، ۶ و ۹ درصد) و دو سطح آنزیم بتاماناناز از روز هشت دوره آزمایش تا انتهای دوره به جوجه ها خورانده شدند . مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک تحت تاثیر سطوح مختلف کنجاله گوار، آنزیم و اثر متقابل آنها قرار نگرفتند. افزایش کنجاله گوار موجب کاهش در میزان گوشت سینه و افزایش ویسکوزیته مواد گوارشی در دوره آغازین (۱۹ روزگی) شد. افزودن آنزیم موجب کاهش ویسکوزیته مواد گوارشی در ۱۹ روزگی شد. همچنین استفاده از سطوح بالای کنجاله گوار موجب افرایش زمان عبور مواد هضمی از لوله گوارش می شود. نتایج این آزمایش نشان دهنده ی عدم تفاوت بین عملکرد حاصل از تیمار های مختلف حاوی کنجاله گوار و آنزیم با گروه شاهد در دوره ی پرورشی جوجه های گوشتی بود و مصرف کنجاله گوار تا سطح ۹٪ بدون هیچ اثر منفی بر عملکرد و لاشه جوجه های گوشتی تا ۴۲ روزگی می باشد .

واژه های کلیدی : کنجاله گوار، بتا ماناناز، جوجه گوشتی، ویسکوزیته

مقدمه

گوار با نام علمی (*Cyamopsis tetragonoloba*) یک لگوم مقاوم به خشکی می باشد که حاوی سطح بالایی از پلی ساکارید گالاکتومانان می باشد. محصول اصلی دانه گوار صمغ آن می باشد که پس از استحصال آن فراورده های جانبی گوار به دست می آید که شامل پوسته (Hull)، جنین (Germ) و کنجاله (Meal) می باشد. که این محصولات جانبی می توانند به عنوان خوراک دام مورد استفاده قرار گیرند. کنجاله گوار، یک محصول فرعی از دانه گوار می باشد که صمغ از آن استخراج شده است و حاوی ۳۵ تا ۴۵ درصد پروتئین می باشد که ماده ای ارزشمند جهت تغذیه حیوانات می باشد، هشتاد و هشت درصد نیتروژن موجود در کنجاله ی گوار، پروتئین حقیقی بوده و مقدار آرژنین آن تقریبا ۲ برابر کنجاله ی سویا است، گرچه متیونین و لیزین آن برای رشد مطلوب، ناکافی می باشند (۱۵). صمغ گوار از مقدار زیادی پلی ساکارید گالاکتومانان ویسکوز که تقریبا ۶۵ درصد مانوز و ۳۵ درصد گالاکتوز است تشکیل شده است. کنجاله گوار حاوی ۴۳/۷ درصد پروتئین خام، ۲۱۴۰ kca/kg انرژی قابل متابولیسم، ۰/۱۶ درصد کلسیم، ۰/۱۶ درصد فسفر قابل دسترس، ۰/۵۳ درصد متیونین، ۰/۶ درصد آرژنین، ۱/۲ درصد ترئونین و ۰/۵ درصد تریپتوفان می باشد (۳). گوار دارای مواد ضد تغذیه بازدارنده ی تریپسین و صمغ گوار می باشد که پس از عملیات استخراج صمغ در کنجاله گوار باقی می مانند. لی و همکاران (۷)، اشاره داشتند که صمغ باقی مانده در کنجاله گوار موجب افزایش ویسکوزیته مواد هضمی می شود، بنابراین موجب افت رشد و ضریب تبدیل خوراک می شود. ویژگی منحصر به فرد صمغ گوار، جذب آب می‌باشد که به سهولت آب جذب می‌کند و محلول بسیار غلیظ و ویسکوزی به‌وجود می‌آورد (۵).

افزودن آنزیم بتا ماناناز موجب کاهش ویسکوریته مواد هضمی و افزایش رشد و راندمان خوراک می شود (۷). پاتل و مک گینیس (۱۰)، مشاهده کردند که اتوکلاو کردن و افزودن همی سلولاز به جیره‌ی حاوی کنجاله گوار موجب افزایش عملکرد جوجه ها می شود. اثرات مضر مواد ضد تغذیه ای کنجاله گوار در جوجه های جوان به میزان بیشتری نسبت به پرنده بالغ مشاهده می شود. بیشتر محدودیت رشد ناشی از مصرف کنجاله گوار در جوجه ها در سن ۲۱ مشاهده می شودکه با افزایش سن این کاهش رشد با رشد جبرانی رفع می شود

۱،۲،۳و۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد، دانشیار و استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: ali.h.ghafari@gmail.com)

(۳). افزایش ویسکوزیته روده باعث کاهش قابلیت هضم خوراک و نیز کاهش فعالیت آنزیم های هضمی در سراسر روده می شود، جوجه هایی که خوراک حاوی کنجاله و یا صمغ گوار مصرف می کنند چسبندگی در مدفوع و مقعد آنها مشاهده می شود (۲). مطالعه ترکیبی پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای نشان می دهد که حل شدن برخی از اجزای دیواره سلولی در دستگاه گوارش موجب تشکیل توده ویسکوز با وزن مولکولی بالا می گردد. افزایش ویسکوزیته محلول ها باعث کاهش سرعت انتشار آنها می شود (۴)، و همین طور می تواند سرعت عبور خوراک را کاهش دهد (۱۲). اثر اصلی پلی ساکارید های غیر نشاسته ای محلول، افزایش ویسکوزیته روده است، که مانع از استفاده موثر مواد مغذی می شود. کاهش ویسکوزیته محتویات روده به وسیله آنزیم، راه اصلی مقابله با اثرات منفی پلی ساکارید های غیر نشاسته ای محلول در دانه های غلات ویسکوز، می باشد (۱۳). با توجه به مطالعات انجام شده این آزمایش جهت بررسی اثر سطوح مختلف کنجاله گوار بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه و زمان عبور مواد غذایی از روده انجام شده است .

مواد و روش ها

چهارصد قطعه جوجه خروس یک روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ به طور تصادفی در داخل هر پن قرار گرفتند. میانگین وزن جوجه‌های هر پن در روز اول تقریبا مشابه بودند. جوجه های هر پن به طور تصادفی به یک تیمار غذایی اختصاص داده شده بطوریکه جوجه های هر ۵ پن با یک تیمار غذایی تغذیه شدند.

جدول ۱- ترکیب جیره های مورد استفاده در دوره آغازین (بر حسب درصد)

	درصد جایگزینی کنجاله گوار در جیره			
اجزای جیره	**صفر**	**۳**	**٦**	**۹**
ذرت	۵۲/۹۴	۵۴/۷۱	۵۶/۵۰	۵۷/۸۵
کنجاله سویا	۳۸/۲۳	۳۳/۹۹	۲۹/۷۶	۲۵/۶
کنجاله گوار	–	۳	۶	۹
چربی	۴/۸۷	۴/۲۳	۳/۵۸	۳/۲۸
دی کلسیم فسفات	۱/۶۹	۱/۷۲	۱/۷۵	۱/۷۸
سنگ آهک	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱
نمک	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
دی ال متیونین	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۶
ال لیزین هیدروکلراید	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۱۷
ترئونین	–	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۷
مکمل ویتامین و مواد معدنی [۱]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
انرژی قابل متابولیسم ظاهری [۲]	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰
پروتئین خام(درصد)	۲۱/۵	۲۱/۵	۲۱/۵	۲۱/۵
لیزین(درصد)	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲
آرژنین(درصد)	۱/۴	۱/۵	۱/۵	۱/۶
متیونین+سیستین (درصد)	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
کلسیم(درصد)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹

۱- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۳۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K_3، ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۴ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین؛ ۴ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۱ میلی‌گرم بیوتین، ۰/۰۳ میلی‌گرم؛ پیرودوکسین، ۴ میلی‌گرم؛ کولین کلراید، ۸۴۰ میلی‌گرم؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵ میلی‌گرم؛ سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، ۰/۲ میلی‌گرم؛ ید، ۱میلی‌گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۵۰ میلی‌گرم می باشد

۲- انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلو کالری/کیلوگرم

جدول۲- ترکیب جیره های مورد استفاده در دوره رشد (بر حسب درصد)

اجزای جیره	در صد جایگزینی کنجاله گوار در جیره			
	صفر	۳	٦	۹
ذرت	۵۵/۲	۵۶/۹۷	۵۸/۷۵	۶۲/۵۲
کنجاله سویا	۳۵/۵۴	۳۱/۳۱	۲۷/۰۸	۲۲/۸۴
کنجاله گوار	–	۳	۶	۹
چربی	۵/۲۸	۴/۶۴	۳/۹۹	۳/۳۵
دی کلسیم فسفات	۱/۷۲	۱/۷۸	۱/۷۲	۱/۸۱
سنگ آهک	۱/۱	۱/۱۱	۱/۱	۱/۱۱
نمک	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
دی ال متیونین	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
ال لیزین هیدروکلراید	۰/۰۴	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۷
ترئونین	–	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۷
مکمل ویتامین و مواد معدنی [1]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
انرژی قابل متابولیسم ظاهری [2]	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵
لیزین (درصد)	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳
آرژنین (درصد)	۱/۳	۱/۴	۱/۵	۱/۶
متیونین+سیستین (درصد)	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
کلسیم(درصد)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹

۱- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۳۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامینE، ۱۲۱ واحد بین‌المللی؛ ویتامینK_3، ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۴ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین؛ ۴ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۱ میلی‌گرم بیوتین، ۰/۰۳ میلی‌گرم؛ پیرودوکسین، ۴ میلی‌گرم؛ کولین کلراید، ۸۴۰ میلی‌گرم؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵ میلی‌گرم؛ سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، ۰/۲ میلی‌گرم؛ ید، ۱میلی‌گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۵۰ میلی‌گرم می باشد

۲- انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلو کالری/کیلوگرم

جوجه ها تا پایان روز هفتم بصورت گروهی با یک جیره تجاری تغذیه شدند. اقلام اصلی مورد استفاده در جیره ذرت و سویا بود. به منظور تغذیه جوجه‌ها از جیره‌های آغازین و رشد و پایانی به ترتیب در فاصله ۱۹-۱ و ۳۵-۲۰ و ۴۲-۳۶ روزگی استفاده شد. درآغاز روز هشتم جوجه ها در ۴۰ پن با ۸ گروه آزمایشی و ۵ تکرار از هر تیمار و۱۰ جوجه در هر واحد آزمایشی قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی فاقد هر گونه داروی ضد کوکسیدیوز و آنتی‌بیوتیک بودند. پرندگان در طول دوره آزمایشی تحت روشنایی دائم بوده و در طول شبانه روز بصورت آزاد به آب وغذا دسترسی داشتند. این آزمایش به صورت فاکتوریل۲×۴ در قالب طرح کاملا تصادفی از هشت جیره آزمایشی دارای سطوح یکسان پروتئین، انرژی وسایر مواد مغذی و با استفاده از چهار سطح صفر، ۳، ۶ و ۹ درصد کنجاله گوار و دو سطح آنزیم (صفر و ۷۰۰۰۰ واحد در کیلو گرم) بتا ماناناز (همی سل شرکت *ChemGen*) اجرا شد. میزان آنزیم در جیره ۵۰۰ گرم در هر تن خوراک می باشد.

در روز ۱۹ آزمایش ۲۴ جوجه ،سه عدد جوجه از هریک از تیمارهای۱ تا ۸ انتخاب، وزن کشی و کشتار شدند. جهت تعیین ویسکوزیته نمونه های مربوط به شیره گوارشی روده ، از هر پن یک جوجه برای کشتار و برداشت نمونه محتویات ژژونوم انتخاب شد. وزن کبد و پانکراس نیز با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ اندازه گیری شد. در روز ۴۲ آزمایش سه عدد جوجه که از نظر وزنی به میانگین هر پن نزدیک بودند به طور تصادفی از سه پن هر تیمار انتخاب و کشتار شدند. جهت تعیین ویسکوزیته، نمونه های مربوط به شیره گوارشی روده از محتویات ایلئوم تهیه شدند. وزن کبد و قلب نیز با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ اندازه گیری شد. افزایش وزن روزانه ، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی برای دوره‌های ۱۹-۸ ، ۳۵-۲۰ و ۴۲-۳۶ روزگی محاسبه شد . جهت تعیین ویسکوزیته نمونه های مربوط به شیره گوارشی روده، از هر تیمار سه جوجه برای کشتار و برداشت نمونه محتویات ایلئوم انتخاب شد. ابتدا بخش سوپرناتانت نمونه توسط دستگاه سا نتریفیوژ جدا گردید و

سپس ویسکوزیته بخش یاد شده بـا اسـتفاده از دسـتگاه ویسـکوزیمتر *Brookfield Viscometer Model DV II* بر حسـب سـانتی پـوآز (cps) تعیین گردید. در روز ۱۶ و ۳۵ آزمایش، زمان ماندگاری خوراک در دستگاه گوارش با استفاده از مارکر اکسید کرم انـدازه گیـری شـد. قبل از شروع آزمایش کف پن ها با روزنامه پوشـانده شـد و خـوراک مخلوط شده با ۰/۳ درصد اکسید کرم به طور همزمان در اختیار جوجه ها قرار گرفت. کف پن‌ها به فاصله هر ۱ دقیقه جهت مشاهده مـدفوع سبز رنگ بررسی شد. فاصله زمانی بین شـروع تغذیـه و سـه مـدفوع رنگی برای هر پن به عنوان زمان عبور مواد از دستگاه گوارش در نظر گرفته شد. آنالیز آماری آن بـا اسـتفاده از نـرم افـزار آمـاری SAS بـا استفاده از مدل عمومی خطی (GLM) مورد آنالیز آماری قرار گرفـت و داده ها بـا اسـتفاده از آزمـون چنـد دامنـه ای دانکـن و در سـطح ($P <۰/۰۵$) مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

افزایش وزن روزانه در کل دوره ی آزمایش تحـت تـاثیر سـطوح کنجاله گوار و آنزیم قرار نگرفت. لی و همکاران (۸)، بیان کردنـد کـه افزودن کنجاله گوار با پروتئین بالا در دوره ی رشـد و پایـانی موجـب کاهش رشد در وزن نهائی نمی شـود، در ایـن آزمـایش بـا توجـه بـه مصرف کنجاله گوار از هفته دوم به بعد نتایج به دست آمـده از تیمـار های آزمایشی از نظر وزن زنده و میزان مصرف خوراک مشـابه گـروه شاهد بود. اثـر آنـزیم بـر افـزایش وزن روزانـه جوجـه هـا در تمـامی دوره‌های پرورش مشابه گروه شاهد بود.

جدول ۳ - ترکیب جیره های مورد استفاده در دوره پایانی (بر حسب درصد)

اجزای جیره	درصد جایگزینی کنجاله گوار			
	صفر	۳	٦	۹
ذرت	۵۹/۶۳	۶۱/۳۷	۶۳/۱۲	۶۴/۹
کنجاله سویا	۳۱/۴۱	۲۷/۲۲	۲۳/۰۲	۱۸/۸۱
کنجاله گوار	–	۳	۶	۹
چربی	۵/۲۴	۴/۶۱	۳/۹۷	۳/۴۳
دی کلسیم فسفات	۱/۶	۱/۶۳	۱/۶۷	۱/۶۸
سنگ آهک	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۸	۱/۰۸
نمک	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۳۶
دی ال متیونین	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۰
ال لیزین هیدروکلراید	–	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۱
ترئونین	–	–	۰/۰۱	۰/۰۳
مکمل ویتامین و مواد معدنی [۱]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
انرژی قابل متابولیسم ظاهری [۲]	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰
پروتئین خام(درصد)	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
لیزین	۱	۱	۱	۱
آرژنین(درصد)	۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱/۵
متیونین+سیستین	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
فسفر قابل دسترس(درصد)	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲
کلسیم(درصد)	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵

۱- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۳۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K_3، ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۴ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین؛ ۴ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۱ میلی‌گرم بیوتین، ۰/۰۳ میلی‌گرم؛ پیرودوکسین، ۴ میلی‌گرم؛ کولین کلراید، ۸۴۰ میلی‌گرم؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵ میلی‌گرم؛ سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، ۰/۲ میلی‌گرم؛ ید، ۱میلی‌گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۵۰ میلی‌گرم می باشد

۲- انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلو کالری/کیلوگرم

جدول٤- اثر جیره های با سطوح مختلف گوار در ۸ تا ٤۲ روزگی بر افزایش وزن روزانه (گرم)

اثرات	سطح درصد	سن (روز) ۸ تا ۱۹	۲۰ تا ۳۵	۳٦ تا ٤۲	۸ تا ٤۲
کنجاله گوار	۰	۳۵/۱	۶۶/۹	۸۸/۶	۶۱/۱
	۳	۳۶/۱	۶۷/۱	۸۳/۹	۶۰/۵۸
	۶	۳۶/۶	۶۵/۴	۸۲/۴	۵۹/۶
	۹	۳۶/۴	۶۸/۱	۸۲/۶	۶۰/۸
	SEM	۰/۷۲	۱/۱۹	۲/۲۳	۱/۶۷
آنزیم					
	بدون آنزیم	۳۵/۴	۶۶/۵	۸۵/۵	۶۰/۴
	با آنزیم	۳۶/۷	۶۷/۳	۸۳/۲	۶۰/۷
	SEM	۰/۵۱	۰/۸۴	۱/۵۸	۱/۱۸
منابع تغییر		P-Value			
کنجاله گوار		۰/۴۷۰	۰/۴۴۸	۰/۱۹۰	۰/۹۲۴
آنزیم		۰/۰۹۱	۰/۵۳۶	۰/۳۱۳	۰/۸۶۳
کنجاله گوار × آنزیم		۰/۰۲۵	۰/۳۸۲	۰/۴۸۶	۰/۸۴۹

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P <$ ۰/۰۵)

کانر (۳)، بیان کردند که ۷/۵ درصد کنجاله گوار با پروتئین بالا در جیره های آغازین، رشد و پایانی اثری بر وزن پرنده در ۶ هفتگی ندارد که مشابه نتایج به دست آمده در این آزمایش می باشد. لی و همکاران (۹)، بیان کردند که استفاده از آنزیم بتا ماناناز در جیره های حاوی ۵٪ کنجاله گوار تاثیری بر وزن جوجه های گوشتی ندارد که نتایج این آزمایش را تایید می کند. گزارش شده است که محدودیت رشد پرندگانی که کنجاله گوار را در دوره رشد مصرف کرده بودند کمتر از پرنده هایی بود که آنرا از جیره ی آغازین استفاده کرده بودند (۱۵). ورها و کراتزر (۱۶)، نشان دادند استفاده از ۱ درصد صمغ گوار در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی سبب کاهش رشد می‌شود. هنگامی که جیره‌ها شامل ۲ درصد صمغ گوار بودند، نسبت رشد جوجه‌های گوشتی ۶۱ تا ۶۷/۴ درصد گروه شاهد بودکه اثرات منفی گوار در جوجه های جوان بیشتر بود. نشان داده شده است که۱۰ درصد کنجاله گوار در ۴-۱ هفتگی باعث بروز کاهش وزن شد ولی در ۷ هفتگی این کاهش وزن جبران شد (۱۰)، همچنین کانر (۳)، مشاهده کرد مصرف پوسته گوار موجب کاهش رشد در جوجه های گوشتی تا سن ۲۰ روزگی می شود که با رشد جبرانی پرنده وزن نهایی در ۴۲ روزگی مشابه گروه شاهد می شود. با توجه به این نتایج می توان گفت مصرف کنجاله گوار در دوره ی ابتدایی رشد می تواند موجب کاهش عملکرد در جوجه ها شود. ممکن است یکی از دلایل عدم بروز تاثیرات منفی زیاد بر عملکرد جوجه ها در این آزمایش عدم مصرف کنجاله گوار در هفته اول باشد. ایجاد سازگاری و توسعه ی دستگاه گوارش و سیستم آنزیمی در هفته های بعدی و دوره رشد ممکن است موجب بروز این نتایج شده باشد. مصرف خوراک پرندگان تغذیه شده با سطوح مختلف گوار در هر یک از دوره های ۸ تا ۱۹،۲۰ تا ۳۵ و ۳۶ تا ۴۲ روزگی مشابه بودند همچنین آنزیم بتا ماناناز تاثیر معنی داری بر میزان مصرف خوراک در این دوره ها نداشت. اثر متقابل آنزیم و کنجاله گوار نیز معنی دار نبود. مصرف خوراک در کل دوره ی آزمایش نیز تحت تاثیر سطوح گوار و آنزیم قرار نگرفت که با نتایج آزمایش لی و همکاران (۸) مشابهت دارد که در آن آزمایش مصرف خوراک در ۷/۵ درصد کنجاله گوار تحت تاثیر قرار نگرفت ولی مصرف ۱۰ درصد و بالاتر از آن موجب کاهش مصرف خوراک شد. برخی بررسی ها نشان دهنده افزایش مصرف خوراک در طی مصرف کنجاله گوار بودند. گوتیرز و همکارن (۷)، مشاهده کردند مصرف خوراک در ۲۰ روز اول در جوجه هایی که از جیره حاوی کنجاله گوار استفاده می کردند بیشتر از تیمار شاهد می باشد. افزایش مصرف خوراک جوجه هایی که از جیره های حاوی کنجاله گوار استفاده می کردند نشان می دهد که خصوصیات نامطلوب کنجاله گوار لزوما موجب کاهش مصرف خوراک در جوجه ها هنگام مصرف سطوح پایین آن نمی شود (زانگ و همکاران،۲۰۰۴).

در این آزمایش اثرآنزیم بتا ماناناز در دوره آغازین پرورش که بین روز های ۸ تا ۱۹ روزگی انجام شد به صورت معنی دار موجب کاهش ضریب تبدیل خوراک شد ($P <$ ۰/۰۵).در سایر دوره های آزمایشی آنزیم تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک نداشت.

جدول۵- اثر جیره های با سطوح مختلف کنجاله گوار در ۸ تا ۴۲ روزگی بر مصرف خوراک روزانه (گرم)

اثرات		سن (روز)			
	سطح (درصد)	۸ تا ۱۹	۲۰ تا ۳۵	۳۶ تا ۴۲	۸ تا ۴۲
کنجاله گوار	۰	۶۷/۱	۱۲۰/۲	۱۸۲/۱	۱۲۰/۵
	۳	۶۷/۳	۱۲۱/۱	۱۸۳/۳	۱۲۴/۰
	۶	۶۵/۲	۱۱۹/۴	۱۸۵/۴	۱۲۴/۲
	۹	۶۴/۸	۱۱۸/۳	۱۸۷/۰	۱۲۱/۷
	SEM	۱/۴۶	۲/۳۴	۲/۶۳	۲/۳۰
آنزیم					
	بدون آنزیم	۶۶/۸	۱۱۸/۷	۱۸۴/۲	۱۲۲/۴
	با آنزیم	۶۵/۴	۱۲۱/۰	۱۸۴/۷	۱۲۲/۸
	SEM	۱/۰۳	۱/۶۶	۱/۸۶	۱/۶۲
منابع تغییر		P-Value			
کنجاله گوار		۰/۵۳۳	۰/۷۹۶	۰/۵۷۴	۰/۶۰۰
آنزیم		۰/۳۳۴	۰/۳۳۹	۰/۸۵۱	۰/۸۶۹
کنجاله گوار × آنزیم		۰/۱۸۳	۰/۳۰۴	۰/۰۵۲	۰/۳۱۳

اثر سطوح مختلف کنجاله گوار بر مصرف خوراک معنی دار نبود. لی و همکاران (۹)، بیان کردند که آنزیم بتا ماناناز تاثیری بر ضریب تبدیل جیره های حاوی کنجاله گوار با پروتئین بالا نداشت و مصرف کنجاله گوار تا سطح ۵ درصد تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک ندارد. ورما و مک ناب (۱۴)، دریافتند که اثرات مضر کنجاله گوار در پرندگان جوان بیشتر از پرندگان بالغ مشاهده می شود و با افزودن آنزیم همی سلولاز یا بتا ماناناز می توان بازدهی مصرف خوراک را افزایش داد. با توجه به کاهش ویسکوزیته مواد هضمی در ۱۹ روزگی می توان کاهش ضریب تبدیل خوراک در این دوره را به کاهش ویسکوزیته و در نتیجه بهبود قابلیت هضم مواد نسبت داد.

در سطوح مختلف گوار در جیره وزن نسبی ران ها، کیسه صفرا، چربی بطنی، قلب، سنگدان و پیش معده بر اثر افزودن کنجاله گوار به جیره تفاوت معنی داری نشان نداد. وزن نسبی سینه در جیره شاهد به صورت معنی داری بیشتر از سایر تیمار ها بود که در این آزمایش نشان دهنده ی آن بودکه مصرف کنجاله گوار موجب کاهش وزن سینه می شود (P<۰/۰۵). مشابه نتایج به دست آمده در این آزمایش لی و همکاران (۹)، مشاهده کردند درسطوح ۷/۵ درصد کنجاله گوار و بالاتر از آن وزن سینه کاهش می یابد.

جدول ٦- اثر جیره های با سطوح مختلف گوار در ۸ تا ۴۲ روزگی بر ضریب تبدیل خوراک

اثرات		سن (روز)			
	سطح (درصد)	۸ تا ۱۹	۲۰ تا ۳۵	۳۶ تا ۴۲	۸ تا ۴۲
کنجاله گوار	۰	۱/۹۱	۱/۷۹	۲/۰۶	۱/۹۸
	۳	۱/۸۶	۱/۸۱	۲/۱۹	۲/۰۶
	۶	۱/۷۸	۱/۸۲	۲/۲۷	۲/۰۹
	۹	۱/۷۸	۱/۷۴	۲/۲۷	۲/۰۱
	SEM	۰/۰۴۳	۰/۰۳۷	۰/۰۷۴	۰/۰۶۹
آنزیم					
	بدون آنزیم	۱/۸۹[a]	۱/۷۹	۲/۱۶	۲/۰۴
	با آنزیم	۱/۷۸[b]	۱/۷۹	۲/۲۳	۲/۰۳
	SEM	۰/۰۳۰	۰/۰۲۶	۰/۰۵۲	۰/۰۴۹
منابع تغییر		P-Value			
کنجاله گوار		۰/۰۹۸	۰/۴۰۱	۰/۱۷۸	۰/۶۴۶
آنزیم		۰/۰۲۳	۰/۸۰۰	۰/۳۴۱	۰/۸۵۸
کنجاله گوار × آنزیم		۰/۰۹۱	۰/۱۸۴	۰/۸۳۹	۰/۹۱۵

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

جدول۷- اثر جیره های با سطوح مختلف کنجاله گوار بر وزن نسبی اندام ها در ٤٢ روزگی (نسبت به وزن زنده)

		اندام					
اثرات	سطح (درصد)	سینه	ران ها	کیسه صفرا	چربی بطنی	قلب	سنگدان	پیش معده
کنجاله گوار	۰	۲۳/۹۶[a]	۲۰/۷۴	۰/۰۷۵	۱/۴۸	۰/۴۹۵	۱/۷۵	۰/۴۶۶
	۳	۲۲/ ۵۶[ab]	۲۰/۴۸	۰/۰۵۴	۱/۵۸	۰/۵۴۵	۱/۷۵	۰/۴۷۹
	۶	۲۰/۹۱[b]	۱۹/۶۴	۰/۰۸۵	۱/۸۵	۰/۵۵۴	۱/۸۸	۰/۴۳۱
	۹	۲۰/۷۴[b]	۲۰/۲۳	۰/۰۷۱	۱/۴۸	۰/۵۴۲	۱/۸۸	۰/۴۴۳
	SEM	۰/۶۱۷	۰/۴۸۰	۰/۰۱۱	۰/۱۵۲	۰/۰۴۷	۰/۰۶۵	۰/۰۱۹
آنزیم								
	بدون آنزیم	۲۱/۴۷	۲۰/۴۸	۰/۰۷۳	۱/۶۲	۰/۵۳۴	۱/۸۵	۰/۴۵۸
	با آنزیم	۲۲/۶۲	۲۰/۰۶	۰/۰۶۹	۱/۵۸	۰/۵۳۳	۱/۷۸	۰/۴۵۱
	SEM	۰/۴۳۶	۰/۳۳۹	۰/۰۰۸	۰/۱۰۷	۰/۰۳۳	۰/۰۴۶	۰/۰۱۳
منابع تغییر		P-Value						
کنجاله گوار		۰/۰۰۶	۰/۴۳۶	۰/۳۴۰	۰/۳۰۰	۰/۸۱۵	۰/۲۸۹	۰/۳۵۴
آنزیم		۰/۰۷۹	۰/۳۹۲	۰/۷۳۹	۰/۷۸۳	۰/۹۸۳	۰/۲۶۷	۰/۷۱۰
کنجاله گوار × آنزیم		۰/۷۳۰	۰/۶۱۳	۰/۶۵۹	۰/۳۲۲	۰/۹۰۱	۰/۸۳۸	۰/۰۹۰

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

در این آزمایش ویسکوزیته مواد هضمی در روز های ۱۹ و ۴۲ روزگی با نمونه گیری از بخش ایلئوم پرنده اندازه گیری شد. در ۱۹ روزگی میزان ویسکوزیته مواد هضمی با افزایش سطح گوار در جیره به طور معنی داری افزایش یافت (P<۰/۰۵). بیشترین میزان ویسکوزیته در سطح ۹ درصد گوار به دست آمد که در جیره تفاوت معنی داری با سطوح صفر و۳ در صد کنجاله گوار همچنین تفاوت معنی داری در میزان ویسکوزیته گروه شاهد و گروه تغذیه شده با سطح ۶ درصد کنجاله گوار مشاهده شد (P<۰/۰۵). در این آزمایش مکمل آنزیمی موجب کاهش ویسکوزیته مواد هضمی ایلئومی شد که نتایج لی و همکاران (۷)، را تایید می کند (P<۰/۰۵). لی و همکاران (۷)، مشاهده کردند که مکمل آنزیمی باعث کاهش ویسکوزیته مواد هضمی روده و کاهش اثرات مضر مرتبط با افزایش ویسکوزیته می شود. صمغ گوار باعث افزایش ویسکوزیته می شود که احتمالا جذب ایلئومی آب و گلوکز را کم می کند (۱۱).

جدول۸- اثر جیره های با سطوح مختلف گوار بر ویسکوزیته مواد هضمی ایلئوم در ۱۹ و ٤٢ روزگی(سانتی پوآز)

اثرات		سن (روز)	
	سطح (درصد)	۱۹ روزگی	٤٢ روزگی
کنجاله گوار	۰	۲/ ۵۶[c]	۲/۴۹
	۳	۳/ ۵۰[bc]	۲/۴۴
	۶	۵/ ۲۳[ab]	۲/۷۳
	۹	۷/ ۰۳[a]	۲/۹۸
	SEM	۰/۴۴۹	۰/۳۲۴
آنزیم			
	بدون آنزیم	۵/ ۲۷[a]	۲/۸۴
	با آنزیم	۳/ ۸۸[b]	۲/۴۸
	SEM	۰/۳۱۷	۰/۲۲۹
منابع تغییر		P-Value	
کنجاله گوار		۰/۰۰۰۱	۰/۷۴۹
آنزیم		۰/۰۰۷۱	۰/۳۰۲
کنجاله گوار × آنزیم		۰/۵۲۴۲	۰/۸۶۹

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

وایت و همکاران (۱۷)، بیان کردند که اصلی ترین علت اختلال در عملکرد جوجه هایی که جیره‌های حاوی جو مصرف می کنند افزایش در ویسکوزیته مواد هضمی روده می باشد، همچنین مصرف زیاد جو باعث کاهش قابلیت روده برای مخلوط کردن محتویات روده و باعث کاهش نرخ عبور مواد غذایی از روده می شود. اثرات مضر با افزایش ویسکوزیته به میزان بیشتری در جوجه های جوان مشاهده شد (۸). در ۴۲ روزگی تاثیر مصرف کنجاله گوار و آنزیم بر ویسکوزیته مواد هضمی معنی دار نبود. می توان کاهش ویسکوزیته مواد هضمی و عدم اثر گذاری کنجاله گوار بر ویسکوزیته مواد هضمی در ۴۲ روزگی را به افزایش تکامل دستگاه گوارشی با بالا رفتن سن پرنده نسبت داد. گراسیا و همکاران (۶)، مشاهده کردند که ویسکوزیته مواد هضمی با افزایش سن پرنده کاهش می یابد.

زمان عبور مواد هضمی از دستگاه گوارش در ۱۹ روزگی در سطح ۹٪ کنجاله گوار به صورت معنی داری بیشتر از سایر سطوح آزمایشی بود (P< ۰/۰۵). بین سطوح صفر، ۳ و۶ درصد کنجاله گوار تفاوت معنی داری مشاهده نشد. مصرف کنجاله گوار در ۳۶ روزگی تاثیری بر زمان عبور مواد از دستگاه گوارش جوجه های گوشتی نداشت. اثر آنزیم نیز بر زمان عبور مواد هضمی معنی دار نبود. مطالعه پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای نشان می دهد که حل شدن برخی از اجزای دیواره سلولی در دستگاه گوارش موجب تشکیل توده ویسکوز با وزن مولکولی بالا می گردد. با توجه به نتایج ویسکوزیته مواد هضمی در ۱۹ روزگی افزایش ویسکوزیته احتمالا علت افزایش زمان عبور مواد از دستگاه گوارش می باشد. افزایش ویسکوزیته مواد هضمی باعث کاهش سرعت انتشار مواد غذایی در لوله گوارشی می شود (۴)، و می تواند سرعت عبور خوراک را کاهش دهد (۱۲). ویسکوزیته‌ی بالا به علت تغییر سرعت عبور مواد هضمی از دستگاه گوارش، ضخیم شدن لایه‌ی آب ساکن در جدار مخاطی پرزها و کاهش برخورد و تماس آنزیم و سوبسترا باعث کاهش در حلالیت و جذب بیشتر مواد مغذی می‌شود (۱).

نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش تا سطح جایگزینی ۹ درصد کنجاله گوار در جیره هیچ اثری بر افزایش وزن، میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در رشد نهائی جوجه های گوشتی سویه راس ۳۰۸ ندارد. با توجه به یکسان بودن نتایج حاصل از اثر آنزیم در جیره های حاوی کنجاله گوار با سطح پروتئین بالا در صورت عدم کاربرد آنزیم نیز عملکرد جوجه های گوشتی کاهش نخواهد یافت. استفاده از کنجاله گوار در جیره ممکن است موجب کاهش وزن گوشت سینه شود که از این نظر می تواند مورد توجه واقع شود .همچنین استفاده از سطوح بالای کنجاله گوار موجب افزایش زمان عبور مواد هضمی از لوله گوارش می شود.با توجه به نتایج به دست آمده از اثرات کنجاله گوار و استفاده از آنزیم بر ویسکوزیته مواد هضمی می توان گفت اثرات منفی ناشی از مصرف کنجاله گوار بیشتر در دوره آغازین مشاهده می شود و با افزایش سن، این اثرات کمتر مشاهده می شوند .

جدول ۹ - اثر جیره های با سطوح مختلف گوار در ۱۶ تا ۳۶ روزگی بر زمان عبور (دقیقه)

اثرات		سن (روز)	
	سطح (درصد)	۱۶ روزگی	۳۶ روزگی
کنجاله گوار	۰	۹۷^{b}	۱۷۸
	۳	۹۵^{b}	۱۸۳
	۶	۱۰۱^{b}	۱۸۴
	۹	۱۱۰^{a}	۱۹۰
	SEM	۲/۴۵	۳/۰۷
آنزیم			
	بدون آنزیم	۱۰۲	۱۸۴
	با آنزیم	۱۰۰	۱۸۴
	SEM	۱/۷۹	۲/۱۷
منابع تغییر		P-Value	
کنجاله گوار		۰/۰۰۰۵	۰/۰۸۷
آنزیم		۰/۴۳۲۵	۰/۹۳۵
کنجاله گوار × آنزیم		۰/۹۵۰۳	۰/۹۴۹

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

منابع

۱- پوررضا، ج.، ق. صادقی و م. مهری. ۱۳۸۵. تغذیه مرغ اسکات(ترجمه). چاپ دوم، انتشارات ارکان، اصفهان، ایران.

2- Anderson, J. O., and R. E. Warnick. 1964. Value of enzyme supplements in rations containing certain legume seed meals or gums. Poult. Sci. 43:1091–1097

3- Conner, S. R. 2002. Characterization of guar meal for use in poultry rations. Ph.D dissertation, Texas A and M University, College Station, TX.

4- Fengler, A. I., and R. R. Marquardt. 1988. Water-soluble pentosans from rye: II Effects on rate of dialysis and on the retention of nutrients by the chick. Cereal Chem. 65:298–302.

5- Glicksman, M. 1982. Food Hidroclloids. Vol. 3, CRC press, Florida.

6- Gracia, M. I., M. A. Latorre, M. García, R. Lázaro., and G. G. Mateos. 2003. Heat processing of barley and enzyme supplementation of diets for broilers. Poult. Sci. 82:1281-1291.

7- Gutierrez, O., Zhang, C., Cartwright, A.L., Cary, J.B. and Bailey, C.A. 2007. Use of guar by-products in high production laying hen diets. Poultry Sci. 86:1115-1120.

8- Lee, J. T., C. A. Bailey., and A. L. Cartwright. 2003a. β-mannanase ameliorates viscosity-associated depression of growth in broiler chickens fed guar germ and hull fractions. Poult. Sci.82:1925–1931

9- Lee, J. T., C. A. Bailey., and A. L. Cartwright. 2003b. Guar meal germ and hull fractions differently affect growth performance and intestinal viscosity of broiler chickens. Poult. Sci.82:1589–1595.

10- Lee, J. T., S. Connor, A. Cartwright ., and C. Bailey. 2005 Effects of Guar Meal By-Product with and without ß-mannanase Hemicell on Broiler Performance Poult. Sci., 84: 1261-1267.

11- Patel, M. B., and J. McGinnis. 1985. The effect of autoclaving and enzyme supplementation of guar meal on the performance of chicks and laying hens. Poult. Sci. 64:1148–1156

12- Rainbird, A. L., A. G. Low, and T. Zebrowska. 1984. Effect of guar gum on glucose and water absorption from isolated loops of jejunum in conscious growing pigs. Br. J. Nutr.52:489–498.

13- Salih, M. E., H. L. Classen, and G. L. Campbell. 1991. Response of chickens fed on hull-less barley to dietary 0-glucanase at different ages. Anim. Feed Sci. Technol. 33: 139-149.

14- Silversides, F. G., and M. R. Bedford. 1999 Effect of pelleting temperature on the recovery and efficacy of a xylanase enzyme in wheat-based diets. Poult. Sci.1190-1184 :87

15- Verma, S. V. S., and J. M. McNab. 1982. Guar meal in diets for broiler chickens. Br. Poult. Sci. 23:95–105.

16- Verma, S. V. S., and J. M. McNab. 1984. Chemical, biochemical and microbiological examination of guar meal. Ind. J. Poult. Sci. 19:165–170

17- Vohra, P., and F. H. Kratzer. 1964. The use of guar meal in chicken rations. Poult. Sci. 43:502–503.

18- White, W. B., H. R. Bird, M. L. Sunde, N. A. Prentice, W. Burger, and J. A. Marlett. 1981. The viscosity interaction of barley beta-glucan with Trichoderma viridae cellulase in the chick intestine. Poult. Sci. 60, 1043–1048.

19- Zhang, L.M., Kong, T., Hui, P.S., 2007. Semi-dilute solutions of hydroxypropyl guar gum: viscosity behaviour and thixotropic properties. J. Sci. Food Agric. 87, 684–688.