



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

سیدعلی حسینی غفاری<sup>۱\*</sup> - ابوالقاسم گلیان<sup>۲</sup> - عبدالمنصور طهماسبی<sup>۳</sup> - حسن کرمانشاهی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۹

### چکیده

در این آزمایش از ۴۰۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی نر از سوبه تجاری راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل ۴×۲ 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 بتاماناز از روز هشت دوره آزمایش تا انتهای دوره به جوجه ها خوراندند. 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 افزایش 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

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 ماند. 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 می باشد که به سهولت آب جذب می کند و محلول بسیار غلیظ و ویسکوزی به وجود می آورد (۵).

افزودن آنزیم بتا ماناناز موجب کاهش ویسکوزیته 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 جیره ی 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 شود که با افزایش سن این کاهش رشد با رشد جبرانی رفع می شود

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 فرآورده 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 تقریباً 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 تقریباً ۶۵ درصد مانوز و ۳۵ درصد گالاکتوز است تشکیل شده است. کنجاله گوار

۳،۲،۱-۴ 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)

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 جوجه های هر پن در روز اول تقریباً 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.

(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

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

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

۱- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۳۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین المللی؛ ویتامین K<sub>3</sub>، ۲ میلی گرم؛ ویتامین B<sub>12</sub>، ۰/۰۲ میلی گرم؛ تیامین، ۴ میلی گرم؛ ریوفلاوین؛ ۴ میلی گرم؛ اسید فولیک، ۱ میلی گرم بیوتین، ۰/۰۳ میلی گرم؛ پیرووکسین، ۴ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۸۴۰ میلی گرم؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵ میلی گرم؛ سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی گرم؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، ۰/۲ میلی گرم؛ ید، ۱ میلی گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی گرم؛ آهن، ۵۰ میلی گرم می باشد  
 ۲- انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلو کالری/کیلوگرم

جدول ۲- ترکیب جیره های مورد استفاده در دوره رشد (بر حسب درصد)

در صد جایگزینی کنجاله گوار در جیره			
۹	۶	۳	صفر
۶۲/۵۲	۵۸/۷۵	۵۶/۹۷	۵۵/۲
۲۲/۸۴	۲۷/۰۸	۳۱/۳۱	۳۵/۵۴
۹	۶	۳	-
۳/۳۵	۳/۹۹	۴/۶۴	۵/۲۸
۱/۸۱	۱/۷۲	۱/۷۸	۱/۷۲
۱/۱۱	۱/۱	۱/۱۱	۱/۱
۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۳
۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۴
۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۲	-
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵
۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳
۱/۶	۱/۵	۱/۴	۱/۳
۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
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<sub>3</sub>، ۲ میلی‌گرم؛ ویتامین B<sub>12</sub>، 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، ۱ میلی‌گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۵۰ میلی‌گرم می باشد

۲- انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلو کالری/کیلوگرم

در روز ۱۹ آزمایش ۲۴ جوجه، سه عدد جوجه از هریک از تیمارهای ۱ تا ۸ انتخاب، وزن کشتی 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 کید 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 کید 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 دوره های 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 تریفیوژ جدا گردید و

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 جوجه ها از جیره های آغازین و رشد و پایانی به ترتیب در فاصله ۱۹-۱ و ۳۵-۲۰ و ۴۲-۳۶ روزگی استفاده شد. در آغاز روز هشتم جوجه ها در ۴۰ پن با ۸ گروه آزمایشی و ۵ تکرار از هر تیمار و ۱۰ جوجه در هر واحد آزمایشی قرار گرفتند. جیره های آزمایشی فاقد هر گونه داروی ضد کوکسیدیوز و آنتی بیوتیک بودند. پرندگان در طول دوره آزمایشی تحت روشنایی دائم بوده و در طول شبانه روز بصورت آزاد به آب و غذا دسترسی داشتند. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۲×۴ در قالب طرح کاملا تصادفی از هشت جیره آزمایشی دارای سطوح یکسان پروتئین، انرژی و سایر مواد مغذی و با استفاده از چهار سطح صفر، ۳، ۶ و ۹ درصد کنجاله گوار و دو سطح آنزیم (صفر و ۷۰۰۰ واحد در کیلو گرم) بتا ماناناز (همی سل شرکت ChemGen) اجرا شد. میزان آنزیم در جیره ۵۰۰ گرم در هر تن خوراک می باشد.

( $P < 0.05$ ) مورد مقایسه قرار گرفتند.

### نتایج و بحث

افزایش وزن روزانه در کل دوره ی آزمایش تحت تاثیر سطوح کنجاله گوار و آنزیم قرار نگرفت. لی و همکاران (۸)، بیان کردند که افزودن کنجاله گوار با پروتئین بالا در دوره ی رشد و پایانی موجب کاهش رشد در وزن نهائی نمی شود، در این آزمایش با توجه به مصرف کنجاله گوار از هفته دوم به بعد نتایج به دست آمده از تیمار های آزمایشی از نظر وزن زنده و میزان مصرف خوراک مشابه گروه شاهد بود. اثر آنزیم بر افزایش وزن روزانه جوجه ها در تمامی دوره های پرورش مشابه گروه شاهد بود.

سپس ویسکوزیته بخش یاد شده با استفاده از دستگاه ویسکوزیتر *Brookfield Viscometer Model DV II* بر حسب سانتی پوآز (cps) تعیین گردید. در روز ۱۶ و ۳۵ آزمایش، زمان ماندگاری خوراک در دستگاه گوارش با استفاده از مارکر اکسید کرم اندازه گیری شد. قبل از شروع آزمایش کف پن ها با روزنامه پوشانده شد و خوراک مخلوط شده با ۰/۳ درصد اکسید کرم به طور همزمان در اختیار جوجه ها قرار گرفت. کف پن ها به فاصله هر ۱ دقیقه جهت مشاهده مدفوع سبز رنگ بررسی شد. فاصله زمانی بین شروع تغذیه و سه مدفوع رنگی برای هر پن به عنوان زمان عبور مواد از دستگاه گوارش در نظر گرفته شد. آنالیز آماری آن با استفاده از نرم افزار آماری SAS با استفاده از مدل عمومی خطی (GLM) مورد آنالیز آماری قرار گرفت و داده ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح

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

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

۱- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی؛ کوله کلسیفرول، ۲۳۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۱۲۱ واحد بین المللی؛ ویتامین K، ۲ میلی گرم؛ ویتامین B<sub>12</sub>، ۰/۰۲ میلی گرم؛ تیامین، ۴ میلی گرم؛ ریوفلاوین؛ ۴ میلی گرم؛ اسید فولیک، ۱ میلی گرم بیوتین، ۰/۰۳ میلی گرم؛ پیرویدوکسین، ۴ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۸۴۰ میلی گرم؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵ میلی گرم؛ سولفات منگنز، ۱۰۰ میلی گرم؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، ۰/۲ میلی گرم؛ ید، (میلی گرم؛ سولفات مس، ۱۰۰ میلی گرم؛ آهن، ۵۰ میلی گرم می باشد

۲- انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلو کالری/کیلوگرم



جدول ۵- اثر جیره های با سطوح مختلف کنجاله گوار در ۸ تا ۴۲ روزگی بر مصرف خوراک روزانه (گرم)

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

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 بود که مصرف کنجاله گوار موجب کاهش وزن سینه می شود ( $P < 0.05$ ). مشابه نتایج به دست آمده در این آزمایش لی و همکاران (۹)، مشاهده کردند در سطوح ۷/۵ درصد کنجاله گوار و بالاتر از آن وزن سینه کاهش می یابد.

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

جدول ۶- اثر جیره های با سطوح مختلف گوار در ۸ تا ۴۲ روزگی بر ضریب تبدیل خوراک

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

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ( $P < 0.05$ )

جدول ۷- اثر جیره های با سطوح مختلف کنجاله گوار بر وزن نسبی اندام ها در ۴۲ روزگی (نسبت به وزن زنده)

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

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ( $P < 0.05$ )

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 ( $P < 0.05$ ). بیشترین میزان ویسکوزیته در سطح ۹ درصد گوار به دست آمد که در جیره تفاوت معنی داری با سطوح صفر و ۳ در صد کنجاله گوار همچنین تفاوت معنی داری در میزان ویسکوزیته گروه شاهد و گروه تغذیه شده با

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 ( $P < 0.05$ ). بیشترین میزان ویسکوزیته در سطح ۹ درصد گوار به دست آمد که در جیره تفاوت معنی داری با سطوح صفر و ۳ در صد کنجاله گوار همچنین تفاوت معنی داری در میزان ویسکوزیته گروه شاهد و گروه تغذیه شده با

جدول ۸- اثر جیره های با سطوح مختلف گوار بر ویسکوزیته مواد هضمی ایلئوم در ۱۹ و ۴۲ روزگی (سانتی پواز)

سن (روز)		سطح (درصد)	اثرات
۴۲ روزگی	۱۹ روزگی		
۲/۴۹	۲/۵۶ <sup>c</sup>	۰	کنجاله گوار
۲/۴۴	۳/۵۰ <sup>bc</sup>	۳	
۲/۷۳	۵/۲۳ <sup>ab</sup>	۶	
۲/۹۸	۷/۰۳ <sup>a</sup>	۹	
۰/۳۲۴	۰/۴۴۹	SEM	
			آنزیم
۲/۸۴	۵/۲۷ <sup>a</sup>	بدون آنزیم	
۲/۴۸	۳/۸۸ <sup>b</sup>	با آنزیم	
۰/۲۲۹	۰/۳۱۷	SEM	
P-Value		منابع تغییر	
۰/۷۴۹	۰/۰۰۱	کنجاله گوار	
۰/۳۰۲	۰/۰۰۷۱	آنزیم	
۰/۸۶۹	۰/۵۲۴۲	کنجاله گوار × آنزیم	

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ( $P < 0.05$ )

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.

وایت و همکاران (۱۷)، بیان کردند که اصلی ترین علت اختلال در عملکرد جوجه هایی که جیره های 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 ( $P < 0.05$ ). بین سطوح صفر، ۳ و ۶ 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

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 <sup>b</sup>	۱۷۸
	۳	۹۵ <sup>b</sup>	۱۸۳
	۶	۱۰۱ <sup>b</sup>	۱۸۴
	۹	۱۱۰ <sup>a</sup>	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		۰/۰۰۵	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 ( $P < 0.05$ )



## 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 Hydrocolloids*. 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.  $\beta$ -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  $\beta$ -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  $\alpha$ -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.* 78:1190-1184 :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.