

اثرات سطوح مختلف دانه کلزا با و بدون افزودن آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه و پارامترهای خونی جوجه های گوشتی

محمدحسین شهیر^{۱*}، وریا عندلیبی^۲، محمود شیوازاد^۳، افشین حیدری نیا^۴ و امید افسریان^۴
۱، ۲، ۴، استادیار، دانش آموخته و دانشجویان دکتری دانشگاه زنجان، ۳، استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی
دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۴ - تاریخ تصویب: ۹۱/۵/۸)

چکیده

این تحقیق به منظور ارزیابی اثرات سطوح مختلف دانه خام کلزا با و بدون افزودن مولتی آنزیم در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل ۲×۶ با ۲ سطح آنزیم (با و بدون آنزیم) و ۶ سطح دانه خام کلزا (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد) با ۴۳۲ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه انجام گرفت. جیره های آزمایشی در دو دوره ۲۱-۱۴ روزگی و ۴۲-۲۱ روزگی در اختیار جوجه ها قرار گرفت. نتایج نشان داد که سطح ۵ درصد دانه خام کلزا (با و بدون افزودن آنزیم) سبب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل نسبت به سایر سطوح جایگزینی دانه خام کلزا گردید ($P < 0/05$) و تفاوت معنی داری با تیمار شاهد (جیره ذرت-کنجاله سویا) نداشت. با افزایش سطح دانه خام کلزا مصرف خوراک به طور معنی داری کاهش یافت ($P < 0/05$). سطوح بالای دانه خام کلزا (۲۵ درصد) باعث کاهش درصد لاشه، درصد چربی محوطه بطنی و افزایش درصد وزن کبد شد ($P < 0/05$) اما تاثیری بر درصد کل دستگاه گوارش (شامل پیش معده و سنگدان، روده کوچک) نداشت. اثر اصلی سطوح مختلف دانه خام کلزا در سن ۲۶ روزگی بر سطح هورمون T_3 ، آنزیم AST و کراتینین معنی دار بود ($P < 0/05$)، اما در سن ۴۲ روزگی بر اکثر پارامترهای خونی (بجز کراتینین) تاثیر معنی داری نداشت که این نشان دهنده کاهش اثرات ضد مغذی این دانه با گذشت زمان است. افزودن آنزیم نتوانست باعث بهبود هیچ کدام از معیارهای عملکرد شود. در کل نتایج این آزمایش نشان داد که می توان تا سطح ۵ درصد دانه خام کلزا را در جیره غذایی جوجه های گوشتی حتی بدون استفاده از آنزیم به کار برد.

واژه های کلیدی: جوجه گوشتی، دانه خام کلزا، آنزیم، عملکرد، تیروکسین، پارامترهای

خونی

مقدمه

درصد پروتئین خام) تحت شرایطی که از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه باشد یک ماده خوراکی ایده آل جهت تهیه جیره های متراکم در تغذیه طیور می باشد و

دانه کلزا به دلیل انرژی و پروتئین بالا (حدود ۴۰۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی متابولیسمی ظاهری و ۲۰

مواد و روش ها

چهار صد و سی و دو قطعه جوجه نر یکروزه از سویه تجاری آریوراکرز پلاس بین واحدهای آزمایشی توزیع شدند. این تحقیق بصورت یک آزمایش فاکتوریل 2×6 با ۲ سطح آنزیم (با یا بدون افزودن مولتی آنزیم) و ۶ سطح دانه خام کلزا (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار (۱۲ قطعه در هر تکرار) انجام شد. جوجه‌ها به مدت ۱۴ روز با جیره متعادل بر اساس توصیه سویه تغذیه و از روز ۱۴ پرورش آزمایش شروع شد. کل دوره آزمایش به دو دوره رشد (۲۱-۱۴ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۱ روزگی) تقسیم شد. مواد خوراکی مورد استفاده در آزمایش بر اساس روش متداول (AOAC 1990) تجزیه و انرژی قابل سوخت و ساز دانه کلزا با فرمول پیشنهادی (Janssen, 1989) محاسبه گردید (جدول ۳). جیره‌های آزمایش (جدول ۱ و ۲) از لحاظ انرژی متابولیسمی، پروتئین و سایر مواد مغذی یکسان بودند. آنالیز ترکیبات جیره مورد آزمایش در جدول ۳ ارائه شده است.

در طول دوره آزمایش جوجه‌ها دسترسی آزاد به آب و خوراک داشته و رژیم نوری به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یکساعت تاریکی بود. اندازه‌گیری وزن و خوراک مصرفی به صورت هفتگی و تلفات به صورت روزانه بود.

خون‌گیری در روزهای ۲۶ و ۴۲ از پرندگان در تیمارهای مختلف انجام شد. مقدار هورمون‌های تیروئیدی با استفاده از دستگاه گاما کانتر و به روش رادیو ایمنوآسی (RIA) اندازه‌گیری شد. تنظیم جیره های آزمایشی با نرم افزار UFFDA انجام شد. آنزیم مورد استفاده از نوع مولتی آنزیم ناتوزیم بوده و به میزان ۳۵۰ گرم در تن مورد استفاده شد که حاوی مقادیر فعال زیر در هر کیلوگرم جیره است: زایلاناز $10^6 \times 5$ ، سلولاز $10^6 \times 4/2$ ، فیتاز ۳۰۰۰۰۰، پکتیناز ۷۰۰۰۰، آمینوگلوکوزیداز ۱۰۰۰۰، بتاگلوکاناز $10^6 \times 1$ ، پروتئاز $10^6 \times 3$ ، آلفا آمیلاز ۷۵۰۰۰۰، همی سلولاز ۱۰۰۰۰ و پنتوزاناز ۱۰۰۰۰ بود. در انتهای آزمایش دو پرنده از هر تکرار جهت کشتار انتخاب شده و صفات لاشه اندازه‌گیری شدند. برای مقایسه اقتصادی بین جیره‌های

می‌تواند جایگزین بخش زیادی از ذرت، کنجاله سویا و روغن در جیره گردد (Meng et al., 2005; Meng et al., 2011; Josefiak et al., 2006).

ولی دانه کلزا دارای مواد ضد تغذیه‌ای از جمله گلوکوزینولات، اسیداروسیک، سیناپین، تانن، اسیدفایتیک و فیبر نیز می‌باشد.

پوسته دانه کلزا از لحاظ تغذیه‌ای دارای مقدار نسبتاً کمی مونوساکاریدها و دی ساکاریدها بوده و فاقد نشاسته است و بیشتر کربوهیدراتهای آن را پکتین، سلولز و کربوهیدراتهایی بر اساس آرابینوز تشکیل می‌دهد، این مواد توسط آنزیم های دستگاه گوارش طیور به آسانی هضم نمی‌شود (Leeson & Summers, 2005). دانه کامل کلزا به دلیل اینکه سرشار از روغن است گلوکوزینولات کمتری نسبت به کنجاله کلزا دارد که به واسطه رقیق شدن این ماده ضد مغذی است. در برخی آزمایش‌ها حتی سطح ۲۰ درصد دانه کلزا نیز منجر به وقوع ناهنجاریهای متابولیکی ناشی از گلوکوزینولات‌ها نشده است (Palander et al., 2004).

با توجه به میزان بالای پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP) دانه کلزا استفاده از آنزیم‌های تجزیه کننده این مواد با توجه به تحقیقات صورت گرفته می‌تواند در افزایش میزان انرژی قابل متابولیسم دانه و بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی نقش مفیدی را ایفا نماید. با افزودن مولتی آنزیم، قابلیت هضم NSP دانه کلزا از ۱۱ به ۳۰ درصد افزایش یافت که باعث افزایش انرژی متابولیسمی حقیقی (TME_n) دانه کلزا از ۴۱۷۶ به ۴۷۴۴ کیلو کالری در کیلوگرم شد (Meng et al., 2005).

افزودن آنزیم به جیره های دارای سطوح بالای کنجاله کلزا نتوانست باعث افزایش معنی دار AMEn کنجاله کلزا شود هر چند که باعث افزایش قابلیت هضم NSP گردید (Meng & Slominski, 2005). در تحقیق حاضر سعی بر این بود تا اثرات جایگزینی دانه خام کلزا بجای ذرت، کنجاله سویا و روغن سویا به همراه افزودن مولتی آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه و پارامترهای خونی در جوجه‌های گوشتی نر مورد بررسی قرار گیرد.

آزمایشی از شاخص هزینہ خوراک به ازای هر کیلوگرم وزن زنده استفاده شد.

جدول ۱- جیره‌های آزمایشی دوره رشد (۱۴ تا ۲۱ روزگی)

جیره‌های آزمایشی (سطوح دانه خام کلزا، درصد)						اجزای جیره (درصد)
شاهد	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	
۵۰/۶۸	۴۸/۷۹	۴۶/۲	۴۴/۵۸	۴۱/۹	۳۸/۹۰	ذرت
۳۸/۲	۳۶/۱۳	۳۴/۶۷	۳۲/۵۶	۳۱/۳۲	۳۰/۱۱	کنجاله سویا
۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	پودر ماهی
۵/۰۰	۴/۰۰	۳/۰۰	۱/۸۰	۰/۷۰	۰	روغن سویا
۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	دانه کلزا
۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	کربنات کلسیم
۱	۱	۱	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸۰	دی کلسیم فسفات
۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	نمک طعام
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	پیش مخلوط ویتامینی ^۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	پیش مخلوط مواد معدنی ^۲
۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	دی ال متیونین
						مواد مغذی محاسبه شده (درصد)
۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۲۱/۹۰	۲۱/۹۰	۲۱/۹	۲۱/۹	۲۱/۹۰	۲۱/۹۰	پروتئین خام (آنالیز شده)
۳/۶۰	۳/۸۰	۴/۰۳	۴/۲۰	۴/۳۰	۴/۴۰	فیبر خام
۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	کلسیم
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	فسفر قابل دسترس
۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	سدیم
۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۲	متیونین
۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۲	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۸۶	متیونین + سیستین
۱/۱۳	۱/۱۲	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۰۸	۱/۰۶	لیزین
۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	تریپتوفان
۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	ترئونین
۱/۳۳	۱/۳۲	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۲۸	۱/۲۳	آرژنین
۵۲۷۰	۵۲۵۰	۵۲۴۰	۵۱۶۰	۵۱۳۰	۵۱۴۰	قیمت جیره (ریال)

^۱ مکمل ویتامینی به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی آنتی اکسیدان (اتوکسی کوئین) ۱۲۵ میلی گرم، ۱۱۵۰ واحد ویتامین A، ۲۱۰۰ واحد D3، ۲۲ میلی گرم ویتامین E، ۴/۴ میلی گرم B2، ۴۰ میلی گرم نیکوتین آمید، ۱۴ میلی گرم اسید پانتوتنیک، ۵۶۰ میلی گرم کولین کلراید، ۶ میلی گرم B12، ۵ میلی گرم ویتامین K1، ۰/۸ میلی گرم اسید فولیک، ۰/۱ میلی گرم بیوتین، ۱۰ میلی گرم پیریدوکسین، ۳ میلی گرم تیامین،
^۲ مکمل معدنی به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی ۸۰ میلی گرم منگنز، ۶۵ میلی گرم روی، ۵۰ میلی گرم آهن، ۸ میلی گرم مس، ۱۸ میلی گرم ید، ۰/۵ میلی گرم سلنیوم

جدول ۲- جیره‌های آزمایشی دوره پایانی (۲۱ تا ۴۲ روزگی)

جیره‌های آزمایشی (سطوح دانه خام کلزا، درصد)						اجزای جیره (درصد)
شاهد	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	
۵۲/۴	۴۹/۵	۴۶/۵۸	۴۴/۶۹	۴۱/۷	۳۹	ذرت
۳۶/۳۰	۳۵/۳۰	۳۵/۲۳	۳۲/۳۳	۳۱/۴۲	۲۹/۹۰	کنجاله سویا
۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	پودر ماهی
۵/۰۰	۴/۰۰	۳/۰۰	۱/۸۰	۰/۷۰	۰	روغن سویا
۰	۵/۰۰	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	دانه کلزا
۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۱۶	کربنات کلسیم
۱/۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹۵	دی کلسیم فسفات

ادامه جدول ۲- جیره‌های آزمایشی دوره پایانی (۲۱ تا ۴۲ روزگی)

۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	نمک طعام
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	پیش مخلوط ویتامینی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	پیش مخلوط مواد معدنی
۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۵	دی ال متیونین
						مواد مغذی محاسبه شده (درصد)
۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۱۹/۶۰	۱۹/۶	۱۹/۶	۱۹/۶	۱۹/۶	۱۹/۶۰	پروتئین خام (آنالیز شده)
۴/۳۰	۴/۳۰	۴/۲۰	۴/۰۳	۳/۸۰	۳/۶۰	فیبر خام
۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۹۱	کلسیم
۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	فسفر قابل دسترس
۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	سدیم
۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۴۷	متیونین
۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۶۶	۰/۶۵	۰/۸۱	متیونین + سیستین
۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۵	۱/۰۳	لیزین
۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۹	تریپتوفان
۰/۶۶	۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۹	ترئونین
۱/۱۰	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۳۳	آرژینین
۵۱۳۰	۵۱۲۰	۵۱۵۰	۵۲۱۰	۵۲۴۰	۵۲۸۰	قیمت جیره (ریال)

جدول ۳- آنالیز مواد خوراکی مورد استفاده در آزمایش (درصد)

مواد خوراکی	پروتئین خام	چربی	فیبر خام	خاکستر	انرژی متابولیسمی محاسبه شده (Kcal/kg)
دانه کلزا	۱۹/۹۵	۴۳/۶۰	۶/۷۰	۲/۸۳	۴۰۰۰ ^۱
ذرت	۸/۱۰	۳۰/۸۰	۲/۶۰	۲/۸۰	۳۳۰۰
کنجاله سویا	۴۵/۲۰	۲/۳۰	۷/۲۰	۳/۹۰	۲۲۳۰
پودر ماهی	۵۴/۷۰	۸	۱/۳۰	۱۱/۸۰	۲۵۸۰

$$1- ME_{II} = 32.76 CP + 64.96 EE + 13.24 NFE$$

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از مدل عمومی خطی SAS (۲۰۰۳) انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن استفاده شد. مدل آماری آزمایش به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ij} : مقدار مشاهده در آزمایش

μ : میانگین مشاهدات

A_i : اثر فاکتور A (سطح دانه کلزا در جیره‌های آزمایشی)

B_j : اثر فاکتور B (سطح آنزیم در جیره‌های آزمایشی)

AB_{ij} : اثر متقابل فاکتور A و B

e_{ijk} : خطای آزمایشی

نتایج و بحث

استفاده از آنزیم و اثر متقابل آنزیم و سطوح دانه کلزا معنی‌دار نبود. بهترین عملکرد رشد مربوط به سطح صفر (تیمار شاهد) و ۵ درصد بود و کمترین افزایش وزن

اثرات سطوح مختلف دانه کلزا بر افزایش وزن (جدول ۴) در کل دوره معنی‌دار بود ($P < 0.05$) ولی اثر

ای محلول و غیر محلول از جذب مواد مغذی جلوگیری می کند و از طرف دیگر خوش خوراک نبودن دانه به دلیل تلخی است که باعث کاهش مصرف خوراک و کاهش وزن تیمارهای با سطح بالای دانه کلزا می شود. نقش گلوکوزینولات ها در کاهش وزن قابل توجه است ولی به دلیل معنی دار نبودن سطوح هورمونی در پاسخ به میزان گلوکوزینولات نقش کمتری را می توان برای این ماده ضدمغذی فرض نمود که دلیل آن کاهش گلوکوزینولات در ارقام جدید دانه کلزا است.

به سطح ۲۵ درصد اختصاص داشت. Josefiak et al. (2011) و Gordon et al. (2004) نیز تا سطح ۵ درصد کاربرد دانه کلزا تفاوت معنی داری در عملکرد جوجه های گوشتی مشاهده نکردند. با افزایش سطح دانه کلزا تا سطح ۱۰ درصد افزایش وزن کاهش یافت ولی ضریب تبدیل کاهش معنی داری نشان نداد که با نتایج Gordon et al. (2004) تطابق داشت. دلیل عمده کاهش وزن در نتیجه افزایش سطح دانه کلزا فیبر بالای دانه می باشد که در دو بخش پلی ساکاریدهای غیر نشاسته

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف دانه کلزا و افزودن آنزیم بر عملکرد جوجه های گوشتی (۱۴ تا ۴۲ روزگی)

اثرات اصلی دانه خام کلزا (درصد)	افزایش وزن زنده (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل	هزینه خوراک به ازای هر کیلو افزایش وزن (ریال)
C ₀	۲۲۵۶ ^a	۳۸۳۸ ^b	۱/۷ ^b	۴۶۰۰ ^c
C _۵	۲۲۵۸ ^a	۴۰۳۳ ^a	۱/۷۸ ^{ab}	۴۹۱۳ ^{bc}
C _{۱۰}	۲۱۳۱ ^b	۳۶۹۶ ^b	۱/۷۴ ^{ab}	۴۷۹۱ ^{bc}
C _{۱۵}	۲۰۷۳ ^b	۳۷۹۳ ^b	۱/۸۳ ^a	۵۰۸۴ ^{ab}
C _{۲۰}	۲۱۱۱ ^b	۳۸۸۳ ^b	۱/۸۵ ^a	۵۱۴۳ ^{ab}
C _{۲۵}	۱۹۳۷ ^c	۳۵۲۰ ^c	۱/۸۲ ^a	۵۲۳۴ ^a
SEM	۳۹/۵۰	۸۵/۷۰	۰/۰۴	۱۵۱
اثرات اصلی آنزیم				
-	۲۱۲۴	۳۸۱۶	۱/۷۹	۵۰۰۳
+	۲۱۲۸	۳۷۷۱	۱/۷۷	۴۹۱۸
SEM	۲۲/۸	۴۹/۵	۰/۰۲	۸۲
اثر متقابل				
C ₀ -	۲۳۲۸	۳۸۷۴	۱/۶۷	۴۵۲۱
C ₀ +	۲۱۸۴	۴۰۱۰	۱/۷۴	۴۶۷۹
C _۵ -	۲۲۵۷	۴۰۵۷	۱/۷۷	۴۸۲۹
C _۵ +	۲۲۵۹	۳۵۶۲	۱/۷۹	۴۹۹۷
C _{۱۰} -	۲۰۷۹	۳۸۳۰	۱/۷۱	۴۷۰۹
C _{۱۰} +	۲۱۶۳	۳۷۶۸	۱/۷۷	۴۸۷۳
C _{۱۵} -	۲۰۴۵	۳۸۱۶	۱/۸۴	۴۹۹۷
C _{۱۵} +	۲۱۰۰	۳۸۴۱	۱/۸۱	۵۱۷۱
C _{۲۰} -	۲۰۷۷	۳۸۴۱	۱/۸۶	۵۰۵۵
C _{۲۰} +	۲۱۴۶	۳۹۲۵	۱/۸۳	۵۲۳۱
C _{۲۵} -	۱۹۸۲	۳۵۷۳	۱/۸۰	۵۱۴۵
C _{۲۵} +	۱۸۹۳	۳۴۶۷	۱/۸۳	۵۲۲۴
SEM	۵۵/۹	۱۲۱	۰/۰۵	۱۶۸

SEM: اشتباه معیار میانگین. a, b, c: در هر ستون و در هر زیر گروه، میانگین هایی که حروف همانند دارند، تفاوت آماری معنی داری ندارند (P>۰/۰۵).

در اثر افزایش سطح دانه کلزای جیره در بسیاری از مطالعات گزارش شده است (Roth Maier, 2004). در این رابطه میزان مواد بازدارنده مانند گلوکوزینولات ها و ترکیبات فنولیک که عوامل تلخ کننده دانه شناخته

نتایج افزایش وزن تیمارها در توافق با تحقیقات Roth Maier (2004) نیز می باشد. اثر سطوح مختلف دانه کلزا بر مصرف خوراک در کل دوره بین تیمارها معنی دار بود (P<۰/۰۵). کاهش مصرف خوراک

۲۵ درصد دانه کلزا بود. در کل تیمارها اثری از خون ریزی و نکروز شدن بافت کبد مشاهده نشد. Haji Shafie (2007) نیز افزایش در وزن کبد را در نتیجه سطوح افزایشی دانه کلزا گزارش نمود.

سطوح مختلف دانه کلزا و افزودن آنزیم اثر معنی داری بر هورمون تیروکسین خون نداشت (جدول ۶). پرندگان در اثر مصرف گلوکوکورتیکوئیدها در ابتدا دچار عدم دسترسی به ید در غده تیروئید شده و در نتیجه ترشح هورمون‌های تیروئیدی کاهش می‌یابد و سپس در واکنش به کاهش سطح این هورمون در خون، ترشح هورمون محرک تیروئیدی (به منظور افزایش ساخت هورمون‌های تیروئیدی) از هیپوفیز افزایش می‌یابد که در نتیجه پس از گذشت زمانی حدود ۳۰ روز پرنده‌گانی که از کنجاله کلزا در جیره استفاده نموده‌اند به یک تعادل فیزیولوژیکی نسبت به تیروکسین مترشح‌ه همراه با افزایش در وزن غده تیروئید و تعداد سلول‌های تیروئیدی می‌رسند لذا تفاوت معنی‌داری در غلظت این هورمون بین تیمارهای مختلف در دراز مدت مشاهده نمی‌شود. اثر سطوح مختلف دانه کلزا بر هورمون T3 در سن ۲۶ روزگی معنی‌دار بود ($P < 0.05$) ولی در سن ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

Haji Shafie (2007) نیز با افزایش دانه کلزا افزایش معنی‌داری در سطح این هورمون گزارش نمود. در سن ۲۶ روزگی تیمارهای حاوی دانه کلزا سطح بالاتری از این هورمون را داشتند که می‌تواند بدلیل افزایش فعالیت کبد در تبدیل T_4 به T_3 باشد. کاهش این هورمون در سن ۴۲ روزگی از یک طرف و از طرف دیگر عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارها نشان‌دهنده این است که تحمل طیور در سنین بالا نسبت به دانه افزایش یافته است که با نتایج Josefiak et al. (2011) مبنی بر کاهش اثرات ضد مغذی دانه کلزا با افزایش سن تطابق دارد. با افزایش سطح دانه کلزای جیره تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) در آنزیم‌های آسپارات ترانس آمیناز در سن ۲۶ روزگی مشاهده گردید اما در سن ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌دار نبود. کمترین مقدار این آنزیم در سن ۲۶ روزگی متعلق به تیمار شاهد بود و با افزایش سطح دانه میزان این آنزیم نیز افزایش یافت که بالاترین مقدار آن در تیمار ۲۵ درصد دانه کلزا مشاهده شد. در

شده‌اند و باعث عدم خوشخوراکی دانه می‌شوند حائز اهمیت هستند. با این حال روند کاهش مصرف خوراک به طور متمایز فقط در مورد تیمار ۲۵ درصد قابل توجه است. افزودن آنزیم به جیره‌های حاوی دانه کلزا اثر معنی‌داری بر عملکرد رشد، ضریب تبدیل و مصرف خوراک نداشت که با نتایج Kocher & Broz (2001)، Josefiak et al. (2011) و Meng & Slominski (2005) تطابق دارد ولی با نتایج Meng et al. (2005) مغایرت داشت. اثر متقابل معنی‌داری بین سطوح آنزیم و دانه کلزا نیز وجود نداشت. از لحاظ ضریب تبدیل نیز در کل دوره آزمایش در فاصله ۱۴ تا ۴۲ روزگی در سطوح مختلف دانه کلزا تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($P < 0.05$). ضریب تبدیل سطوح ۵ و ۱۰ درصد دانه کلزا تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت ولی در سطوح بالاتر (۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد) تفاوت با تیمار شاهد معنی‌دار بود و ضریب تبدیل افزایش یافت. در آزمایشی Roth Maier (۲۰۰۴) سطح ۱۰ درصد دانه کامل کلزا را در جیره جوجه گوشتی به عنوان بهترین سطح در صورت مناسب بودن قیمت توصیه نمود و همچنین بین سطوح ۵ و ۱۰ درصد دانه کلزا تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید.

با توجه به داده‌های حاصل تفاوت معنی‌داری در سطوح مختلف دانه کلزا از لحاظ وزن لاشه (جدول ۵) وجود داشت ($P < 0.05$) ولی اثر آنزیم و اثر متقابل دانه کلزا و آنزیم بر این صفت معنی‌دار نبود. بیشترین و کمترین درصد وزن لاشه بترتیب مربوط به تیمار ۵ و ۲۵ درصد دانه کلزا بود. درصد چربی محوطه بطنی در سطح ۲۵ درصد دانه کلزا کاهش معنی‌داری نشان داد ($P < 0.01$). وزن چربی محوطه بطنی تحت تاثیر عواملی نظیر میزان اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع، میزان هورمون‌های تیروئیدی و توازن مواد مغذی در جیره قرار دارد که در این میان افزایش میزان چربی‌های اشباع و عدم توازن بین مواد مغذی جیره افزایش وزن چربی محوطه بطنی بوده و افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی در خون وزن چربی محوطه بطنی را کاهش می‌دهد (Haji Shafie, 2007). درصد وزن کبد با افزایش سطوح دانه کلزا تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارها نشان داد ($P < 0.05$)، بالاترین وزن مربوط به تیمار دارای

مشاهده نشد که با نتایج (Pal & Grossmann 2002) یکسان بود. تفاوت معنی‌داری از نظر مقدار کراتینین سرم بین تیمارها فقط از لحاظ سطوح دانه کلزا وجود داشت ($P < 0.05$), که احتمالاً به دلیل تاثیر منفی مواد ضد مغذی کلزا بر عملکرد کلیه‌ها می باشد.

سن ۴۲ روزگی سطح این آنزیم افزایش یافت ولی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. میزان سطح تری گلیسیرید خون تیمارهای حاوی آنزیم پائین تر از تیمارهای بدون آنزیم بود. در سن ۴۲ روزگی هیچ تفاوتی بین تیمارها از لحاظ تری گلیسیرید خون

جدول ۵- اثرات سطوح مختلف دانه کلزا با و بدون افزودن آنزیم بر صفات لاشه (درصد) جوجه‌های گوشتی (۴۲ روزگی)

لاشه	سینه	ران	چربی	کبد	پیش معده، سنگدان، روده کوچک و روده بزرگ	
اثرات اصلی دانه خام کلزا (درصد)						
۷۵/۵۰ ^{ab}	۲۲/۱۰	۲۱/۱۰	۱/۳۸ ^a	۱/۸۴ ^b	۱۰/۴۰	C۰
۷۷/۱۰ ^a	۲۲/۰۰	۲۰/۴۰	۱/۳۳ ^a	۱/۷۹ ^b	۱۰/۱۰	C۵
۷۴/۳۰ ^{bc}	۲۲/۴۰	۲۱/۱۰	۱/۶۳ ^a	۱/۷۸ ^b	۱۰/۴۰	C۱۰
۷۵/۱۰ ^b	۲۲/۲۰	۲۰/۸۰	۱/۳۹ ^a	۱/۹۴ ^b	۱۰/۷۰	C۱۵
۷۳/۵۰ ^{cd}	۲۲/۳۰	۲۱/۲۰	۱/۴۰ ^a	۲/۰۵ ^b	۱۱/۰۰	C۲۰
۷۲/۶۰ ^d	۲۲/۷۰	۲۱/۳۰	۰/۸۴ ^b	۲/۳۵ ^a	۱۱/۴۰	C۲۵
۰/۸۰	۰/۷۰	۰/۴۵	۰/۱۱	۰/۱	۰/۳۵	SEM
اثرات اصلی آنزیم						
۷۵/۱۰	۲۲/۴۰	۲۰/۶۷	۱/۲۲ ^a	۲/۰۱	۱۰/۵۰	-
۷۴/۲۰	۲۲/۱۰	۲۱/۲۴	۱/۴۴ ^b	۱/۹۰	۱۰/۸۰	+
۰/۶۰	۰/۴۰	۰/۳۶	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۲۰	SEM
اثر متقابل						
۷۵/۶۰	۲۱/۸۰	۲۰/۳۰	۰/۸۵	۱/۸۵	۹/۷۶	C - ۰
۷۵/۴۰	۲۲/۴۰	۲۱/۸۰	۱/۹۱	۱/۸۳	۱۱/۱۰	C + ۰
۷۹/۲۰	۲۱/۷۰	۱۹/۹۰	۱/۰۳	۱/۷۱	۹/۷۳	C - ۵
۷۴/۸۰	۲۲/۳۰	۲۰/۹۰	۱/۶۳	۱/۸۷	۱۰/۴۷	C + ۵
۷۵/۷۰	۲۳/۴۰	۲۱/۳۰	۱/۳۱	۱/۹۳	۱۰/۳	C - ۱۰
۷۲/۸۰	۲۱/۴۰	۲۰/۸۰	۱/۹۷	۱/۶۳	۱۰/۴۸	C + ۱۰
۷۴/۹۰	۲۲/۹۰	۲۱/۲۰	۱/۳۶	۱/۹۴	۱۰/۲۰	C - ۱۵
۷۵/۱۰	۲۱/۴۰	۲۰/۵۰	۱/۴۳	۱/۹۴	۱۱/۱۷	C + ۱۵
۷۳/۶۰	۲۲/۰۰	۲۰/۷	۱/۸۵	۲/۱۲	۱۱/۲۰	C - ۲۰
۷۳/۵۰	۲۲/۵۰	۲۱/۶۰	۰/۹۵	۱/۹۷	۱۰/۷۷	C + ۲۰
۷۱/۷۰	۲۲/۷۰	۲۰/۷۰	۰/۹۱	۲/۵۴	۱۱/۹۰	C - ۲۵
۷۳/۵۰	۲۲/۷۰	۲۱/۸۰	۰/۷۶	۲/۱۶	۱۰/۹۷	C + ۲۵
۱/۱۰	۰/۹۰	۰/۶۲	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۵۰	SEM

SEM: اشتباه معیارمیانگین. a, b, c, d: در هر ستون و در هر زیر گروه، میانگین‌هایی که حروف همانند دارند، تفاوت آماری معنی‌داری ندارند ($P > 0.05$).

جدول ۶ - اثرات سطوح مختلف دانه کلزا و افزودن آنزیم بر پارامترهای خونی جوجه‌های گوشتی (۲۶ و ۴۲ روزگی)

۴۲ روزگی					۲۶ روزگی					سطوح کلزا (درصد)
تری گلیسرید	کراتینین	AST	T4	T3	تری گلیسرید	کراتینین	AST	T4	T3	
۷۴	۰/۲۷۵ ^a	۲۷۷	۱/۸۰	۱۰۴	۷۹	۰/۳۰ ^{ab}	۱۶۹ ^b	۱/۸۰	۱۱۴ ^b	صفر
۷۲	۰/۲۸۳ ^a	۲۶۷	۱/۲۰	۱۰۳	۱۰۲	۰/۳۳ ^b	۱۸۳ ^{ab}	۱/۸۰	۱۷۴ ^a	۵
۵۷	۰/۲۵۰ ^{ab}	۲۴۶	۲/۲۰	۱۱۵	۹۴	۰/۳۰ ^{ab}	۱۸۸ ^{ab}	۱/۷۰	۱۲۹ ^{ab}	۱۰
۷۵	۰/۲۵۰ ^{ab}	۲۳۴	۱/۹۰	۹۹	۷۲	۰/۲۷ ^{bc}	۱۹۵ ^{ab}	۱/۶۰	۱۳۸ ^{ab}	۱۵
۸۱	۰/۲۰۰ ^{ab}	۳۰۶	۱/۹۰	۱۰۴	۷۲	۰/۳۰ ^{ab}	۲۳۸ ^{ab}	۱/۸۰	۱۷۱ ^a	۲۰
۷۰	۰/۱۶۰ ^b	۲۳۳	۱/۹۰	۷۹	۸۴	۰/۲۳ ^c	۲۷۱ ^a	۱/۷۰	۱۳۷ ^{ab}	۲۵
۹/۴۶	۰/۰۲۰	۲۹/۹۶	۰/۱۴	۱۲/۱۳	۱۱/۶۳	۰/۰۱	۲۰/۰۲	۰/۱۰	۱۴/۳۸	SEM

SEM: اشتباه معیار میانگین. a, b, c: در هر ستون و در هر زیر گروه، میانگین‌هایی که حروف همانند دارند، تفاوت آماری معنی‌داری ندارند ($P > 0.05$).

آسپاراتات ترانس آمیناز بر حسب IU

T3 (نانوگرم بر دسی لیتر)

T4 (میکروگرم بر دسی لیتر)

کراتینین و تری گلیسرید (میلی گرم در دسی لیتر)

نتیجه گیری کلی

دلیل ساختار پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای دانه کلزا می‌باشد که متفاوت با غلات است. لذا استفاده از آنزیم‌های مخصوص دانه کلزا (دارای فعالیت بیشتر سلولاز و پکتیناز) باید مورد توجه قرار گیرد.

در کل نتایج این تحقیق نشان داد که می‌توان تا سطح ۵ درصد از دانه خام کلزا در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده نمود. در تحقیق حاضر افزودن آنزیم تاثیری بر بهبود عملکرد نداشت که احتمالاً به

REFERENCES

- AOAC. (1990). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemists*. 15th ed. Washington, DC, Association of Official Analytical Chemists.
- Gordon, S.H., Short, F., Wilson, D.W & Croxall R. (2004). The effect of dietary concentration of rapeseed meal or whole rapeseed on broiler performance and litter quality. *British Poultry Science*. 45, 22-21.
- Haji Shafie, A. (2007). Effects of different levels of canola seed on production and physiological traits of laying hens. *MSc thesis Animal Science*. Faculty of Agriculture, Zanjan University. (In Farsi).
- Janssen, W. M. M. A. ed. (1989). *European table of energy values for poultry feed stuffs*. 3rd
- Ed. Beekbergen, Netherlands: Sperl derholt center for poultry research and information services.
- Jozefiak, D., Ptak, A., Kaczmarek, S., Mackowiak, P & Engberg, R.M. (2011). Exogenous supplementation of carbohydrases lowers serum insulin and cholesterol and improves the nutritive value of full-fat rapeseed in chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 20, 2011, 107-117.
- Leeson, S. & Summers, J. (2005) *Commercial poultry nutrition*. Canada, Nottingham University Press.
- Meng, X., Slominski, B. A & Guenter, W. (2005). Degradation of cell wall polysaccharides by combinations of carbohydrase enzymes and their effect on nutrient utilization and broiler chicken performance. *Poultry Science*. 84, 37-47.
- Meng, X. & Slominski, B. A (2005). Nutritive values of corn, soybean meal, canola meal, and peas for broiler chickens as affected by a mult carbohydrase preparation of cell wall degrading enzymes, *Poultry Science*. 84, 1242-1251.
- Meng X., Slominski B.A., Campbell L.D., Guenter W., Jones O. (2006). The use of enzyme technology for improved energy utilization from full-fat oilseeds. Part I: Canola seed, *Poultry Science*. 85, 1025-1030.
- National Research Council (NRC). (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. (9th Ed.) National Academy

12. Press, Washington, DC.
13. Palander, S., Nasi, M & Ala-Fossi, I. (2004). Rapeseed and soybean products as protein sources for growing turkeys of different ages. *British Poultry Science*, 5, 664-677.
14. Pal, L. & Grossmann, K. (2002). Effect of glucagon and insulin on plasma glucose, triglyceride in laying hen fed diets containing different types of fat. *Poultry science*.81, 1694-1702.
15. Roth-Maier, D.A. (2004). Investigation on feeding full-fat canola seed and meal to poultry. *Arch.Geflugelk*.51, 292-296.
16. SAS Institute. (2003). SAS/STAT User Guide. Release 9.1 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.