

## اثرات سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه ذرت یا گندم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

مهدی شکاری<sup>۱</sup>، محمد حسین شهیر<sup>۲\*</sup> و عین اله عبدی قزلجه<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۸۸/۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۱

<sup>۱</sup> فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

<sup>۲</sup> استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

\*مسئول مکاتبه: Email: Shahir\_mh@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف کنجاله کلزا (۰، ۸، ۱۶ و ۲۴ درصد) به جای کنجاله سویا در جیره‌های بر پایه ذرت یا گندم بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل ۴×۲ با ۵ تکرار و ۸ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی انجام شد. در این آزمایش تعداد ۳۲۰ قطعه جوجه سویه راس در سن ۱۲ روزگی برای انجام آزمایش به طور تصادفی انتخاب شدند. همه جوجه‌ها تا ۱۲ روزگی جیره یکسان دریافت نموده و از سن ۱۲ تا ۴۲ روزگی در طی ۲ دوره رشد (۱۲ تا ۲۱ روزگی) و پایانی (۲۲ تا ۴۲ روزگی) جیره‌های آزمایشی را دریافت کردند. نتایج نشان داد که مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در کل دوره (۱۲-۴۲) تحت تأثیر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله کلزا قرار نگرفته و تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد (جیره بر پایه ذرت و سویا) نشان ندادند. با وجود این، اثر جایگزینی کنجاله کلزا بر افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در دوره رشد و اثر نوع جیره پایه (ذرت یا گندم) بر افزایش وزن در دوره پایانی و کل دوره معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ )، به نحوی که جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های بر پایه گندم نسبت به جیره‌های دارای ذرت، میانگین افزایش وزن بیشتری داشتند. افزایش سطح کنجاله کلزای جیره باعث افزایش درصد وزن کل دستگاه گوارش و روده شد ( $P < 0/05$ )، ولی اثر سطوح مختلف کنجاله کلزا بر روی سایر صفات لاشه (درصد سینه، ران، چربی بطنی، کبد، قلب و سنگدان- پیش‌مده) معنی‌دار نبود. در کل، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که می‌توان کنجاله کلزا را تا سطح ۱۶ درصد در جیره‌های بر پایه ذرت یا گندم جایگزین کنجاله سویا نمود.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، ذرت، کنجاله کلزا، گندم.

## Effects of different levels of Canola meal in wheat or corn based diets on chicken performance

M Shekari<sup>1</sup>, MH Shahir<sup>2\*</sup> and E AbdiGhezeljeh<sup>3</sup>

Received: December 08, 2009

Accepted: March 11, 2012

<sup>1</sup>MSc Graduated, Department of Animal Science, Islamic Azad University Branch of Maraghe, Iran

<sup>2</sup>Assistant, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Iran

<sup>3</sup>Researcher, Research center of agriculture and Natural Resources, East Azerbaijan, Iran

\*Corresponding author: E mail: Shahir\_mh@yahoo.com

### Abstract

This experiment was conducted to investigate the replacement of soybean meal by different levels of canola meal (0%, 8%, 16% and 24%) in wheat or corn based diets on performance and carcass traits of male broiler chickens. The experiment was a 2×4 factorial based on completely randomized design with 5 replicates of 8 birds in each, using 320 Ross chicks. All of chickens received similar ration until 12 day of age, then received experimental rations from 12 up to 42 days of age in two periods, grower (12 to 21) and finisher (22 to 42). Results indicated that different levels of canola meal replacement had no effect on feed intake, body weight gain and feed conversion ratio in the total period (12-42). The interaction between basal diet and canola meal levels on above mentioned traits was not significant. However, the effect of replacement of canola meal was significant ( $P<0.05$ ) on body weight gain and feed conversion ratio in the grower period. Effect of basal diet (corn or wheat) on body weight gain was significant ( $P<0.05$ ) during the finisher and total periods. However, chickens fed wheat based diet had increased weight gain in comparison with corn based diet. Increasing levels of canola meal increased percentages of total digestive tract and total intestinal weights ( $P<0.05$ ), but had not significant effect on other carcass traits (percentage of breast, thigh, abdominal fat pad, liver, heart and proventriculus and gizzard). As a while, the results of the present study showed that canola meal can be used up to 16% in wheat or corn based diet.

**Key Words:** Broilers, Canola meal, Corn, Wheat

### مقدمه

وجود عوامل ضد تغذیه‌ای موجود در گندم، با محدودیت‌هایی همراه می‌باشد. گندم حاوی سطوح نسبتاً بالای پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای بوده که به عنوان کربوهیدرات‌های ساختمانی در لای آلورون و دیواره سلولی آن قرار دارد دیواره سلولی آن قرار دارد. آرابینوزایلان‌ها<sup>۱</sup> بیشترین سهم NSP گندم را به خود اختصاص می‌دهند (منگ و همکاران ۲۰۰۵). آرابینوزایلان‌ها در دستگاه گوارش به شکل محلول در آمده و منجر به افزایش گراندروی<sup>۲</sup> محتویات گوارشی

بیش از ۹۰ درصد جیره‌های معمول جوجه‌های گوشتی را ذرت و کنجاله سویا تشکیل می‌دهد. در سالهای اخیر با سرمایه‌گذاری در زمینه کشت گندم و کلزا، تولید این نوع محصولات رو به افزایش بوده و هزینه آنها نیز رو به کاهش می‌باشد. در نتیجه جایگزینی گندم و کنجاله کلزا به جای مواد خوراکی اصلی جیره طیور (ذرت و سویا) می‌تواند قدم مهمی در جهت کاهش هزینه‌های تغذیه طیور باشد.

گندم جانشین بسیار مناسبی برای ذرت محسوب می‌گردد، اما میزان استفاده از آن در جیره به خاطر

<sup>1</sup>Arabinoxylan

<sup>2</sup>Viscosity

اصلی محدودیت استفاده از کنجاله کلزا در جیره طیور مطرح می‌باشد (لیانگ ۲۰۰۰ و نیوکیرک ۲۰۰۹). تحقیقات متعددی در زمینه جایگزینی کنجاله کلزا به جای کنجاله سویا در جیره جوجه‌های گوشتی بر پایه ذرت انجام گرفته و نتایج تحقیقات امیدوارکننده می‌باشد (کوچر و همکاران ۲۰۰۰ و کلارک و همکاران ۲۰۰۱) ولی تاکنون تحقیقات بسیار کمی در مورد جایگزینی سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه گندم و بررسی تأثیر آن در جوجه‌های گوشتی انجام شده است. لذا هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر جایگزینی کنجاله کلزا به جای بخشی از کنجاله سویا در جیره‌های بر پایه سطوح بالای گندم، بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی بود.

#### مواد و روش‌ها

تعداد ۶۴۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ تا سن ۱۲ روزگی با یک نوع جیره استاندارد تغذیه شدند. سپس در سن ۱۲ روزگی تعداد ۳۲۰ قطعه جوجه سالم با میانگین وزنی مشابه انتخاب و به‌طور تصادفی به ۴۰ پن با تعداد ۸ قطعه در هر پن اختصاص داده شدند. دسترسی به آب و غذا در طول دوره آزمایش آزاد بود. دمای سالن در طول دوره آزمایش در دامنه دمای توصیه شده تنظیم گردید. برنامه نوری ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی بود.

ابتدا برای اطلاع از میزان مواد مغذی موجود در مواد خوراکی مورد استفاده در جیره (ذرت، گندم، کنجاله سویا، کنجاله کلزا و پودرماهی)، از آنها نمونه‌برداری به‌عمل آمد و سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه کنترل کیفی شرکت سهامی توسعه کشت دانه‌های روغنی ارسال گردید. نمونه‌ها طبق روش‌های متداول AOAC از نظر درصد ماده خشک، خاکستر، عصاره اتری و پروتئین خام مورد آنالیز قرار گرفتند. همچنین در مورد کنجاله

می‌شوند. افزایش گرانروی محتویات گوارشی سرعت عبور خوراک را کاهش داده که آن هم موجب کاهش میزان خوراک مصرفی شده و این امر می‌تواند کاهش عملکرد پرنده را به دنبال داشته باشد. همچنین با افزایش گرانروی محتویات گوارشی، نرخ جذب مواد مغذی کاهش یافته و میزان هضم مواد مغذی نیز از طریق کاهش واکنش بین آنزیم-سوبسترا در روده کاهش می‌یابد (مک ناب و بورمن ۲۰۰۲ و ونگ و همکاران ۲۰۰۵).

بخش مهمی از جیره طیور را منابع پروتئینی تشکیل می‌دهند که گران‌ترین بخش جیره نیز می‌باشند. در بین منابع پروتئینی مورد استفاده در جیره‌های طیور کنجاله‌های روغنی دارای اهمیت به‌سزایی بوده که در حال حاضر مهمترین منبع آن در کشور ما کنجاله سویا می‌باشد. کنجاله کلزا نیز دارای غلظت بالایی از پروتئین خام بوده و می‌تواند جایگزین نسبتاً مناسبی برای کنجاله سویا باشد، اما حاوی مواد ضد تغذیه‌ای همچون فیبر، گلوکوزینولات، اسید اروسیک، فیتات، سیناپین و تانن می‌باشد. با اینکه سطح گلوکوزینولات در کلزای اصلاح شده نسبت به کلزای اصلاح نشده کمتر می‌باشد، اما مقدار گلوکوزینولات در کنجاله کلزا هنوز هم در سطحی قرار دارد که می‌تواند جوجه‌های گوشتی را تحت تأثیر قرار دهد. در بین مواد ضد تغذیه‌ای، سطح بالای فیبر، یکی از بزرگترین موانع استفاده از کنجاله کلزا در جیره‌های طیور می‌باشد (لیانگ ۲۰۰۰). تقریباً یک سوم کنجاله کلزا را فیبر تشکیل می‌دهد که شامل سلولز (۶-۸ درصد)، پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای (۱۶-۱۳ درصد)، لیگنین و پلی‌فنل‌ها (۸-۵ درصد)، پروتئین و مینرال‌های متصل به فیبر می‌باشد (اسلومینسکی و همکاران ۱۹۹۰). بنابراین، مقدار  $AME_n$  نسبتاً کم و قابلیت هضم‌پایین پروتئین و اسیدهای آمینه کنجاله به علت سطح بالای فیبر در آن بوده که به عنوان عامل

سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه ذرت یا گندم، در جدول‌های ۴، ۵ و ۶ ارائه شده است.

کلزا علاوه بر این آزمایشات، میزان گلوکوزینولات و اسید اروسیک نیز اندازه‌گیری گردید. مقدار گلوکوزینولات و اسید اروسیک به ترتیب ۴/۱۶ میکرومول بر گرم و ۱/۱۶ درصد تعیین شد (جدول ۱). از طریق رابطه رگرسیونی ارائه شده در جدول انجمن ملی تحقیقات<sup>۱</sup> طیور (۱۹۹۴) مقدار انرژی قابل متابولیسم مواد خوراکی از طریق معادلات محاسبه شد.

کنجاله کلزا =  $AME_n = 1.16 \times CP + 0.06 \times EE + 0.13 \times NFE$

کنجاله سویا =  $AME_n = 1.05 \times CP + 0.37 \times EE + 0.14 \times NFE$

دانه ذرت =  $AME_n = 1.21 \times CP + 0.45 \times EE + 0.27 \times NFE$

جیره‌های آزمایشی در دو مرحله رشد (۱۲ تا ۲۱ روزگی) و پایانی (۲۲ تا ۴۲ روزگی) به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داده شدند. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۴×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تکرار اجرا شد. جیره‌های آزمایشی شامل دو نوع جیره پایه (ذرت یا گندم) و چهار سطح جایگزینی کنجاله کلزا به جای کنجاله سویا (۰، ۱۶، ۸ و ۲۴ درصد) بودند (جدول ۳ و ۲). در تنظیم جیره‌ها از نرم افزار WUFFDA استفاده گردید و برای تعیین احتیاجات مواد مغذی نیز از مقادیر مواد مغذی توصیه شده در راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. در پایان دوره آزمایش (روز ۴۲)، به منظور اندازه‌گیری صفات لاشه، از هر تیمار پنج پرنده به تصادف انتخاب و پس از وزن کشی، ذبح شده و صفات مورد نظر در لاشه آنها تعیین گردید.

تجزیه و تحلیل آماری تمامی صفات با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ (۲۰۰۶) انجام شد و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده گردید.

## نتایج و بحث

نتایج مربوط به مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با

<sup>1</sup> National Research Council (NRC), 1994

جدول ۱- آنالیز تقریبی مواد خوراکی.

اسید اروسیک	گلوکوزینولات	رطوبت	خاکستر	الیاف خام	چربی	پروتئین	
(درصد)	(میکرومول بر گرم)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	
۱/۱۶	۴/۱۶	۶/۲۰	۷/۲۰	۱۰/۲۴	۳	۳۸/۲۴	کنجاله کلزا
-	-	۵/۹۲	۶/۲۲	۵/۲۶	۱/۹۴	۴۵/۲۰	کنجاله سویا
-	-	۴/۰۶	۱۷/۷۹	۰/۱۰	۲۰/۰۴	۵۷/۷۳	پودر ماهی
-	-	۵/۴۳	۱/۰۸	۲/۳۳	۳/۶۲	۸/۷۸	ذرت
-	-	۷/۲۶	۱/۵۳	۱/۶۹	۲/۴۴	۱۱/۸۵	گندم

جدول ۲- مواد خوراکی و ترکیب مواد مغذی جیره رشد.

در صد کلزا								مواد خوراکی
بر پایه گندم				بر پایه ذرت				
۲۶	۱۶	۸	۰	۲۶	۱۶	۸	۰	
۱۶/۳	۱۹	۲۱/۵	۲۴	۵۴/۶	۵۷	۵۹/۱۱	۶۱	ذرت
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	-	-	-	-	گندم
۹/۳	۱۵/۵	۲۱/۶	۲۸	۱۲/۲	۱۸/۵	۲۵	۳۱/۴۶	کنجاله سویا
۲۴	۱۶	۸	-	۲۴	۱۶	۸	-	کنجاله کلزا
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	پودر ماهی
۴	۳/۱	۲/۴	۱/۵	۲/۸	۲/۱	۱/۴	۱	روغن سویا
۱/۲	۱/۲	۱/۲۵	۱/۳	۱	۱/۰۶	۱/۱۱	۱/۱۶	کربنات کلسیم
۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷۵	۱/۹	۱/۹۲	۱/۹۴	۱/۹۶	دی کلسیم فسفات
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	بیکربنات سدیم
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	نمک
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	مکمل معدنی <sup>۱</sup>
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	مکمل ویتامینی <sup>۲</sup>
۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۲۸	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۳	دی ال متیونین
۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۶	۰/۱۲	ال لیزین هیدروکلراید
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	سالیسیلوات مایسن
ترکیب مواد مغذی جیره								
۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	پروتئین خام (%)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	کلسیم (%)
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	فسفر (%)
۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	سدیم (%)
۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	لیزین (%)
۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	متیونین (%)
۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	متیونین + سیستئین (%)

۱- مکمل معدنی در هر کیلوگرم از خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌کرد: منگنز (اکسید منگنز)، ۲/۹۹ میلی گرم؛ آهن (سولفات آهن)، ۵۰ میلی گرم؛ روی (اکسید روی)، ۷/۸۴ میلی گرم؛ مس (سولفات مس)، ۱۰ میلی گرم؛ ید (یدات کلسیم)، ۰/۹۹۲ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۵۰۰ میلی گرم؛ سلنیوم، ۲/۰ میلی گرم. ۲- مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم از خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌کرد: ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین B<sub>1</sub>، ۸/۱ میلی گرم؛ ویتامین B<sub>2</sub>، ۶/۶ میلی گرم؛ ویتامین B<sub>3</sub>، ۸/۹ میلی گرم؛ ویتامین B<sub>5</sub>، ۳۰ میلی گرم؛ ویتامین B<sub>6</sub>، ۹۴/۲ میلی گرم؛ فولیک اسید، ۱ میلی گرم؛ ویتامین B<sub>12</sub>، ۰/۱۵۰ میلی گرم؛ بیوتین، ۱/۰ میلی گرم؛ ویتامین D<sub>3</sub>، ۲۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۱۸ واحد بین المللی؛ ویتامین K<sub>3</sub>، ۲ میلی گرم؛ آنتی اکسیدان ۱۰۰ میلی گرم.

جدول ۳- مواد خوراکی و ترکیب مواد مغذی جیره پایانی.

مواد خوراکی	در صد کلزا							
	بر پایه گندم				بر پایه ذرت			
	۲۶	۱۶	۸	۰	۲۶	۱۶	۸	۰
ذرت	۲۰/۲۵	۲۲/۶	۲۵	۲۸	۵۸/۲	۶۰/۸	۶۳	۶۵/۲
گندم	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	-	-	-	-
کنجاله سویا	۶/۲	۱۲/۵۴	۱۹/۵۰	۲۵	۹/۳	۱۵/۶	۲۲	۲۸/۴
کنجاله کلزا	۲۴	۱۶	۸	-	۲۴	۱۶	۸	-
روغن سویا	۵/۲	۴/۵	۳/۵	۲/۶	۴/۱	۳/۲	۲/۵	۱/۸۲
کربنات کلسیم	۱/۱۵	۱/۲	۱/۲۵	۱/۳	۱	۱/۰۶	۱/۱۱	۱/۱۶
دی کلسیم فسفات	۱/۶	۱/۶	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۸	۱/۸	۱/۹	۱/۹۲
بیکربنات سدیم	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
نمک	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
مکمل معدنی <sup>۱</sup>	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامینی <sup>۲</sup>	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
دی ال متیونین	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۸	۰/۳	۰/۲۶	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۳
ال لیزین هیدروکلراید	۰/۳۵	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۲۳	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۱۲
سالینومایسن	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
ترکیب مواد مغذی جیره								
انرژی قابل متابولیسم	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
(کلوکالری بر کلوگرم)								
پروتئین خام (%)	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
کلسیم (%)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر (%)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
سدیم (%)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
لیزین (%)	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱
متیونین (%)	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵
متیونین + سیستئین (%)	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵

سطوح بالاتری قرار دارد (ونگ و همکاران ۲۰۰۵). در مجموع با توجه به نتایج مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی، جیره‌های بر پایه گندم عملکرد مشابهی و یا حتی بهتری از جیره بر پایه ذرت داشتند. دلایل این مشاهده می‌تواند مربوط به نوع واریته گندم مصرفی باشد. گوتیرز دل آلامو و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که نوع واریته گندم می‌تواند قابلیت دسترسی مواد مغذی و عملکرد طیور را تحت تأثیر قرار دهد.

به نظر می‌رسد که تأثیر مستقیم NSP محلول بر روی هضم مواد مغذی را می‌توان به اثرات ثانویه ازدیاد میکروفلور مستقر در روده کوچک نسبت داد (چوکت و همکاران ۱۹۹۶).

اثرات جیره پایه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

بر اساس داده‌های حاصل از جدول ۴، در هیچ یک از دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره، اثر جیره پایه (ذرت یا گندم) بر روی مصرف خوراک معنی‌دار نبود، اما اثر آن بر روی میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره پایانی و کل دوره معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). به طوری که جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی گندم نسبت به جیره‌های دارای ذرت، افزایش وزن بیشتری داشتند (جدول ۵).

هر چند گندم در مقایسه با ذرت از انرژی کمتری برخوردار است، اما از لحاظ مقدار سایر مواد مغذی همچون پروتئین و بسیاری از اسیدهای آمینه از قبیل لیزین، متیونین، آرژنین، تریپتوفان و فنیل‌آلانین در

جدول ۴- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه گندم یا ذرت بر میانگین مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف بر حسب گرم.

اثرات اصلی	دوره رشد (۱۲-۲۱ روزگی)	دوره پایانی (۲۲-۴۲ روزگی)	کل دوره (۱۲-۴۲ روزگی)
اثر جیره پایه			
ذرت	۷۰۷	۲۹۸۷	۳۶۷۵
گندم	۷۲۷	۳۰۷۹	۳۷۲۴
SEM	۸/۰۰۰	۳۸/۰۰۰	۶۰/۰۰۰
p-value	۰/۰۷۳	۰/۰۹۳	۰/۵۶۶
اثر کلزا			
۰	۷۲۲	۲۹۹۱	۳۷۱۳
۸	۷۱۳	۳۰۱۹	۳۶۰۴
۱۶	۷۱۲	۳۰۶۳	۳۷۳۶
۲۴	۷۲۰	۳۰۶۲	۳۷۴۵
SEM	۱۱/۰۰۰	۵۴/۲۵۰	۸۵/۰۰۰
p-value	۰/۹۰۱	۰/۷۳۴	۰/۶۲۳
اثرات متقابل			
ذرت×۰٪ کلزا	۷۱۲	۳۰۱۸	۳۷۳۱
ذرت×۸٪ کلزا	۶۹۶	۲۸۹۳	۳۵۸۷
ذرت×۱۶٪ کلزا	۶۹۷	۳۰۰۹	۳۶۲۸
ذرت×۲۴٪ کلزا	۷۲۱	۳۰۲۹	۳۷۵۴
گندم×۰٪ کلزا	۷۳۱	۲۹۶۳	۳۶۹۴
گندم×۸٪ کلزا	۷۳۰	۳۱۴۴	۳۶۲۲
گندم×۱۶٪ کلزا	۷۲۷	۳۱۱۶	۳۸۴۴
گندم×۲۴٪ کلزا	۷۲۰	۳۰۹۴	۳۷۳۶
SEM	۱۶/۰۰۰	۷۶/۵۰۰	۱۱۹/۷۵۰
p-value	۰/۶۹۴	۰/۲۶۸	۰/۷۱۶

در هر ستون در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ )

کاهش یافته باشد. بر طبق جدول ۶ هر چند در دوره رشد، اثر جیره پایه بر روی ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود و بیشترین ضریب تبدیل غذا به جیره بر پایه گندم تعلق داشت ( $P < 0.05$ )، اما این روند در دوره پایانی و کل دوره ادامه پیدا نکرده و جیره پایه بر ضریب تبدیل در دوره‌های مذکور اثر معنی‌داری نداشت.

همچنین چوکت و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که تخمیر زیاد در روده کوچک جوجه‌ها ممکن است بر روی هضم و جذب مواد مغذی اثرات مضر داشته باشد. با وجود این، تأثیر منفی سطوح بالای NSP محلول گندم بر روی افزایش ویسکوزیته و در نتیجه ازدیاد میکروب‌های مضر در روده کوچک و سکوم پرنده و به موجب آن افزایش تخمیر مواد هضم نشده موجود در انتهای روده و روده کور (سکوم)، ممکن است به دلیل افزودن سالینومایسن (برای جلوگیری از ابتلای گله به بیماری کوکسیدیوز) به جیره

جدول ۵- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه گندم یا ذرت بر میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف بر حسب گرم.

اثرات اصلی	دوره رشد (۲۱-۱۲ روزگی)	دوره پایانی (۴۲-۲۲ روزگی)	کل دوره (۴۲-۱۲ روزگی)
اثر جیره پایه			
ذرت	۴۰۳	۱۵۴۷ <sup>b</sup>	۱۹۴۸ <sup>b</sup>
گندم	۴۰۰	۱۶۰۵ <sup>a</sup>	۲۰۰۶ <sup>a</sup>
SEM	۴/۰۰۰	۱۹/۰۰۰	۲۰/۰۰۰
p-value	۰/۷۲۲	۰/۰۳۵	۰/۰۳۸
اثر کلزا			
۰	۴۲۱ <sup>a</sup>	۱۵۸۱	۲۰۰۰
۸	۴۰۴ <sup>ab</sup>	۱۵۷۰	۱۹۷۲
۱۶	۳۹۱ <sup>b</sup>	۱۵۸۶	۱۹۷۶
۲۴	۳۹۱ <sup>b</sup>	۱۵۶۸	۱۹۵۸
SEM	۶/۰۰۰	۲۷/۰۰۰	۲۸/۰۰۰
p-value	۰/۰۰۱	۰/۹۵۸	۰/۷۵۴
اثرات متقابل			
ذرت × % کلزا	۴۲۰	۱۵۹۸	۲۰۱۵
ذرت × % کلزا	۳۹۸	۱۵۲۱	۱۹۱۸
ذرت × % کلزا	۳۹۶	۱۵۲۳	۱۹۱۹
ذرت × % کلزا	۳۹۶	۱۵۴۴	۱۹۳۸
گندم × % کلزا	۴۲۱	۱۵۶۴	۱۹۸۶
گندم × % کلزا	۴۱۰	۱۶۱۸	۲۰۲۶
گندم × % کلزا	۳۸۵	۱۶۴۸	۲۰۳۴
گندم × % کلزا	۳۸۶	۱۵۹۱	۱۹۷۹
SEM	۸/۰۰۰	۳۹/۰۰۰	۳۹/۰۰۰
p-value	۰/۴۲۹	۰/۱۹۰	۰/۲۲۹

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ )

که افزودن ۱۴۹ گرم بر کیلوگرم (۵۰ درصد جایگزینی) کنجاله کلزا (حاوی ۴۲ میکرومول بر گرم گلوکوزینولات) در جیره، مصرف خوراک را کاهش می‌دهد. به عقیده شهیدی و همکاران (۱۹۹۲)، در کاهش اشتهای جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی کنجاله کلزا با گلوکوزینولات زیاد، علاوه بر مقادیر قابل توجه ترکیبات فنلی تلخ مزه، غلظت گلوکوزینولات نیز مؤثر می‌باشد. لذا علت کاهش نیافتن دان مصرفی را می‌توان به پایین بودن گلوکوزینولات کنجاله کلزای مصرفی در تحقیق حاضر (۴/۱۶ میکرومول بر گرم) دانست.

#### اثرات سطوح مختلف کنجاله کلزا بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

با توجه به جدول ۵، تفاوت معنی‌داری بین سطوح مختلف جایگزینی کنجاله کلزا در هیچ یک از دوره‌های سنی بر مصرف خوراک مشاهده نشد. با این حال، مصرف خوراک در دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره با افزایش سطوح کنجاله کلزا از ۸ تا ۲۴ درصد، روندی افزایشی داشت.

لیسون و همکاران (۱۹۸۷) دریافتند که حتی جایگزینی کامل کنجاله کلزا (کمتر از ۳۰ میکرومول بر گرم گلوکوزینولات) با کنجاله سویا مصرف خوراک را در جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخمگذار تحت تأثیر قرار نمی‌دهد، اما کارونجوا و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند



جدول ۶- اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه گندم یا ذرت بر ضریب تبدیل غذایی و هزینه خوراک جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف.

اثرات اصلی	دوره رشد (۱۲-۲۱ روزگی)	دوره پایانی (۲۲-۴۲ روزگی)	کل دوره (۱۲-۴۲ روزگی)	هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن (ریال)
اثر جیره پایه				
ذرت	۱/۷۶۲ <sup>b</sup>	۱/۹۲۲	۱/۸۸۶	۱۱۱۹۱
گندم	۱/۸۲۶ <sup>a</sup>	۱/۹۰۷	۱/۸۸۶	۱۱۱۳۱
SEM	۰/۰۲۲	۰/۰۱۹	۰/۰۱۴	۱۱۳/۰۸۶
p-value	۰/۰۳۹	۰/۵۸۵	۰/۹۹۸	۰/۷۰۶
اثر کلزا				
۰	۱/۷۲۲ <sup>b</sup>	۱/۸۹۴	۱/۸۵۷	۱۰۷۰۱ <sup>b</sup>
۸	۱/۷۷۴ <sup>ab</sup>	۱/۹۲۳	۱/۸۸۷	۱۰۶۷۹ <sup>b</sup>
۱۶	۱/۸۲۵ <sup>a</sup>	۱/۹۰۳	۱/۸۸۶	۱۱۴۵۲ <sup>a</sup>
۲۴	۱/۸۵۴ <sup>a</sup>	۱/۹۳۹	۱/۹۱۶	۱۱۸۱۱ <sup>a</sup>
SEM	۰/۰۳۰	۰/۰۲۷	۰/۰۲۱	۱۵۹/۹۲۸
p-value	۰/۰۱۸	۰/۶۴۲	۰/۲۴۱	۰/۰۰۰۱
اثرات متقابل				
ذرت ×٪ کلزا	۱/۷۰۶	۱/۸۹۰	۱/۸۵۱	۱۰۸۴۴
ذرت ×۸٪ کلزا	۱/۷۴۷	۱/۹۰۵	۱/۸۷۰	۱۰۳۲۵
ذرت ×۱۶٪ کلزا	۱/۷۵۵	۱/۹۱۲	۱/۸۷۸	۱۱۶۵۴
ذرت ×۲۴٪ کلزا	۱/۸۳۸	۱/۹۸۱	۱/۹۴۷	۱۱۹۴۳
گندم ×٪ کلزا	۱/۷۳۸	۱/۸۹۷	۱/۸۶۲	۱۰۵۵۸
گندم ×۸٪ کلزا	۱/۸۰۱	۱/۹۴۱	۱/۹۰۴	۱۱۰۳۳
گندم ×۱۶٪ کلزا	۱/۸۹۵	۱/۸۹۵	۱/۸۹۴	۱۱۲۵۱
گندم ×۲۴٪ کلزا	۱/۸۶۹	۱/۸۹۶	۱/۸۸۶	۱۱۶۸۰
SEM	۰/۰۴۳	۰/۰۳۸	۰/۰۲۹	۲۲۶/۱۷۳
p-value	۰/۵۴۶	۰/۴۴۱	۰/۳۸۵	۰/۰۶۰

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ )

درصد کنجاله کلزا را دریافت نمودند مصرف خوراک خود را نسبت به سایر سطوح افزایش دادند. این امر باعث افزایش دریافت سایر مواد ضد مغذی کنجاله کلزا نظیر گلوکوزینولات می‌شود که در نتیجه باعث کاهش رشد می‌گردد. بالچو همکاران (۲۰۰۳) بیان نمودند که جایگزینی کنجاله کلزای پوست‌گیری شده تا ۲۰ درصد در جیره، هیچ‌گونه تأثیر مضر بر عملکرد جوجه‌ها ندارد، همچنین اختلاف نتایج ممکن است با اختلاف سطوح گلوکوزینولات و اسید اروسیک در کنجاله‌ها ارتباط داشته باشد.

به نظر می‌رسد دلیل اصلی کاهش رشد در دوره رشد ناشی از عدم سازگاری دستگاه گوارش جوجه‌ها با کنجاله کلزا باشد. با افزایش سطوح کنجاله کلزا در جیره جوجه‌های گوشتی جوان عملکرد کاهش می‌یابد (احمد و

با توجه به جدول ۵ و ۶، در دوره رشد بیشترین افزایش وزن و کمترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به گروه شاهد (صفر درصد کنجاله کلزا) بوده و کمترین افزایش وزن و بیشترین ضریب تبدیل غذایی به گروه حاوی ۱۶ و ۲۴ درصد کنجاله کلزا تعلق داشت و تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ). در دوره پایانی و کل دوره، تفاوت معنی‌داری تیمارها از لحاظ صفات رشد و ضریب تبدیل غذایی دیده نشد (جدول ۵ و ۶)، اما از لحاظ عددی بهترین افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در کل دوره متعلق به جیره شاهد و کمترین افزایش وزن و نامطلوب‌ترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار ۲۴ درصد کنجاله کلزا بود. علت اصلی کاهش وزن را می‌توان به بالا بودن غلظت فیبر جیره نسبت داد. به نحوی که جوجه‌هایی که تیمار ۲۴

ثبات میکروارگانیزم‌ها در روده به‌ویژه در روده کوچک می‌باشد. پس به احتمال زیاد، رابطه بین نسبت کربوهیدرات‌های محلول به نامحلول، اثرات ضد تغذیه‌ای NSP محلول را در ارتباط با عملکرد پرنده تحت تأثیر قرار می‌دهد (مک‌ناب و بورمن ۲۰۰۲).

### بررسی اقتصادی طرح

در تحقیق حاضر، برای بررسی و مقایسه اقتصادی سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه ذرت یا گندم (در جیره‌هایی با انرژی و پروتئین یکسان)، هزینه تغذیه‌ای تولید یک کیلوگرم وزن زنده مورد ارزیابی قرار گرفت. بنابراین، در هر تیمار، با ضرب نمودن قیمت هر کیلوگرم خوراک مصرفی در ضریب تبدیل غذایی غذایی مربوطه، هزینه تولید یک کیلوگرم وزن زنده آن تیمار از بابت خوراک مصرفی به دست آمد.

بر طبق جدول ۶، اثر کنجاله کلزا بر روی هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن، معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). جیره‌های دارای ۸ درصد کنجاله کلزا، کمترین و جیره‌های حاوی ۲۴ درصد کنجاله کلزا، بیشترین هزینه خوراک را نسبت به هر کیلوگرم افزایش وزن دارا بودند. از طرف دیگر اثر جیره پایه، بر روی هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن معنی دار نبود.

با وجود اینکه قیمت یک کیلوگرم کنجاله کلزا در این آزمایش ۱۳۵۰ ریال ارزان‌تر از قیمت یک کیلوگرم کنجاله سویا بود، ولی چون انرژی قابل متابولیسم کنجاله کلزا کمتر از کنجاله سویا می‌باشد، برای جبران این کمبود انرژی نیاز به استفاده از روغن گران قیمت بیشتری می‌باشد. البته با مصرف کنجاله کلزا به همراه روغن‌های پس مانده کارخانه‌جات روغن کشی (اسید چرب) سود بیشتری عاید مرغدار خواهد شد.

اثرات جیره پایه و کنجاله کلزا بر صفات لاشه با توجه به جدول ۷، هرچند اثر جیره پایه و سطوح کنجاله کلزا بر روی درصد سینه و ران معنی‌دار

همکاران (۲۰۰۷). مشتاق و همکاران (۲۰۰۷) بیان نمودند که هنگام افزودن ۳۰ درصد کنجاله کلزا، عملکرد جوجه‌ها در طول دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) کاهش می‌یابد که نشان دهنده تأثیر منفی آن بر جوجه‌های جوان‌تر می‌باشد. در پرندگان جوان‌تر، توانایی تحمل گلوکوزینولات کمتر بوده و فعالیت تیروئید تحت تأثیر قرار می‌گیرد و با افزایش سن پرنده، تیروئید تکامل یافته و پرندگان بالغ مقدار بالای گلوکوزینولات را به‌خوبی می‌توانند تحمل نمایند (مشتاق و همکاران ۲۰۰۷). بنابراین می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که در صورت استفاده از کنجاله کلزای دو صفر دارای سطوح پایین مواد ضد تغذیه‌ای و همچنین تصحیح میزان انرژی، پروتئین و اسیدهای آمینه قابل هضم به‌خصوص لیزین (احمد و همکاران ۲۰۰۷)، می‌توان در جیره جوجه‌های گوشتی، کنجاله کلزا را حتی تا ۱۶ درصد استفاده نمود، بدون اینکه اثر معنی‌داری بر روی افزایش وزن جوجه‌ها داشته باشد.

هیچ یک از اثرات متقابل بین جیره پایه و سطوح کلزا بر عملکرد معنی‌دار نبود (جدول ۵). با وجود این، اثر متقابل جیره پایه و سطوح کلزا نیاز به توجه بیشتری دارد. از لحاظ عددی جیره‌های بر پایه گندم در سطوح مختلف کنجاله کلزا عملکرد بهتری را نشان دادند. تاکنون تحقیقی در مورد بررسی اثر سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه گندم در دسترس نیست، لذا به نظر می‌رسد که برای توجیه این اثر متقابل به تحقیقات بیشتری نیاز می‌باشد. هر چند این امر را می‌توان به هم‌کوشی بین گندم و کنجاله کلزا نسبت داد. همچنین ممکن است سبوس موجود در گندم در کاهش اثرات NSP محلول مؤثر باشد. اثرات سودمند سبوس به ظرفیت نگهداری آب بستگی دارد. بنابراین، این احتمال وجود دارد که اثرات فیبر به واسطه توانایی آن در نگهداری مقدار زیادی آب، از حل شدن NSP‌ها جلوگیری کند. اثرات ویژه این عمل، افزایش سرعت عبور مواد هضمی، کاهش زمان تخمیر و در نتیجه کاهش

وزن نسبی چربی ناحیه شکمی آنها وجود دارد. این نتایج با یافته‌های به دست آمده از آزمایش حاضر مغایرت دارد.

با وجود اینکه جیره پایه تأثیر معنی‌داری بر وزن کل دستگاه گوارش و کل روده نداشت، اما اثر سطوح مختلف کنجاله کلزا بر وزن کل دستگاه گوارش و روده معنی‌دار بوده ( $P < 0/05$ ) و بیشترین وزن به تیمار ۲۴ درصد کنجاله کلزا و کمترین وزن به تیمار صفر درصد کنجاله کلزا مربوط بود. از طرفی با افزایش سطوح کنجاله کلزا وزن کل دستگاه گوارش و کل روده نیز به‌طور خطی افزایش یافت. پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای می‌توانند با افزایش ویسکوزیته شیره گوارشی و مهار نمودن تماس بین آنزیم‌های گوارشی و سوبسترای آنها منجر به تغییر معنی‌داری در ساختار و عملکرد روده گردند. برای سازش با این تغییرات، ممکن است فعالیت مکانیسم‌های ترش‌حی روده افزایش یافته و در نتیجه باعث افزایش اندازه دستگاه گوارش و پانکراس گردد (ونگ و همکاران ۲۰۰۵). بدفورد (۱۹۹۵) نشان داد که پرندگان نمی‌توانند آنزیم‌های تجزیه‌کننده NSP را برای تخریب پلی‌ساکاریدها به مقدار کافی ترشح نمایند تا مواد مغذی آنها به‌طور مؤثرتری مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین آنها به قسمت‌های پایین تر دستگاه گوارش جریان یافته و در نتیجه تخمیر باکتریها افزایش می‌یابد.

نمی‌باشد، اما از لحاظ عددی با افزایش سطوح کنجاله کلزا درصد سینه کاهش و درصد ران افزایش یافت.

نال (۲۰۰۲) گزارش کرد که سطوح پروتئین و اسیدهای آمینه مورد نیاز برای تولید گوشت سینه نسبت به سطوح مورد نیاز برای رشد بدن بیشتر است. همچنین تعادل اسیدهای آمینه، تولید گوشت سینه را نسبت به رشد به میزان بیشتری تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین ممکن است، افزایش سطح کنجاله کلزا در جیره موجب کاهش تعادل اسیدهای آمینه شده و در نتیجه رشد سینه کاهش یافته و در عوض ران رشد بیشتری داشته باشد. همچنین درصد وزن سینه و ران تحت تأثیر اثرات متقابل قرار نگرفت.

با توجه به جدول ۷، اثر جیره پایه و سطوح کنجاله کلزا بر روی درصد چربی محوطه بطنی معنی‌دار نبود، اما روند حاکم بر داده‌های حاصل از درصد چربی محوطه بطنی نشان می‌دهد که از لحاظ عددی تیمار شاهد دارای بیشترین درصد چربی و تیمار ۲۴ درصد کنجاله کلزا از کمترین درصد چربی برخوردار بودند. همچنین وزن چربی محوطه بطنی تحت تأثیر اثرات متقابل جیره پایه و سطح کنجاله کلزا قرار نگرفت. کاهش در مقدار چربی شکمی در مطالعات قبلی مشاهده شده است. ژانژسیک و همکاران (۲۰۰۲) با مصرف سطوح ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد کنجاله کلزا در دوره آغازین و رشد، اختلاف معنی‌داری را در وزن نسبی چربی محوطه شکمی هیچ یک از گروه‌های مورد آزمایش مشاهده نکردند، ولی پس از مصرف جیره پایانی، تیمارهای ۲۰ و ۳۰ درصد نسبت به گروه شاهد و تیمار ۱۰ درصد کنجاله کلزا، دارای چربی شکمی کمتری بودند.

کرمانشاهی و عباسی پور (۲۰۰۶) گزارش نمودند که در لاشه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی کنجاله کلزای پرگلوکوزینولات، افزایش معنی‌داری در

جدول ۷- اثرات سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه گندم یا ذرت بر وزن نسبی اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی.

اثرات اصلی	درصد لاشه	درصد وزن سینه	درصد وزن ران	درصد وزن چربی	درصد کل دستگاه گوارش	درصد وزن کل روده	درصد وزن کبد	درصد وزن قلب	درصد وزن پیش معده و سنگدان
اثر جیره پایه									
ذرت	۶۹/۴۰۱	۲۳/۳۹۴	۱۹/۱۱۵	۱/۴۹۰	۷/۱۷۷	۳/۸۷۵	۲/۶۶۹	۰/۵۲۷	۲/۷۴۹
گندم	۶۹/۴۴۰	۲۳/۸۷۴	۱۹/۲۴۴	۱/۳۵۰	۷/۱۳۹	۳/۹۵۷	۲/۵۹۱	۰/۵۳۶	۲/۶۹۸
SEM	۰/۲۶۹	۰/۳۵۵	۰/۲۰۳	۰/۱۰۶	۰/۱۵۷	۰/۱۰۹	۰/۰۷۲	۰/۰۲۱	۰/۰۶۲
p-value	۰/۶۷۴	۰/۳۴۶	۰/۶۵۷	۰/۳۶۰	۰/۸۶۷	۰/۵۹۸	۰/۴۵۱	۰/۷۴۸	۰/۵۶۴
اثر کلزا									
۰	۶۹/۹۹۱	۲۴/۱۷۷	۱۸/۸۹۴	۱/۵۹۰	۶/۵۴۹ <sup>b</sup>	۳/۳۳۰ <sup>b</sup>	۲/۴۵۶	۰/۴۸۸	۲/۶۹۸
۸	۶۹/۴۹۳	۲۳/۷۲۸	۱۹/۲۸۸	۱/۴۳۲	۷/۲۸۹ <sup>a</sup>	۳/۹۹۰ <sup>a</sup>	۲/۶۳۴	۰/۵۳۱	۲/۷۳۵
۱۶	۶۸/۸۱۰	۲۳/۱۳۴	۱۹/۰۰۹	۱/۵۳۰	۷/۳۵۷ <sup>a</sup>	۴/۰۹۳ <sup>a</sup>	۲/۷۴۰	۰/۵۴۰	۲/۷۰۷
۲۴	۶۸/۹۹۰	۲۳/۴۹۸	۱۹/۵۲۶	۱/۱۲۸	۷/۴۳۸ <sup>a</sup>	۴/۲۵۲ <sup>a</sup>	۲/۶۹۱	۰/۵۶۷	۲/۷۵۵
SEM	۰/۳۸۰	۰/۵۰۲	۰/۲۸۷	۰/۱۰۶	۰/۲۲۲	۰/۱۵۴	۰/۱۰۲	۰/۰۳۰	۰/۰۸۷
p-value	۰/۱۴۰	۰/۵۲۶	۰/۴۱۵	۰/۱۵۰	۰/۰۲۸	۰/۰۰۱	۰/۱۹۸	۰/۳۱۴	۰/۹۶۸
اثرات متقابل									
(جیره پایه × کلزا)									
SEM	۰/۵۳۸	۰/۷۰۹	۰/۴۰۶	۰/۲۱۲	۰/۳۱۳	۰/۲۱۸	۰/۱۴۴	۰/۰۴۲	۰/۱۲۳
p-value	۰/۲۳۵	۰/۵۹۳	۰/۶۶۶	۰/۸۴۷	۰/۱۶۲	۰/۴۰۱	۰/۱۰۸	۰/۱۷۰	۰/۰۴۵

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه نیستند، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ )

لاکتات دهیدروژناز<sup>۲</sup> و آلکالین دهیدروژناز<sup>۳</sup> را گزارش نمودند که نشان دهنده آسیب کبدی می‌باشد. این محققان عامل آن را اگزازولیدین تیون<sup>۴</sup> حاصل از تجزیه گلوکوزینولات در روده دانسته‌اند و بیان کردند که افزایش میزان آسپاراتات ترانس آمیناز فعال پلاسمای خون، نشان دهنده نکرورز بافت کبدی می‌باشد. با توجه به جدول ۷، هرچند سطوح مختلف کنجاله کلزا تأثیر معنی‌داری بر وزن قلب ندارند، اما از لحاظ عددی با افزایش سطح کنجاله کلزا، وزن قلب روند صعودی داشته، به‌طوری‌که تیمار شاهد از کمترین وزن و تیمار ۲۴ درصد کنجاله کلزا از بیشترین وزن برخوردار بود. با این وجود، اثر جیره پایه معنی‌دار نبود.

گلوکوزینولات و اسید اروسیک موجود در کنجاله کلزا دو ماده مضر برای قلب می‌باشند. با هیدرولیز گلوکوزینولات‌ها در دستگاه گوارش، مواد گواترزیلی

بر اساس داده‌های حاصل از مرحله تفکیک لاشه، جیره پایه و سطوح کنجاله کلزا تأثیر معنی‌داری بر وزن کبد نداشت. اما با این وجود از لحاظ عددی، در سطوح مختلف کنجاله کلزا بیشترین وزن کبد به تیمارهای ۱۶ و ۲۴ درصد کنجاله کلزا و کمترین وزن کبد به تیمار صفر درصد کنجاله کلزا تعلق داشت. عدم معنی‌دار بودن وزن کبد در بین سطوح مختلف کنجاله کلزا احتمالاً با سطح پایین گلوکوزینولات کنجاله مورد استفاده قرار گرفته در این آزمایش ارتباط دارد (جدول ۷). اسلومینسکی و کمبل (۱۹۹۰) و سامرز و همکاران (۱۹۹۲)، صدمات وارده به کبد و همچنین افزایش وزن آن را به میزان گلوکوزینولات موجود در کنجاله کلزای تغذیه شده در طیور نسبت دادند. پیرسون و همکاران (۱۹۸۳b) در پلاسمای مرغ‌های تخمگذار و جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۵۰ درصد کنجاله کلزا، افزایش قابل توجه آسپاراتات ترانس آمیناز<sup>۱</sup>

<sup>2</sup>Lactate dehydrogenase

<sup>3</sup>Alkaline dehydrogenase

<sup>4</sup>Oxazolidinetione

<sup>1</sup>Aspartate transaminase

کلزا ممکن است باعث افزایش نسبی وزن پیش معده و سنگدان پرنده و پررشدی (هایپرتروفی) این اندامها گردد. اما در مطالعه حاضر سطوح کنجاله کلزا تأثیر معنی‌داری بر روی وزن پیش معده و سنگدان نداشت که علت آن را می‌توان به میزان پایین فیبر کنجاله مورد آزمایش نسبت داد.

### نتیجه‌گیری

در مجموع از نتایج آزمایش حاضر چنین برمی‌آید که در جیره جوجه‌های گوشتی می‌توان، بدون هر گونه تأثیر نامطلوب بر رشد و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها، از سطوح بالای گندم به عنوان جایگزین ذرت استفاده نمود. حتی استفاده از کنجاله کلزا در جیره‌های حاوی گندم تا سطح ۱۶ درصد نیز اثرات منفی چندانی بر رشد و ضریب تبدیل غذایی ندارد. از لحاظ اقتصادی نیز جایگزینی کنجاله کلزا تا ۸ درصد جیره می‌تواند هزینه تغذیه را کاهش دهد.

### سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس خلیلی مدیر عامل محترم شرکت کشت و توسعه دانه‌های روغنی، برای تأمین هزینه‌های مالی این طرح و همچنین از همکاری صمیمانه شرکت بهرپور ارومیه برای در اختیار گذاشتن جوجه یکروزه قدردانی می‌شود.

تولید می‌شود که بعد از تأثیر بر غده تیروئید، باعث تغییر نسبت بین  $T_3$  و  $T_4$  گردیده و همچنین باعث افزایش متابولیسم بدن می‌شود. بنابراین نرخ ضربان قلب افزایش یافته و موجب بزرگ شدن اندازه قلب می‌شود (احمدولی و همکاران ۲۰۰۸). نیوکریک و کلاسن (۲۰۰۲) گزارش نمودند که افزایش سطح  $T_3$  در اثر تغذیه کنجاله کلزا ممکن است منجر به نارسایی‌های قلبی همچون آسیت در جوجه‌های گوشتی گردد. هر چند، ارقام اصلاح شده دو صفر نسبت به ارقام قدیمی‌تر کلزا حاوی اسید اروسیک کمتری بوده، اما به هر حال این ماده سمی به طور کامل از آن حذف نشده است. کنجاله بکار برده شده در آزمایش حاضر حاوی ۱/۱۶ درصد اسید اروسیک بود.

جدول ۷ نشان می‌دهد که جیره پایه و سطوح کنجاله کلزا تأثیر معنی‌داری بر روی وزن پیش معده و سنگدان نداشت. اما از لحاظ عددی، وزن پیش معده و سنگدان با افزایش سطح کنجاله کلزا افزایش یافت، به‌طوری‌که کمترین وزن به تیمار صفر درصد و بیشترین وزن به تیمار ۲۴ درصد کنجاله کلزا مربوط بود. وزن سنگدان با افزایش سطح کنجاله کلزا به جیره به‌طور خطی افزایش یافت که ممکن است علت آن، مقدار بالای فیبر و NSP در کنجاله کلزا باشد. پیرسون و همکاران (۱۹۸۳) و کرمانشاهی و عباس پور (۲۰۰۶) گزارش نمودند، مقدار زیاد فیبر در جیره‌های حاوی سطوح بالای کنجاله

### منابع مورد استفاده

- Ahmad G, Mushtaq T, Aslammirza M and Ahmed Z, 2007. Comparative bioefficacy of lysine from L-lysine hydrochloride or L-lysine sulfate in basal diets containing graded levels of canola meal for female broiler chickens. *Poult Sci* 86: 525-530.
- Ahmadauli O, Eslami M and Fayazi J, 2008. The effects of using the multi carbohydrase preparation in diets containing canola meal on performance of broiler chickens. *Inter J poult Sci* 7: 919-924.
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*. 15<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D. C.

- Baloch GM, Solangi AA, Wagan MP and Tahira M, 2003. Efficiency of canola meal in broiler ration. *J Anim Vet Adv* 2: 138-142.
- Bedford MR, 1995. Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzyme. *Anim Feed Sci Technol* 53: 145-155.
- Choct M, Hughes RJ, Wang J, Bedford MR, Morgan AJ and Annison G, 1996. Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides on chickens. *Br Poult Sci* 37: 609-621.
- Choct M, Hughes RJ and Bedford MR, 1999. Effects of xylanase on individual bird variation, starch digestion throughout the intestine, and ileal and cecal volatile fatty acid production in chickens fed wheat. *Br Poult Sci* 40: 419-422.
- Clark WD, Classen HL and Newkirk RW, 2001. Assessment of tail-end dehulled canola meal for use broiler diets. *Can J Anim Sci* 81: 379-386.
- Gurcia EE, Brufau J, Perez-venderell A, Miquel A and Duven K, 1997. Bioefficacy of enzyme preparations containing  $\beta$ -glucanase and xylanase activities in broiler diets based on barley or wheat, in combination with flavomycin. *Poult Sci* 76: 1728-1737.
- Gutierrez del Alamo A, Verstegen MW, Den Hartog LA, Perez de Ayala P and Villamide MJ, 2008. Effect of wheat cultivar and enzyme addition to broiler chicken diets on nutrient digestibility, performance, and apparent metabolizable energy content. *Poult Sci* 87: 759-767.
- Janjecic Z, Grebsa D, Muzic S, Curic S, Rupic V, Liker B, Dikic M, Antunovic B and Zupanic D, 2002. Influence of rapeseed meal on productivity and health of broiler chickens. *Acta Vet Hung* 50: 37-50.
- Karunajewa H, Ijagbuji EG and Reece RL, 1990. Effect of dietary levels of rapeseed meal and polyethyleneglycole on the performance of male broiler. *Br Poult Sci* 31: 545-555.
- Kermanshahi H and Abbasipour AR, 2006. Replacement value of soybean meal with rapeseed meal supplemented with or without a dietary NSP degrading enzyme on performance and thyroid hormones of broiler chickens. *Int J Poult Sci* 5: 932-937.
- Kocher A, Choct M, Porter MD and Broz J, 2000. The effects of enzyme addition to broiler diets containing high concentrations of canola or sunflower meal. *Poult Sci* 79: 1767-1774.
- Leeson S, Atteh JO and Summers JD, 1987. The replacement value of canola meal for soybean meal in poultry diets. *Can J Anim Sci* 67: 151-158.
- Liang D, 2000. Effect of enzyme supplementation on the nutritive value of canola meal for broiler chickens. MSc Thesis. University of Manitoba.
- McNab JM and Boorman KN, 2002. Poultry feedstuffs. CABI Publishing.
- Meng X, Slominski BA, Nyachoti CM, Campbell LD and Guenter W, 2005. Degradation of cell wall polysaccharides combinations of carbohydrase enzyme and their effect on nutrient utilization and broiler chicken performance. *Poult Sci* 84: 37-47.
- Mushtaq T, Sarwar M, Ahmad G, Mirza MA, Nawaz H, Haroonmushtaq MM and Noreen U, 2007. Influence of canola meal-based diets supplemented with exogenous enzyme and digestible lysine on performance, digestibility, carcass, and immunity responses of broiler chickens. *Poult Sci* 86: 2144-2151.
- Newkirk RW and Classen HL, 2002. The effects toasting canola meal on body weight, feed conversion efficiency, and mortality in broiler chickens. *Poult Sci* 81: 815-825.
- Newkirk RW, 2009. Canola meal: feed industry guide. Canola council of Canada, 4<sup>th</sup> Edition.
- Noll SL, 2002. Feeding for live performance and breast meat yield. Multi-state poultry meeting. University of Minnesota.
- Pearson AW, Greenwood NM, Butler EJ and Fenwick GR, 1983b. Biochemical changes in layer and broiler chickens when fed on a high glucosinolates rapeseed meal. *Br Poult Sci* 24: 417-427.
- SAS. 2006. User's Guide, Statistics. Version 9.1, SAS Institute, Inc. Cary. NC.

- Shahidi F and Naczk M, 1992. An overview of the phenolics of canola meal and rapeseed: chemical sensory and nutritional significance. *J Am Oil Chem Soc* 69: 917-924.
- Slominski BA and Campbell LD, 1990. Non-starch polysaccharides of canola meal: Quantification, digestibility in poultry and potential benefit of dietary enzyme supplementation. *J Sci Food Agric* 53: 175-184.
- Summers JD, Spratt D and Bedford M, 1992. Sulphur and calcium supplementation of soybean and canola meal diets. *Can J Anim Sci* 72: 127-133.
- Wang ZR, Qiao SY, Lu WQ and Li DF, 2005. Effects of enzyme supplementation on performance, nutrient digestibility, gastrointestinal morphology, and volatile fatty acid profiles in the hindgut of broilers fed wheat-based diets. *Poult Sci* 84: 875-881.