

## مقایسه‌ی فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت

عباس مسعودی<sup>۱\*</sup> و آرش آذرفر<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۶

### چکیده

جهت بررسی اثر تغذیه‌ی سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت به عنوان یک منبع فیبر بر فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی از ۲۴۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی سویه‌ی راس که در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۴ تیمار تقسیم و از سن ۱ تا ۴۲ روزگی پرورش یافتند، استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح ۰، ۲/۵، ۵/۰ و ۷/۵ درصد پوسته‌ی ذرت در جیره‌های آزمایشی بودند. در طول آزمایش از دو نوع جیره‌ی آغازین و رشد که بر اساس نیازهای جوجه‌ی گوشتی (NRC, 1994) و بر پایه‌ی ذرت و سویا به صورت هم ازت و هم انرژی تنظیم گردیدند، استفاده شد. در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار دو قطعه جوجه به صورت تصادفی انتخاب شد و پس از خون‌گیری از ورید بال، سرم خون جدا گردید و غلظت فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی تعیین گردیدند. پوسته‌ی ذرت، خوراک مصرفی و افزایش وزن را به طور معنی‌داری کاهش داد ( $P < 0.05$ )، اما ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). هیچ یک از فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، پروتئین، آلبومین، اسیداوریک، کلسیم، فسفر، HDL، LDL و VLDL، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز تحت تأثیر سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت مصرفی قرار نگرفت و اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ). این آزمایش نشان داد مصرف پوسته‌ی ذرت سبب کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌گردد. ولی هیچ یک از فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی تحت تأثیر میزان مصرف این منبع فیبر قرار ندارد.

کلمات کلیدی: پوسته‌ی ذرت، فیبر نامحلول، فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی

### مقدمه

محققین اولین بار فیبر را شامل موادی مانند لیگنین، سلولز، همی سلولز و کل مواد محلول (موادی غیر از دیواره‌ی سلولی) مانند پکتین‌ها، صمغ‌ها و لعاب‌ها دانستند. این تعریف گسترده به طور کامل مفهوم فیبر شامل ویژگی‌های شیمیایی و فیزیولوژیکی آن را در برابر تعریف پایه‌ی مزبور به فیبر خام کل "باقیمانده‌ی خوراک‌ها بعد از عصاره‌گیری توسط اسید رقیق و باز رقیق" تصدیق می‌کرد (Browne 1940). فیبر به لحاظ غذایی، شیمیایی و فیزیکی یک ماده‌ی ناهمگن است که می‌تواند به دو بخش فیبر محلول و فیبر نامحلول تقسیم شود. هر دو بخش دارای نقش‌های متفاوت در فرایندهای

کربوهیدرات‌ها بخش اصلی جیره‌های طیور (از ۴۰ تا ۷۰ درصد) را تشکیل می‌دهند. نقش بخش قابل هضم آن‌ها تأمین انرژی مورد نیاز میزبان است. بخش غیرقابل هضم آن‌ها بر دستگاه گوارش اثر می‌گذارد و همچنین می‌تواند بر آناتومی و هیستولوژی روده‌ی کوچک (Rezaei et al. 2011)، زمان انتقال خوراک (Rogel et al. 1987)، جمعیت باکتریایی (Amerah et al. 2009)، قابلیت هضم مواد مغذی (Choct et al. 1996)، قابلیت دسترسی به مواد مغذی تأثیر بگذارد. این اعمال و اثرات کربوهیدرات‌ها بسته به خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها بسیار متغیر است (McNab and Boorman 2002).

E-mail: Abbas.masoudi@yahoo.com (نویسنده‌ی مسئول)

\*۱ دانش‌آموخته‌ی دکترای تغذیه‌ی دام، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه لرستان

۲ دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه لرستان

باعث کاهش پلازما و LDL می‌شود و پلی‌ساکاریدهای ویسکوز به خاطر تأثیر در جذب مواد در روده‌ی کوچک می‌توانند بر متابولیسم لیپیدها از مسیرهای مختلفی تأثیر بگذارند. این مسیرها عبارتند از: افزایش ترشح اسیدهای صفراوی و کاهش جذب لیپیدها، افزایش تولید اسیدهای صفراوی می‌تواند به شکل دریافت و تبدیل کلسترول بدن در نتیجه دفع آن‌ها به صورت اسیدهای صفراوی باشد، که با افزایش فعالیت آنزیم‌های درگیر در این مسیر همراه است (Buhman et al. 2000). کاهش جذب لیپید می‌تواند به افزایش برگشت چرخه انتقال کلسترول منجر شود (Bourdon et al. 1999).

Weiss و Scott در سال ۱۹۷۹ دریافتند که استفاده از سطح بالای پودر یونجه در جیره موجب کاهش غلظت کلسترول در پولت‌ها می‌شود. همچنین ثابت شده است که کاهش تجمع لیپید کبدی از طریق فیبرهای جیره‌ای مستقل از میزان جذب ماده‌ی مغذی در جوجه‌ها می‌باشد (Akiba and Matsumoto 1980). محققین مذکور در سال ۱۹۸۲ تأثیر فیبرهای جیره‌ای (۴ درصد سلولز و ۸ درصد یونجه) بر متابولیسم لیپیدها در کبد و بافت آدیپوز جوجه‌های گوشتی را بررسی کردند. این محققین بیان کردند که تغذیه‌ی فیبر موجب کاهش معنی‌دار در ذخیره‌ی لیپید کبدی و میزان لیپید پلازما، کاهش سنتز دنوو اسید چرب در کبد از استات، گلوکز و لوسین شد. همچنین گزارش کردند که تغذیه‌ی پودر یونجه موجب کاهش سنتز تری‌گلیسرید از پالمیتات در بافت کبدی شد. محققین مذکور گزارش کردند که تغذیه‌ی پودر یونجه موجب افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز در بافت آدیپوز و نرخ کلیرنس لیپیدها (تزریق شده درون سیاهرگی) شد و تغذیه‌ی سلولز موجب کاهش فعالیت لیپاز حساس به هورمون در بافت آدیپوز گردید. همچنین گزارش شده است که فیبر جیره موجب کاهش تجمع لیپید و مقدار لیپید پلازما در جوجه‌های تغذیه شده تا حد اشتها و کاهش کبدهای چرب القایی مربوطه ناشی از یک مقدار اضافی خوراک شد (Akiba and Matsumoto 1980).

هضم و جذب در دستگاه گوارش دارند. محتوای فیبر غذایی در رژیم غذایی جایگاه مهمی دارد. جداسازی عوامل محلول و غیر محلول فیبر تأثیرات فیزیولوژیکی فیبر را آشکار می‌سازد (Newman et al. 1992). فیبرها دارای خصوصیات فیزیوشیمیایی مانند ترکیب شیمیایی، قابلیت حل و اندازه‌ی قطعه هستند که به تناسب خود تأثیراتی را بر روی فیزیولوژی روده و عملکرد آن می‌گذارند. در این میان فرایند پردازش فیبر بعد از برداشت، سن و وضعیت فیزیولوژیکی حیوان نیز بر میزان اثرگذاری آن مؤثر خواهد بود (Renteria-flores et al. 2008). منابع مختلف فیبر اثرات متفاوتی بر مورفولوژی دستگاه گوارش و پروفیل میکروبی ایلئوم در جوجه‌ی گوشتی دارند (Amerah et al. 2009). اپیتلیوم دستگاه گوارش به وسیله‌ی یک لایه‌ی موکوسی که عمدتاً حاوی گلیکوپروتئین‌های موسین هست، پوشیده شده است که این لایه موکوسی توسط سلول‌های گابلت توزیع شده در ویلی ترشح می‌شود (Piel et al. 2005). موکوس سدی محافظ در برابر میکروارگانیسم‌ها، خطرات فیزیوشیمیایی بوده و نقش نرم کننده برای دستگاه گوارش دارد. تغییر در خصوصیات این سد ممکن است جذب مواد مغذی جیره‌ها، ماکرومولکول‌های اندوژنوس و یون‌ها در روده را تحت تأثیر قرار دهد.

همچنین اثر فیبر جیره بر متابولیسم لیپید در انسان و حیوانات تک معده‌ای اثبات شده است (Kritchevsky and Story 1978). توانایی فیبر در کاهش کلسترول پلازما و کلسترول LDL به خوبی بررسی شده است (Brown et al. 1999). فیبر محلول توانایی کاهش کلسترول پلازما را دارد هر چند که تعدادی از فیبرهای محلول معمولی نمی‌توانند کلسترول را کاهش دهند. به عنوان مثال اینولین و الیگوفروکتوز که هر دو در کلاس فیبرهای محلول طبقه‌بندی می‌شوند نمی‌توانند باعث کاهش غلظت کلسترول پلازما شوند، علت آن می‌تواند عدم توانایی آن‌ها در ایجاد حالت ویسکوز در دستگاه گوارش باشد. ویسکوزیته مهم‌ترین ویژگی فیبر است که

۴ تیمار تقسیم و از سن ۱ تا ۴۲ روزگی پرورش یافتند، استفاده شد. در این آزمایش با توجه به وجود ۴ تیمار آزمایشی و ۵ تکرار برای هر تیمار تعداد ۱۲ قطعه جوجه-ی گوشتی برای هر تکرار در نظر گرفته شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح ۰، ۲/۵، ۵/۰ و ۷/۵ درصد پوسته‌ی ذرت در جیره‌های آزمایشی بودند. آنالیز تقریبی پوسته‌ی ذرت مورد استفاده در آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

بنابراین هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر تغذیه‌ی سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت به عنوان یک منبع فیبر نامحلول بر تغییر غلظت فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی بود.

### مواد و روش کار

به منظور انجام این آزمایش، از ۲۴۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی سویه‌ی راس که در قالب طرح کاملاً تصادفی به

جدول ۱: ترکیب پوسته‌ی ذرت مورد استفاده (درصد ماده‌ی خشک)

کلسیم	NDF	ADF	پروتئین	چربی	خاکستر	ماده آلی	ماده خشک	ماده مغذی
۰/۶۷	۶۷/۰۶	۳۹/۹۶	۱۰/۳۵	۱/۰۳	۱/۰۷	۹۸/۹۳	۹۵/۶۳	پوسته ذرت

آنالیز بر اساس روش AOAC انجام شد (AOAC، ۱۹۹۰).

گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول‌تام، پروتئین، آلبومین، اسیداوریک، فسفر، کلسیم، HDL، LDL، VLD و آنزیم‌های کبدی شامل آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) سرم خون جوجه‌های گوشتی با استفاده از روش آنزیمی و به وسیله‌ی کیت تجاری شرکت پارس آزمون تعیین گردیدند.

در طول آزمایش از دو نوع جیره‌ی آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) و رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) که بر اساس نیازهای جوجه‌ی گوشتی (NRC, 1994) و بر پایه‌ی ذرت و سویا به صورت هم ازت و هم انرژی تنظیم گردیدند، استفاده شد. آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت (جدول ۲).

داده‌های حاصل از نمونه‌گیری با استفاده از رویه‌ی GLM نرم‌افزار (2003) SAS آنالیز شدند. مدل استفاده شده در این طرح به صورت زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

که در آن  $Y_{ijk}$  مشاهده  $k$ ام از تیمار  $i$ ام و بلوک  $j$ ام،  $\mu$  میانگین کل،  $T_i$  اثر تیمار  $i$ ام،  $B_j$  اثر بلوک  $j$ ام و  $e_{ijk}$  اثر خطای مرتبط با مشاهده‌ی  $ijk$  بود. مقایسه‌ی چند دامنه‌ای میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. برای تمامی مقایسات، معنی‌داری در سطح  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

در سن ۴۲ روزگی دوره‌ی آزمایش از هر تکرار دو قطعه جوجه به صورت تصادفی انتخاب شدند و پس از خون‌گیری از ورید بال، نمونه‌های خون به آزمایشگاه منتقل و برای جدا شدن سرم از لخته به مدت ۲ تا ۴ ساعت در دمای اتاق نگهداری گردیدند. پس از گذشت این زمان برای اطمینان از عدم باقی ماندن لخته‌ی خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. سپس نمونه‌های سرم جداسازی شده به میکروتیوب منتقل شدند و تا زمان اندازه‌گیری فراسنجه‌های مورد نظر در دمای ۲۰- نگهداری شدند (Salabi et al. 2012). سپس فراسنجه‌های خونی نظیر

جدول ۲: ترکیبات و مواد مورد استفاده در جیره‌های حاوی سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت

رشد				استاتر				اجزا جیره
۷/۵	۵	۲/۵	۰	۷/۵	۵	۲/۵	۰	
۴۹/۳۳	۵۲/۶۶	۵۵/۹۹	۵۹/۳۲	۴۲/۳۹	۴۶/۵۴	۵۰/۷	۵۴/۸۶	ذرت
۳۴/۰۷	۳۳/۹۶	۳۳/۸۶	۳۳/۷۵	۴۰/۶۳	۳۹/۹۶	۳۹/۲۹	۳۸/۶۲	کنجاله سویا
۵/۵۰	۴/۷۱	۳/۹۱	۳/۱۲	۴/۸۹	۳/۸۳	۲/۷۶	۱/۷	روغن سویا
۱/۴۳	۱/۴۵	۱/۴۶	۱/۴۷	۱/۸۷	۱/۸۸	۱/۹	۱/۹	دی کلسیم فسفات ۱
۰/۸۹	۰/۹۲	۰/۹۶	۱/۰۰	۱/۱۲	۱/۱۳	۱/۱۵	۱/۱۷	کربنات کلسیم ۲
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینه ۳
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ۴
۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	نمک
۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۲۶	۰/۲۸	۰/۳۰	۰/۳۲	ال- لیزین
۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	دی ال- متیونین
۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۷	ترئونین
۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	بی‌کربنات سدیم
ترکیبات محاسبه شده								
۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	انرژی قبل سوخت و ساز (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۱۹/۵۰	۱۹/۵۰	۱۹/۵۰	۱۹/۵۰	۲۱/۵	۲۱/۵	۲۱/۵	۲۱/۵	پروتئین خام (درصد)
۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۸	لیزین قابل هضم (درصد)
۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	متیونین + سیستئین قابل هضم (درصد)
۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	کلسیم (درصد)
۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	فسفر (درصد)

۱- دی کلسیم فسفات مورد استفاده دارای ۲۰ درصد کلسیم و ۱۷/۸ درصد فسفر بود، ۲- کربنات کلسیم دارای ۳۷ درصد کلسیم بود، ۳- مکمل ویتامینه این مقادیر را در هر کیلوگرم فراهم نمود: ویتامین A ۹۰۰۰ واحد بین المللی؛ کوله کلسیفرول ۲۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین K3 ۲ میلی گرم؛ ویتامین B12 ۰/۰۱۵ میلی گرم؛ تیامین ۱/۸ میلی گرم؛ ریبوفلاوین ۶/۶ میلی گرم؛ اسید فولیک ۱ میلی گرم؛ بیوتین ۰/۱ میلی گرم؛ نیاسین ۳۵ میلی گرم؛ پیریدوکسین ۴ میلی گرم؛ کولین کلراید ۲۵۰ میلی گرم، ۴- مکمل معدنی این مقادیر را در هر کیلوگرم فراهم نمود: سولفات منگنز ۱۰۰ میلی گرم؛ سولفات مس ۱۰ میلی گرم؛ سلنیوم ۰/۲ میلی گرم؛ ید ۱ میلی گرم؛ سولفات روی ۱۰۰ میلی گرم؛ آهن ۵۰ میلی گرم.

## نتایج

شاهد و تیمارهای مصرف کننده‌ی پوسته ذرت نشان داد ( $P < 0/05$ )، به طوری که بیشترین خوراک مصرفی و افزایش وزن را تیمار شاهد به خود اختصاص داد و افزایش وزن به طور خطی با افزایش درصد پوسته‌ی ذرت در جیره کاهش یافت ( $P < 0/05$ ).

عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت در جدول ۳ آورده شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود، ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر مصرف سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت قرار نگرفت ( $P > 0/05$ ). اما افزایش وزن و خوراک مصرفی کل دوره اختلاف معنی‌داری بین تیمار

جدول ۳: عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت

تیمارها	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل
شاهد	۲۲۸.۰ <sup>a</sup>	۴۳۸۱ <sup>a</sup>	۱/۹۲۶
۲/۵ درصد	۲۱۰.۱ <sup>b</sup>	۴۰۶۳ <sup>b</sup>	۱/۹۳۲
۵ درصد	۲۰۹.۰ <sup>b</sup>	۴۰۴۳ <sup>b</sup>	۱/۹۳۲
۷/۵ درصد	۲۰۶.۶ <sup>b</sup>	۴۰۸۰ <sup>b</sup>	۱/۹۷۵
SEM	۳۱/۰۲	۴۵/۰۰	۰/۰۲۰
سطح معنی داری	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۳	۰/۳۸۱
خطی	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۱۳۸
غیرخطی	۰/۰۳۶	۰/۰۰۲	۰/۴۱۲

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف نامشابه دارای تفاوت معنی دار با یکدیگر هستند ( $P < 0.05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

میانگین غلظت فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت در جدول ۴ آورده شده است. هیچ یک از فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، پروتئین، آلبومین، اسیداوریک، کلسیم، فسفر، HDL، LDL و VLDL تحت تأثیر سطوح پوسته‌ی ذرت مصرفی قرار نگرفت و اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ).

میانگین غلظت فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت در جدول ۴ آورده شده است. هیچ یک از فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، پروتئین، آلبومین، اسیداوریک، کلسیم، فسفر، HDL، LDL و VLDL تحت تأثیر سطوح پوسته‌ی ذرت مصرفی قرار نگرفت و اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ).

جدول ۴: اثر سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت بر میانگین غلظت فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

شاهد	گلوکز (mg/dl)	کلسترول (mg/dl)	تری‌گلیسرید (mg/dl)	پروتئین (g/dl)	آلبومین (g/dl)	اسیداوریک (mg/dl)	کلسیم (mg/dl)	فسفر (mg/dl)	LDL (mg/dl)	HDL (mg/dl)	VLDL (mg/dl)
شاهد	۱۹۶	۱۲۳/۰۱	۴۶/۷۲	۳/۳۹	۱/۱۹	۳/۰۶	۱۰/۹۷	۴/۹۹	۳۴/۹۰	۷۳/۰۸	۲۴/۹۹
۲/۵ درصد	۱۹۲	۱۲۱/۱۳	۵۸/۹۵	۳/۳۵	۱/۱۵	۳/۳۰	۹/۷۱	۵/۱۲	۳۲/۰۹	۷۲/۱۱	۲۲/۸۱
۵ درصد	۱۸۵	۱۲۲/۳۸	۴۸/۷۰	۳/۵۵	۱/۲۸	۳/۰۳	۱۰/۵۱	۵/۶۵	۳۴/۳۴	۷۳/۱۶	۲۳/۰۶
۷/۵ درصد	۱۹۱	۱۱۹/۵۱	۵۵/۲۰	۳/۲۷	۱/۱۶	۳/۱۷	۱۰/۰۵	۵/۱۰	۳۳/۷۲	۷۱/۲۴	۲۲/۴۹
SEM	۸/۱۱	۹/۰۴	۹/۸۹	۰/۱۳۰	۰/۰۶۶	۰/۴۴۵	۰/۷۹۵	۰/۲۹۴	۲/۶۱	۵/۱۵	۱/۸۳
معنی داری	۰/۸۳۱	۰/۹۸۳	۰/۷۵۴	۰/۵۳۷	۰/۵۱۱	۰/۶۶۹	۰/۶۷۶	۰/۴۲۱	۰/۷۸۸	۰/۵۶۶	۰/۶۵۵
خطی	۰/۵۲۹	۰/۷۵۷	۰/۷۲۴	۰/۷۸۰	۰/۹۱۹	۰/۸۳۱	۰/۵۷۳	۰/۵۲۴	۰/۸۸۷	۰/۲۷۱	۰/۳۱۵
درجه دوم	۰/۵۴۹	۰/۹۴۰	۰/۷۶۰	۰/۳۸۱	۰/۵۷۵	۰/۶۶۰	۰/۶۲۰	۰/۲۶۳	۰/۶۰۲	۰/۵۶۹	۰/۶۲۷

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف نامشابه دارای تفاوت معنی دار با یکدیگر هستند ( $P < 0.05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می‌گردد هیچ یک از آنزیم‌های کبدی مورد بررسی شامل آسپارات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز تحت تأثیر تیمارهای مصرفی قرار نگرفتند و هرچند از نظر عددی بین تیمار شاهد و تیمارهای مصرف کننده تفاوت مشاهده می‌شود اما اختلاف معنی داری بین مصرف سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ).

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می‌گردد هیچ یک از آنزیم‌های کبدی مورد بررسی شامل آسپارات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز تحت تأثیر تیمارهای مصرفی قرار نگرفتند و هرچند از نظر عددی بین تیمار شاهد و تیمارهای مصرف کننده تفاوت مشاهده می‌شود اما اختلاف معنی داری بین مصرف سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ).

جدول ۵: اثر سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت بر میانگین غلظت آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی

آسپاراتات آمینوترانسفراز iu/l	آلانین آمینوترانسفراز iu/l	آلکالین فسفاتاز iu/l	
۲۰۹/۱۰	۶/۵۷	۴۸۱/۴۲	شاهد
۲۳۰/۵۰	۵/۸۷	۴۷۴/۰۵	۲/۵ درصد
۲۰۸/۲۹	۵/۰۸	۴۹۳/۰۳	۵ درصد
۱۹۷/۲۵	۶/۶۲	۴۶۹/۲۸	۷/۵ درصد
۱۳/۹۲	۰/۶۴۸	۸۵/۰۵	SEM
۰/۶۶۰	۰/۲۹۴	۰/۹۹۵	معنی داری
۰/۳۹۴	۰/۸۲۵	۰/۹۵۷	خطی
۰/۳۷۴	۰/۱۰۳	۰/۹۰۵	درجه دوم

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف نامشابه دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر هستند ( $P < 0.05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

## بحث

مختلف پوسته‌ی ذرت قرار نگرفت زیرا با افزایش فیبر خوراک مصرفی، افزایش وزن کاهش یافت. دلایل احتمالی مغایرت بین نتایج آزمایش‌های مختلف شامل تفاوت در نوع جیره، اجزای خوراک مورد استفاده، مقدار و نوع فیبر مورد استفاده می‌باشد.

Sarikhan و همکاران در سال ۲۰۰۹ گزارش کردند که استفاده از سطوح مختلف فیبر در جیره‌ی غذایی طیور سطوح پروتئین، آلبومین، آمیلاز و لیپاز خون را تحت تأثیر قرار نداده اما می‌تواند برخی فراسنجه‌های خونی همچون تری گلیسرید، HDL و VLDL را تحت تأثیر قرار دهد. این محققین گزارش نمودند که مقدار تری گلیسرید و VLDL در پی تغذیه‌ی سطوح ۰/۵ و ۰/۷۵ درصدی فیبرخام کاهش و غلظت HDL خون در مقایسه با گروه شاهد افزایش می‌یابد. همچنین بیان داشتند که وجود ۰/۷۵ درصد فیبرخام در جیره منجر به کاهش LDL و کلسترول و سطح ۰/۵ درصدی فیبرخام افزایش کلسیم خون را در مقایسه با گروه شاهد در پی خواهد داشت. استفاده از سبوس برنج در سطح ۲۰ درصدی می‌تواند منجر به بهبود عملکرد و کاهش ضریب تبدیل غذایی در بلدرچین گردد (Amoah and Martin et al. 2010).

Jiménez-Moreno و همکاران در سال ۲۰۱۱ اثر رقیق سازی جیره‌های جوجه‌های گوشتی با سطوح مختلف سبوس نخود (۰ تا ۷/۵ درصد) را بر رشد بررسی و گزارش نمودند، افزودن سبوس نخود در سطح ۲/۵ درصد سبب بهبود عملکرد، قابلیت هضم ایلئومی پروتئین خام گردید. همچنین آن‌ها بیان داشتند که افزودن پوسته‌ی نخود به میزان ۷/۵ درصد به جیره‌ها تأثیری بر هیچ یک از صفات مورد بررسی نداشت. نتایج این آزمایش نشان داد که افزودن پوسته‌ی ذرت به جیره به طور خطی سبب کاهش افزایش وزن و خوراک مصرفی می‌گردد. Hetland و همکاران در سال ۲۰۰۳ دریافتند که حضور فیبرهایی مانند پوسته‌ی یولاف تأثیری در افزایش وزن نخواهد داشت. از طرفی نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج Jiménez-Moreno و همکاران که در سال ۲۰۱۰ عنوان کردند گنجاندن فیبر در غذا سبب افزایش وزن بدن می‌شود، مخالف می‌باشد. همچنین Shakouri و همکاران در سال ۲۰۰۶ بیان داشتند که جیره‌های مکمل شده با فیبر نامحلول سبب افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل خوراک می‌گردد. هرچند نتایج این آزمایش نشان داد ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر مصرف سطوح

خون مرغ‌ها شده است. این بهبودی احتمالاً مربوط به الیاف خام فراوان در آن است (Carlm 1984). فیبر خام با افزایش سرعت عبور مود مغذی و افزایش دفع صفرا، موجب می‌شوند که مقدار در خور توجهی از چربی جیره صرف باز تولید صفرا در کبد شود و در نتیجه مقدار سرمی LDL کاهش و مقدار HDL افزایش یابد (Nobakht and Hosseini Fard 2016). اما همان گونه که مشاهده گردید هیچ یک از فراسنجه‌های خونی تحت تأثیر مصرف سطوح مختلف پوسته‌ی ذرت قرار نگرفت در این راستا Nobakht در سال ۲۰۰۷ گزارش نمود استفاده از ۷/۵ درصد سبوس برنج در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تأثیرات سویی بر عملکرد مرغ‌ها نداشته است، ولی نتوانسته کلسترول زرده و خون مرغ‌ها را کاهش دهد و همچنین تأثیر معنی‌داری بر غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین کل، اسید اوریک و HDL نداشت. Mottaghtalab و همکاران در سال ۲۰۱۲ بیان داشتند که افزودن ۱۵ درصد سبوس برنج به جیره مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معنی‌داری بر سطح کلسترول و تخم‌مرغ نداشته است که با نتایج به دست آمده در این پژوهش مطابقت دارد.

آنزیم آسپارات‌آمینوترانسفراز یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های گروه آمینوترانسفرازها می‌باشند که با انتقال واحدهای آمین، آلفاکتواسید را به آمینواسیدها کاتالیز می‌کنند. ارزیابی فعالیت آسپارات‌آمینوترانسفراز یک روش پایه‌ای برای تشخیص و ارزیابی اختلالات سلول‌های کبدی یا آسیب‌های ماهیچه‌ای است. به طور کلی افزایش آسپارات‌آمینوترانسفراز دارای همبستگی بالایی با مقدار و شدت آسیب سلولی دارد (Stone and Harrison 2001). اما همان گونه که مشاهده می‌شود این آنزیم تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. همچنین آنزیم آلانین آمینوترانسفراز که یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های گروه آمینوترانسفرازها می‌باشند که با انتقال واحدهای آمین، آلفاکتواسید را به آمینواسیدها کاتالیز می‌کنند نیز اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف نشان نداد.

محققین گزارش نموده‌اند که افزودن فیبر در جیره‌ی غذایی پرندگان می‌تواند منجر به کاهش کلسترول خون گردد (Delaney et al. 2003). Mohiti-Asli و همکاران در سال ۲۰۱۲ بیان کردند که استفاده از ۳ درصد سلولز در جیره‌ی مرغان مادر گوشتی موجب کاهش غلظت کلسترول کبد و پلاسما گردید. همچنین Akiba و Matsumoto در سال ۱۹۷۷ گزارش کردند که غلظت پلاسمایی لیپید در پرندگان تغذیه شده به روش اجباری افزایش یافت اما افزودن سلولز به جیره‌ی آن‌ها موجب کاهش این اثر منفی گردید. اما نتایج به دست آمده با این گزارشات مطابقت نمی‌کند. در توجیه این نتایج و مکانیسم کاهش چربی از طریق افزودن فیبر به جیره نمودند که پوسته‌ی گندم قادر است در داخل روده اسیدهای صفراوی را به خود باند نموده و باعث افزایش دفع آن‌ها از بدن شود. این موضوع باعث می‌شود هضم و جذب چربی‌های موجود در مواد غذایی از جمله کلسترول کم‌تر صورت گیرد. همچنین Stein و Mayers در سال ۱۹۹۴ و Vuksan و همکاران در سال ۱۹۹۵ بیان داشتند که افزایش دفع اسیدهای صفراوی از طریق روده سبب می‌شود که در سلول‌های کبدی مقدار بیشتری کلسترول به اسیدهای صفراوی تبدیل شود تا اسیدهای دفع شده جایگزین گردد، لذا نیاز سلول‌های کبدی به کلسترول افزایش پیدا می‌نماید و در نتیجه در این سلول‌ها بیان ژن، گیرنده LDL و متعاقب آن تعداد گیرنده‌های LDL بر روی سطح سلول‌های کبدی افزایش می‌یابد و لیپوپروتئین‌های LDL بیش‌تری توسط این گیرنده‌ها از خون برداشته شده و وارد سلول‌های کبدی می‌گردند تا تجزیه شوند و کلسترول موجود در آن‌ها در جهت سنتز اسیدهای صفراوی مورد استفاده قرار گیرد. به این ترتیب غلظت LDL و کلسترول در خون کاهش پیدا می‌کند. استفاده از ۱۰ درصد سبوس در مقایسه با جیره‌ی شاهد بدون این که تأثیرات معنی‌داری بر سایر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون داشته باشد موجب افزایش سطح HDL

بخش‌های ایزوآنزیمی در تشخیص افتراقی بین بیماری‌های کبد و استخوان در بیماران با آلکالین فسفاتاز بالا می‌تواند کمک کننده باشد (Duncan et al. 1984). این آنزیم نیز مانند دیگر آنزیم‌های کبدی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. این بررسی نشان داد هیچ یک از سطوح پوسته‌ی ذرت مورد استفاده تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی ندارد.

آنزیم آلکالین فسفاتاز آنزیمی هیدرولایتیکی است که اپتیمم فعالیت آن در pH قلیایی است و در خون به اشکال مختلفی وجود دارد. این آنزیم که یکی از آنزیم‌های معمول برای تست کبد در آزمایشگاه استفاده می‌گردد، نقش کاتالیز هیدرولیز قلیایی استرهای تک فسفاتی در پیش ماده‌های مختلف را انجام می‌دهد (Van Hoof and DeBroe 1994). آلکالین فسفاتازهای کبد و استخوان شکل غالب در سرم خونی افراد بالغ هستند و تعیین

### منابع

- Akiba, Y. and Matsumoto, T. (1977). Effects of dietary fibers on liver lipid accumulation in chicks. *Japanese Journal of Zootechnical Science*. 48 (10): 554-562.
- Akiba, Y. and Matsumoto, T. (1980). Effects of Several Types of Dietary Fibers on Lipid Content in Liver and Plasma, Nutrient Retentions and Plasma Transaminase Activities in Force-Fed Growing Chicks. *The Journal of Nutrition*. 110 (6): 1112-1121.
- Amerah, A.M.; Ravindran, V. and Lentle, R.G. (2009). Influence of insoluble fibre and whole wheat inclusion on the performance, digestive tract development and ileal microbiota profile of broiler chickens. *British Poultry Science*. 50 (3): 366-375.
- Amoah, J.K. and Martin, E.A. (2010). Quail (*Coturnix coturnix japonica*) layer diets based on rice bran and total or digestible amino acids. *Journal of Applied Biosciences*, 26: 1647-1652.
- AOAC: Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup> edn., Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA. 1990.
- Bourdon, I.; Yokoyama, W. and Davis, P. (1999). Postprandial lipid, glucose, insulin, and cholecystokinin responses in men fed barley pasta enriched with beta-glucan. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69 (1): 55-63.
- Brown, L.; Rosner, B.; Willett, W.W. and Sacks, F.M. (1999). Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69: 30-42.
- Browne, C.A. (1940). The origin and application of the term nitrogen-free extract in the valuation of feeding stuffs. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*. 23: 102-108.
- Buhman, K.K.; Furumoto, E.J. and Donkin, S.S. (2000). Dietary psyllium increases expression of ileal apical sodium-dependent bile acid transporter mRNA coordinately with dose-responsive changes in bile acid metabolism in rats. *Journal Nutrition*, 130 (9): 2137-2142.
- Caral, M. Parsons (1984). Influence of caecectomy and source of dietary fiber of starch on excretion of endogenous amino acids by laying hens. *British Journal of Nutrition*. 51 (3): 541-548.
- Choct, M.; Hughes, R.J.; Wang, J.; Bedford, M.R.; Morgan, A.J. and Annison, G. (1996). Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. *British Poultry Science*. 37 (3): 609-621.
- Delaney, B.; Nicolosi, R.J.; Wilson, T.A.; Carlson, T.; Frazer, S.; Zheng, G.H. and Knutson, N. (2003).  $\beta$ -Glucan fractions from barley and oats are similarly antiatherogenic in hypercholesterolemic Syrian golden hamsters. *The Journal of nutrition*, 133(2): 468-475.
- Diagnostics, R. (2009). Liver diseases: Diagnosis. [http://www.diavant.com/diavant/CMS\\_Front.html?pgid=2,10,9,2](http://www.diavant.com/diavant/CMS_Front.html?pgid=2,10,9,2) (access on 2009/8/4).
- Duncan, P.H.; McKneally, S.S.; MacNeil, M.L.; Fast, D.M. and Bayse, D.D. (1984). Development of a reference material for alkaline phosphatase. *Clin Chem*. 30(1): 93-7.
- Hetland, H.; Svihus, B. and Krogdahl A. (2003). Effects of oat hulls and wood shavings on digestion in broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat. *British Poultry Science*, 44 (2): 275-282.



- Jiménez-Moreno, E.; Chamorro, S.; Frikha, M.; Safaa, H.M.; Lázaro, R. and Mateos, G.G. (2011). Effects of increasing levels of pea hulls in the diet on productive performance and digestive traits of broilers from one to eighteen days of age. *Animal Feed Science and Technology*, 168 (1-2): 100-112.
- Jiménez-Moreno, E.; González-Alvarado, J.M.; González-Sánchez, D.; Lázaro, R. and Mateos, G.G. (2010). Effects of type and particle size of dietary fiber on growth performance and digestive traits of broilers from 1 to 21 days of age *Poultry Science*, 89 (10): 2197-2212.
- Kritchevsky, D. and Story, J. (1978). Fiber, hypercholesteremia, and atherosclerosis. *Lipids*. 13 (5): 366-369.
- McNab, J. and Boorman, K. (2002). *Poultry feedstuffs: supply, composition, and nutritive value.*(CABI).
- Mohiti-Asli, M.; Shivazad, M.; Zaghari, M.; Aminzadeh, S.; Rezaian, M. and Mateos, G.G. (2012). Dietary fibers and crude protein content alleviate hepatic fat deposition and obesity in broiler breeder hens. *Poultry Science*. 91 (12): 3107-3114.
- Mottaghitalab, M.; Lotfi, L. and Zagheri, M. (2012). Effects of stabilized vs. raw rice bran on blood and egg cholesterol in laying hens. *Animal Production Research*, 1(3): 61-68.
- National Research Council, NRC. (1994). *Nutrient requirements of poultry*. 9<sup>th</sup> rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.
- Newman, R.K.; Klopfensten, C.F.; Newman, C.W.; Guritno, N. and Hofer, P.J. (1992). Comparison of the cholesterol-lowering properties of whole barley, oat bran and red dog in chicks and rats. *Cereal Chemistry*, 69 (3): 240-244.
- Nobakht, A. (2007). The effects of different levels of rice bran in laying hens diets on performance and plasma and egg yolk cholesterol contents. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(9), 1120-1124.
- Nobakht, A. and Hosseini Fard, B. (2016). The effects of using rice bran, enzyme and probiotic on performance, egg quality traits and blood metabolites in laying hens. *Iranian Journal of Animal Science*. 46 (4): 417-427. (in Persian)
- Piel, C.; Montagne, L.; Sève, B. and Lallès, J.P. (2005). Increasing Digesta Viscosity Using Carboxymethylcellulose in Weaned Piglets Stimulates Ileal Goblet Cell Numbers and Maturation. *The Journal of Nutrition*. 135 (1): 86-91.
- Renteria-flores, J.A.; Johnston, L.J.; Shurson, G.C. and Gallaher, D.D. (2008). Effect of soluble and insoluble fiber on energy digestibility, nitrogen retention, and fiber digestibility of diets fed to gestating sows. *Journal of Animal Science*, 86 (10): 2568-2575.
- Rezaei, M.; Karimi Torshizi, M.A. and Rouzbehan, Y. (2011). The influence of different levels of icronized insoluble fiber on broiler performance and litter moisture. *Poultry Science*. 90 (9): 2008-2012.
- Rogel, A.; Balnave, D.; Bryden, W. and Annison, E. (1987). Improvement of raw potato starch digestion in chickens by feeding oat hulls and other fibrous feedstuffs. *Australian Journal of Agricultural Research*, 38(3): 629-637.
- Salabi, F.; Boujarpoor, M.; Fayazi, J.; Salari, S. and Nazari, M. (2012). Evaluation of the effect of betaine substitution with methionine on performance, carcass characteristics and blood compositions of broilers under heat stress and thermoneutral conditions. *Iranian Veterinary Journal*. 34: 15-23. (in Persian)
- Sarikhan, M.; Shahryar, H.A.; Nazer-Adl, K.; Gholizadeh, B. and Behesht, B. (2009). Effects of insoluble fiber on serum biochemical characteristics in broiler. *International Journal of Agriculture and Biology*, 11: 73-76.
- Shakouri, M.; Kermanshahi, D.H. and Mohsenzadeh, M. (2006). Effect of different non starch polysaccharides in semi purified diets on performance and intestinal microflora of young broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 5 (6): 557-561.
- Shangfun, W. and Huangchiang, B. (2001). Dephytinastion of rice bran and manufacturing a new food ingredient. *Food Agriculture Science*. 81 (15): 1411-1425.
- Stein, E.A. and Mayers, G.L. (1994). Lipids, lipoproteins and apo proteins. In: Burtis, C. A. and E. R. Ashwood (eds). *Tietz Text of Clinical Chemistry*. Philadelphia: W. B. aunder. 1054-1087.
- Stone, R.M. and Harrison, T.R. (2001). *Harrison's principles of internal medicine* (15th edition). New York: McGraw-Hill International Editions.
- Van Hoof, V.O. and DeBroe, M.E. (1994). Interpretation and clinical significance of alkaline phosphatase isoenzyme patterns. *Critical Reviewsin Clinical Laboratory Sciences*, 31(3): 197-293.

Vuksan, V.; Jenkins, D.; Ransom, T.; Culhane, C. and Oconnor, D. (1999). A novel source of wheat fiber and protein: effects on fecal bulk and serum lipids. *Journal of Clinical Nutrition*. 69 (2): 226-230.

Weiss, F. and Scott, M. (1979). "Effects of dietary fiber, fat and total energy upon plasma cholesterol and other parameters in chickens". *The Journal of Nutrition*. 109 (4): 693-701.

## Compare blood parameters and liver enzymes broiler chickens fed with different levels of corn hull

Masoudi, A.<sup>1</sup> and Azarfar, A.<sup>2</sup>

Received: 12.03.2017

Accepted: 28.10.2017

### Abstract

The current study in order to investigate the effects of feeding different levels corn hull as fiber source on blood's parameters and liver's enzymes in broiler type chickens. Two hundred and forty day-old Ross 308 strain broiler type chickens were used randomly in four treatments and keeping 1 to 42 day. Treatments include levels of 0, 2.5, 5 and 7.5 percent of corn hull in diets. During the experiments two types of diet including starter and grower used. According to their needs recommended by the National Research Council (NRC, 1994) and all diets were calculated in iso-nutritive to meet or exceed the nutrient for broilers based on corn and soybeans. After 42 days, two birds from each replicates were randomly selected for serum biochemical and liver enzyme profile analysis. Corn hull significantly decreased weight gain and feed intake ( $P < 0.05$ ), but had no significant effect on feed conversion ratio ( $P > 0.05$ ). None of blood parameters and liver enzymes including glucose, triglyceride, total cholesterol, protein, albumin, uric acid, phosphor, calcium, HDL, LDL, VLDL, AST, ALT and ALP were not affected by different levels of corn hull and there was no significant difference between treatments ( $P > 0.05$ ). Overall, this experiment showed that the fiber that was consumed did not have any affect neither the blood parameters nor liver enzymes in this experiment.

**Key words:** Corn hull, Insoluble fiber, Blood parameters, Liver enzymes

---

1- PhD Graduated of Animal Nutrition, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran

2- Associate Professor Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Lorestan University,

Khoramabad, Iran

**Corresponding Author:** Masoudi, A., E-mail: Abbas.masoudi@yahoo.com