

اثرات استفاده از کنجاله تخم پنبه بدون گوسپول در جیره به همراه مولتی آنزیم بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

- محمد میهن دوست*: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا
- سیدناصر موسوی: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا
- سیامک یوسفی سیاه‌کلودی: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا
- مجید افشار: بخش علوم دامی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جهاد کشاورزی استان تهران، ورامین، صندوق پستی: ۳۳۷۱۶-۱۶۷۳۸

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۲

چکیده

هدف از انجام این آزمایش بررسی اثرات استفاده از کنجاله تخم پنبه بدون گوسپول در جیره به همراه مولتی آنزیم بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بود. این آزمایش به مدت شش هفته با استفاده از ۲۷۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه رأس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار، سه تکرار و ۱۵ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار انجام گردید. گروه‌های آزمایشی شامل شاهد، کنجاله تخم پنبه با گوسپول، کنجاله تخم پنبه با گوسپول+سولفات آهن، کنجاله تخم پنبه با گوسپول+سولفات آهن+مولتی آنزیم، کنجاله تخم پنبه بدون گوسپول، کنجاله تخم پنبه بدون گوسپول+مولتی آنزیم بودند. کنجاله تخم پنبه در سطح ۳۰ درصد در جیره‌های آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت. استفاده از جیره‌های دارای کنجاله تخم پنبه بدون گوسپول باعث افزایش عملکرد نسبت به جیره‌های دارای کنجاله تخم پنبه با گوسپول گردید ($p < 0/05$). مکمل کردن کنجاله تخم پنبه بدون گوسپول با مولتی آنزیم تأثیر مثبتی در عملکرد نداشته است. در خصوص شاخص‌های لاشه، مکمل کردن کنجاله تخم پنبه با گوسپول همراه با سولفات آهن باعث کاهش راندمان لاشه نسبت به سایر تیمارهای حاوی کنجاله تخم پنبه شد، اما راندمان سینه، ران، گردن، بال، چربی شکمی، کبد، قلب و طول روده کوچک در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($p > 0/05$). وزن نسبی سنگدان در تیمارهای حاوی کنجاله تخم پنبه با گوسپول نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0/05$). تعداد گلبول‌های قرمز، پلاکت، درصد هماتوکریت، درصد لmfوسیت، درصد نوتروفیل در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت. هموگلوبین در تیمار حاوی کنجاله تخم پنبه با گوسپول نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی اثر معنی‌داری داشت ($p < 0/05$). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از کنجاله تخم پنبه بدون گوسپول در سطح ۳۰ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند جایگزین مناسبی برای کنجاله سویا باشد.

کلمات کلیدی: جوجه گوشتی، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، گوسپول، مولتی آنزیم



مقدمه

بیشترین هزینه در صنعت طیور مربوط به بخش تغذیه می‌باشد. استفاده از مواد خوراکی ارزان قیمت در تغذیه، یکی از راه‌های کاهش هزینه‌های خوراک می‌باشد. اکثر این مواد خوراکی جایگزین، دارای یک یا چند ترکیب ضد تغذیه‌ای هستند. یکی از این مواد خوراکی جایگزین می‌تواند کنجاله تخم پنبه باشد. مشکل اصلی کنجاله تخم پنبه، فیبر بالا، وجود ماده ضد تغذیه‌ای گوسیپول و اسیدهای چرب سیکلوپروپیونید است که در تغذیه طیور عنصری بازدارنده به حساب می‌آیند.

گوسیپول یک آلدئید پلی فنولیک است (Mayorga و همکاران، ۱۹۷۵) که به دو صورت آزاد و ترکیبی در پنبه یافت می‌شود. گوسیپول آزاد با اتصال به گروه اپسیلون آمین آزاد اسید آمینه لیزین و احتمالاً آرژنین و سیستئین، موجب دناتوره شدن پروتئین گردیده و ارزش تغذیه‌ای آن را کاهش می‌دهد و در نتیجه باعث کاهش عملکرد پرنده و افزایش مرگ و میر می‌شود (Lin و همکاران، ۱۹۹۳). گوسیپول برای مقابله با حشرات و بیماری‌ها گیاه را مقاوم می‌کند و به عنوان مهم‌ترین فیتوآلکسین (Phytoalexin) عمل می‌کند (Townsend، ۲۰۰۵؛ Wangs و همکاران ۲۰۰۴). مطالعات وسیع زیادی در تغذیه نشان می‌دهد که اضافه کردن سولفات آهن در محتوای جیره کنجاله تخم پنبه اثرات مضر گوسیپول را در خوک و طیور کاهش می‌دهد (Azman و Yilmas، ۲۰۰۵). سولفات آهن دو ظرفیتی (فروس سولفات) دارای میل ترکیب با گوسیپول آزاد است (Lordeo و همکاران، ۲۰۰۳). آزمایشات نشان داده است چنانچه غلظت گوسیپول آزاد کم‌تر از ۲۵۰ میلی‌گرم در کنجاله تخم پنبه باشد، تأثیری بر عملکرد پرنده نخواهد گذاشت (Henry و همکاران، ۲۰۰۱). براساس گزارش Cho و Slinger (۱۹۷۹) بیشترین اثر تخم پنبه در خوراک حیوانات در کبد، طحال و کلیه می‌باشد که موجب نکروزه شدن این اندام‌ها می‌شود. سولفات آهن برای خنثی کردن سمیت گوسیپول آزاد در خوراک حیوانات به طور موفقیت‌آمیزی مورد استفاده قرار گرفت. Gamboa و همکاران (۲۰۰۱) گزارش دادند، استفاده از ۲۸ درصد کنجاله تخم پنبه (۰/۱۹ درصد گوسیپول آزاد) در جیره جوجه‌های گوشتی تا ۲۱ روزگی اثری بر ضریب تبدیل خوراک نداشت، در حالی که با ادامه آزمایش ضریب تبدیل خوراک نسبت به گروه شاهد افزایش یافت و تفاوت آن با تیمار شاهد معنی‌دار شد. Nagalakshima و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که مقدار گوسیپول آزاد در کنجاله تخم پنبه ۲۰۰ تا ۵۳۰۰ میلی‌گرم در

کیلوگرم می‌باشد. در رقم زراعی بدون غده، مقدار گوسیپول آزاد به کم‌تر از ۱۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم کاهش یافته است. اهداف این پژوهش عبارتند از: بررسی امکان استفاده از سطح بالای کنجاله تخم پنبه با گوسیپول و بدون گوسیپول در تغذیه جوجه‌های گوشتی، بررسی اثر استفاده از مولتی آنزیم در جیره‌های حاوی کنجاله تخم پنبه فاقد گوسیپول و با گوسیپول، جایگزین کردن کنجاله سویا با رقم اصلاح شده کنجاله تخم پنبه، تعیین اثرات استفاده از انواع کنجاله تخم پنبه بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی، تعیین ترکیب مواد مغذی کنجاله تخم پنبه مورد استفاده، مقایسه کنجاله تخم پنبه با گوسیپول با کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول و اثر سولفات آهن در کاهش اثرات منفی کنجاله تخم پنبه.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن مرغ‌داری مرکز تحقیقات علوم دامی خجیر واقع در شمال شرق تهران (پارچین) در تیرماه سال ۱۳۹۱ اجراء گردید. برای اجرای این آزمایش تعداد ۲۷۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه رأس ۳۰۸ (نر و ماده) که شامل ۶ تیمار (۴۵ قطعه در هر تیمار) و ۳ تکرار برای هر تیمار بودند استفاده شد. تیمارها شامل تیمار ۱ شاهد، فاقد کنجاله تخم پنبه و حاوی کنجاله سویا، تیمار ۲ دارای ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول، تیمار ۳ دارای ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول مکمل شده با فروس سولفات، تیمار ۴ دارای ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول مکمل شده با فروس سولفات، تیمار ۵ دارای ۳۰ سولفات و مولتی آنزیم (CSM+FS+Enzym)، تیمار ۶ دارای ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول (رقم پاک=CSMP)، تیمار ۶ دارای ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول مکمل شده با مولتی آنزیم (CSMP+Enzym) بودند. جیره‌ها برای سه دوره آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) تنظیم شد (جداول ۴ تا ۶). روآبویو اکسل (Rovabio Exel) به عنوان مولتی آنزیم به مقدار ۰/۰۵ درصد به سفارش شرکت سازنده در جیره اضافه شد.

سولفات آهن از منبع سولفات هپتاهیدرات ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) محصول شرکت مرک به نسبت ۱ به ۲ از گوسیپول آزاد و سولفات آهن به جیره اضافه شد. در این آزمایش میزان گوسیپول کل و گوسیپول آزاد کنجاله تخم پنبه مورد استفاده با استفاده از روش AOAC (۱۹۹۰) اندازه‌گیری شد. در طی دوره پرورش آب و غذا به صورت آزاد در اختیار پرندگان بود.



$$\text{مقدار خوراک مصرفی در طول دوره مورد نظر (گرم)} = \frac{\text{ضریب تبدیل خوراک}}{\text{میزان افزایش وزن در طول دوره مورد نظر (گرم)}}$$

درصد لاشه: درصد لاشه نسبت به وزن زنده طبق فرمول

زیر در پایان دوره مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

$$\text{درصد لاشه} = \frac{\text{وزن لاشه (گرم)}}{\text{وزن زنده (گرم)}} \times 100$$

تعیین فراسنجه‌های خونی: در پایان دوره پرورش از هر

واحد آزمایشی ۲ قطعه جوجه (۶ قطعه جوجه به ازای هر تیمار) به‌طور تصادفی جهت خون‌گیری انتخاب شدند. خون‌گیری از ورید بال انجام شد. پس از جدا شدن سرم، تعداد گلبول سفید، تعداد گلبول قرمز، هموگلوبین، میانگین غلظت هموگلوبین، درصد هماتوکریت، تعداد پلاکت، درصد لمفوسیت، درصد نوتروفیل توسط آزمایشگاه تعیین شد. تجزیه شیمیایی کنجاله تخم‌پنبه در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور در کرج انجام گرفت (جدول ۱). هم‌چنین میزان انرژی متابولیسمی کنجاله تخم‌پنبه پاک در طرحی جداگانه با روش مارکر در مرکز تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد (جدول ۲).

جدول ۱: تجزیه شیمیایی کنجاله تخم‌پنبه

نوع ماده موجود (درصد)	کنجاله پنبه معمولی	کنجاله تخم‌پنبه پاک
ماده خشک	۹۱/۰۹	۹۲/۶۲
پروتئین خام	۲۵/۸۱	۲۲/۲۲
چربی خام	۱۰/۷	۹/۱۴
فیبر خام	۲۷/۰۳	۱۸/۹۶
خاکستر	۵/۶۷	۴/۳۸
کلسیم	۰/۲۷	۰/۲۶
فسفر	۰/۸۸	۰/۵۸

قبل از تنظیم جیره‌های آزمایشی ابتدا آمینواسیدهای

محتوی مواد خوراکی و مقدار گوسپیپول موجود در تخم‌پنبه توسط شرکت آدیسوی فرانسه تعیین شد (جدول ۳). مشخصات جیره‌های آزمایشی در جداول ۴ تا ۶ آورده شده است.

در پایان هر دوره (آغازین، رشد، پایانی) شاخص‌های میزان خوراک مصرفی و اضافه وزن به‌ازای هر جوجه تعیین گردید. به‌منظور تعیین راندمان لاشه، دو قطعه پرنده از هر تکرار از میان نیمچه‌هایی که حداقل اختلاف وزن با میانگین آن واحد را داشتند به‌صورت تصادفی انتخاب و از رگ سرخرگی خون‌گیری و سپس ذبح شدند.

افزایش وزن روزانه: در پایان هر مرحله (آغازین، رشد و

پایانی) جوجه‌های هر پن به‌صورت گروهی ۶ ساعت بعد از قطع خوراک وزن‌کشی شدند. متوسط افزایش وزن روزانه هر جوجه در هر مرحله از تفاضل وزن جوجه‌های هر باکس در انتهای آن مرحله و ابتدای آن دوره، تقسیم بر تعداد روز مرغ با استفاده از روابط زیر محاسبه شد. وزن اولیه در دوره آغازین وزن جوجه‌های یک‌روزه بود.

افزایش وزن هر واحد آزمایش:

وزن کل در پایان هر مرحله - وزن در ابتدای هر مرحله
تعداد روز مرغ:

(تعداد جوجه‌های زنده در آخر هر مرحله × تعداد روزهای هر مرحله) + مجموع روزهایی که جوجه‌های تلف‌شده در این مرحله زنده بوده‌اند

$$\text{افزایش وزن واحد آزمایش} = \frac{\text{افزایش وزن هر دوره}}{\text{تعداد روز مرغ}}$$

خوراک مصرفی روزانه: خوراک مصرفی هر جعبه، در پایان

هر مرحله (آغازین، رشد و پایانی) اندازه‌گیری شد. به‌طوری‌که هر مرحله با توجه به مرحله قبل مقدار مشخصی خوراک توزین و در هر جعبه توزین می‌شد. در پایان هر مرحله نیز قبل از وزن‌کشی جوجه‌ها، دانه باقی‌مانده در دانه‌خوری‌ها جمع‌آوری و توزین می‌گردید. متوسط غذای مصرفی روزانه هر جوجه در دوره آغازین، رشد و پایانی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به‌طور کلی متوسط خوراک مصرفی روزانه هر جوجه از رابطه زیر محاسبه شد:

مقدار دان باقی‌مانده در هر مرحله (گرم) - مقدار

$$\text{دان داده شده در هر مرحله (گرم)} = \frac{\text{متوسط خوراک مصرفی هر جوجه در هر مرحله}}{\text{تعداد روز مرغ هر مرحله}}$$

ضریب تبدیل خوراک: ضریب تبدیل غذایی از تقسیم

متوسط خوراک مصرفی روزانه بر افزایش وزن، بر طبق رابطه زیر محاسبه گردید. ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.



جدول ۲: نتایج آزمایشات انرژی خام و انواع انرژی قابل متابولیسم تخم پنبه بدون گوسیپول

نوع انرژی اندازه گیری شده (کیلوکالری بر کیلوگرم)	تخم پنبه پاک	کنجاله تخم پنبه پاک
انرژی خام	۵۵۰۴	۴۹۴۸
انرژی قابل متابولیسم ظاهری	۳۲۶۰	۲۹۳۳
انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده بر مبنای ازت	۳۳۶۰	۳۰۷۶
انرژی قابل متابولیسم واقعی تصحیح شده بر مبنای ازت	۳۶۱۳	۳۳۱۶
انرژی قابل متابولیسم واقعی	۳۷۶۰	۳۶۰۷

جدول ۳: ترکیب اسیدهای آمینه مواد و میزان گوسیپول آزاد

آمینواسیدکل (درصد)	کنجاله تخم پنبه پاک	کنجاله تخم پنبه معمولی
لیزین	۰/۹۳	۰/۸۹
متیونین	۰/۳۶	۰/۳۹
سیستئین	۰/۱۷	۰/۱۹
تریپتوفان	۰/۳	۰/۳۸
ترئونین	۰/۶۹	۰/۷۸
آرژنین	۲/۷۱	۲/۶
ایزولوسین	۰/۷۸	۰/۸
لوسین	۱/۰۲	۱/۱۲
والین	۰/۸۹	۰/۹۱
هیستیدین	۰/۴۲	۰/۴۹
فنیل آلانین	۰/۸۳	۰/۹۳
گوسیپول آزاد (میلی گرم در کیلوگرم)	۲۴۶	۸۶۳

جدول ۴: مشخصات جیره های مورد استفاده در دوره آغازین

شاهد	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	جیره آغازین
۵۲/۹۹	۳۱/۷۵	۳۱/۷۵	۳۱/۷۵	۲۸/۶۳	۲۸/۶۳	ذرت
۴۰/۹۹	۲۸/۱۸	۲۸/۱۸	۲۸/۱۸	۲۹/۶۹	۲۹/۶۹	کنجاله سویا
۱/۸۶	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۵	دی کلسیم فسفات
۱/۲۱	۵/۰۴	۵/۰۴	۵/۰۴	۶/۷۱	۶/۷۱	روغن سویا
۱/۱۷	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	کرینات کلسیم
۰/۳۵	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	نمک
۰/۳۲	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۸	۰/۳۸	دی ال - متیونین
۰/۱۷	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۵	۰/۳۵	ال - لیزین هیدروکلراید
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینه
۰/۱	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	ال - ترئونین
.	۳۰	۳۰	۳۰	.	.	کنجاله تخم پنبه با گوسیپول
.	.	.	.	۳۰	۳۰	کنجاله تخم پنبه پاک
.	.	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	.	.	سولفات آهن
.	.	۰/۰۵	.	.	۰/۰۵	مولتی آنزیم
۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	درصد پروتئین خام
۱/۳۵	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴۱	۱/۴۱	درصد لیزین کل
۰/۶۳	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۶۹	۰/۶۹	درصد متیونین کل
۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۳	درصد ترئونین کل
۰/۹۷	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۰/۹۸	۰/۹۸	درصد متیونین + سیستئین
۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	درصد کلسیم
۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	درصد فسفر قابل جذب
.	۲۵۸/۹۰	۲۵۸/۹۰	۲۵۸/۹۰	۲۳/۸۰	۲۳/۸۰	گوسیپول آزاد (ppm)



جدول ۵: مشخصات جیره‌های مورد استفاده در دوره رشد

شاهد	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	جیره آغازین
۵۷/۹	۳۶/۶۴	۳۶/۶۴	۳۶/۶۴	۳۳/۶۳	۳۳/۶۳	ذرت
۳۶/۳۶	۲۳/۵۵	۲۳/۵۵	۲۳/۵۵	۴۹/۹۸	۴۹/۹۸	کنجاله سویا
۱/۶۷	۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۴۶	دی کلسیم فسفات
۱/۵۷	۵/۴۱	۵/۴۱	۵/۴۱	۷/۰۶	۷/۰۶	روغن سویا
۰/۹۶	۱	۱	۱	۱	۱	کربنات کلسیم
۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	نمک
۰/۲۵	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۳۲	دی ال - متیونین
۰/۰۸	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۲۶	۰/۲۶	ال - لیزین هیدروکلراید
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینه
۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	ال - ترئونین
۰	۳۰	۳۰	۳۰	۰	۰	کنجاله تخم پنبه با گوسیپول
۰	۰	۰	۰	۳۰	۳۰	کنجاله تخم پنبه پاک
۰	۰	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰	۰	سولفات آهن
۰	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰/۰۵	مولتی آنزیم
۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۲۰/۳	۲۰/۳	۲۰/۳	۲۰/۳	۲۰/۳	۲۰/۳	درصد پروتئین خام
۱/۱۷	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۳	۱/۲۳	درصد لیزین کل
۰/۵۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۱	۰/۶۱	درصد متیونین کل
۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۳	درصد ترئونین کل
۰/۸۷	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۸	۰/۸۸	درصد متیونین + سیستئین
۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	درصد کلسیم
۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	درصد فسفر قابل جذب
۰	۲۵۸/۹۰	۲۵۸/۹۰	۲۵۸/۹۰	۷۳/۸۰	۷۳/۸۰	گوسیپول آزاد (ppm)

جدول ۶: مشخصات جیره‌های مورد استفاده در دوره پایانی

شاهد	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	جیره آغازین
۶۰/۵۳	۴۵/۲۶	۴۵/۲۶	۴۵/۲۶	۴۰/۶۴	۴۰/۶۴	ذرت
۳۳	۱۹/۲۱	۱۹/۲۱	۱۹/۲۱	۲۰/۹۷	۲۰/۹۷	کنجاله سویا
۱/۵۳	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱	دی کلسیم فسفات
۲/۴۹	۱/۳۲	۱/۳۲	۱/۳۲	۴/۲۷	۴/۲۷	روغن سویا
۰/۹۹	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۲	۱/۰۲	کربنات کلسیم
۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	نمک
۰/۲۲	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۲۸	۰/۲۸	دی ال - متیونین
۰/۰۵	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۲۴	ال - لیزین هیدروکلراید
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینه
۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	ال - ترئونین
۰	۳۰	۳۰	۳۰	۰	۰	کنجاله تخم پنبه با گوسیپول
۰	۰	۰	۰	۳۰	۳۰	کنجاله تخم پنبه پاک
۰	۰	۰/۴۸	۰/۴۸	۰	۰	سولفات آهن
۰	۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰/۰۵	مولتی آنزیم
۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	درصد پروتئین خام
۱/۰۶	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	درصد لیزین کل
۰/۴۹	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۶	۰/۵۶	درصد متیونین کل
۰/۷۳	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۵	۰/۷۵	درصد ترئونین کل
۰/۸۰	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۱	۰/۸۱	درصد متیونین + سیستئین
۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	درصد کلسیم
۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	درصد فسفر قابل جذب
۰	۲۵۸/۹۰	۲۵۸/۹۰	۲۵۸/۹۰	۷۳/۸۰	۷۳/۸۰	گوسیپول آزاد (ppm)



بدون گوسیپول را دریافت کرده بودند اختلاف معنی داری بین آن‌ها دیده نشد ($p > 0.05$).

نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که جیره‌های حاوی کنجاله تخم پنبه با گوسیپول در کل دوره پرورش موجب افزایش معنی دار ($P < 0.05$) در کاهش وزن بدن جوجه‌ها در مقایسه با سایر تیمارها گردید.

جدول ۷: تأثیر جیره بر میانگین وزن جوجه‌ها در سنین

مختلف			گروه آزمایشی
۴۰ روزگی	۲۴ روزگی	۱۰ روزگی	
۲۵۸۹ ^a	۱۰۹۸ ^b	۲۳۸ ^{ab}	شاهد
۲۴۳۸ ^c	۱۰۰۷ ^c	۲۲۲ ^c	کنجاله تخم پنبه معمولی
۲۳۰۹ ^c	۹۹۳ ^c	۲۳۰ ^{bc}	کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن
۲۲۷۵ ^c	۹۹۹ ^c	۲۳۱ ^{bc}	کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن + آنزیم
۲۶۳۸ ^a	۱۱۵۷ ^a	۲۵۸ ^a	کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول
۲۵۹۸ ^a	۱۱۱۶ ^{ab}	۲۴۶ ^{ab}	کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول + آنزیم
۱۹/۴۶	۲۶/۹۵	۵/۵۳	SEM
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۷	P-value

abc: در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند، دارای اختلاف معنی دار می‌باشند ($p > 0.05$).

افزایش وزن: اثر گروه‌های آزمایشی بر افزایش وزن روزانه در دوره آغازین، رشد و کل دوره در جدول ۸ آورده شده است. در دوره ۱۰-۱ روزگی افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بوده است ($P < 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم فقط در افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند تأثیر داشت. افزایش وزن بدن در تیمار حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بوده است ($P < 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول نداشت ($p > 0.05$). وزن بدن جوجه‌هایی که جیره‌های ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول را دریافت کرده بودند اختلاف معنی داری بین آن‌ها دیده نشد ($p > 0.05$). همچنین وزن بدن جوجه‌هایی که جیره‌های ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه

داده‌های این آزمایش بر اساس طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج به دست آمده ابتدا وارد برنامه Excel گردید و سپس با استفاده از نرم افزار SAS (Statistical Analysis System) آنالیز واریانس شدند و در صورت وجود تفاوت معنی دار میان میانگین‌ها به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncan's New Multiple Range Test) استفاده شد.

نتایج

وزن بدن: نتایج مندرج در جدول ۷ میانگین وزن جوجه‌ها در گروه‌های مختلف و در سنین ۱۰، ۲۴ و ۴۰ روزگی را نشان می‌دهد. در سن ۱۰ روزگی وزن بدن در گروه شاهد به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بوده ($P < 0.05$) و وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بوده است ($P < 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول نداشت ($P < 0.05$). در سن ۲۴ روزگی وزن بدن در گروه شاهد به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بود ($P < 0.05$). وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بوده است ($P < 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول نداشت ($p > 0.05$). وزن بدن جوجه‌هایی که جیره‌های ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بوده است ($P < 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول نداشت ($p > 0.05$). وزن بدن جوجه‌هایی که جیره‌های ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول را دریافت کرده بودند اختلاف معنی داری بین آن‌ها دیده نشد ($p > 0.05$). همچنین وزن بدن جوجه‌هایی که جیره‌های ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه



بود ($P < 0.05$). در دوره ۱۱-۲۴ روزگی افزایش وزن بدن گروه شاهد به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول دریافت کرده بودند دیده نشد ($p > 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسپیول و با گوسپیول نداشت.

جدول ۸: تأثیر جیره بر افزایش وزن جوجه‌ها در سنین مختلف

گروه آزمایشی	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۰	کل دوره
شاهد	۱۹۶ ^{bc}	۸۳۹ ^b	۱۵۷۶ ^a	۲۴۷۶ ^a
کنجاله تخم پنبه معمولی	۱۷۸ ^c	۷۷۴ ^c	۱۴۵۰ ^{ab}	۲۳۰۳ ^b
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن	۱۸۸ ^{bc}	۷۵۵ ^c	۱۳۱۶ ^{bc}	۲۲۳۱ ^b
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن + آنزیم	۱۸۸ ^{bc}	۷۶۰ ^c	۱۲۷۶ ^c	۲۲۰۶ ^b
کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول	۲۱۴ ^a	۸۹۲ ^a	۱۴۸۱ ^a	۲۵۶۵ ^a
کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول + آنزیم	۲۰۲ ^{ab}	۸۶۱ ^{ab}	۱۵۲۸ ^a	۲۵۱۸ ^a
SEM	۵/۳۳۸	۲۰/۰۰۳	۵/۸۹۳	۱۲/۷۶۲
P-value	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۶

abc در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند، دارای اختلاف معنی دار می‌باشند ($p > 0.05$).

خوراک مصرفی: نتایج مندرج در جدول ۹ نشان‌دهنده

میانگین خوراک مصرفی تیمارها در سه مقطع سنی ۱۰-۱، ۱۱-۲۴ روزگی و ۲۵-۴۰ روزگی است. میانگین خوراک مصرفی در دوره ۱۰-۱۱ روزگی معنی دار نبود. در دوره ۱۱-۲۴ روزگی مقدار خوراک مصرفی در گروه شاهد به طور معنی داری کم تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول و بدون گوسپیول بوده است ($p > 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسپیول و با گوسپیول نداشت. مقدار خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول بوده است. اختلاف معنی داری در مقدار خوراک مصرفی جوجه‌هایی که جیره‌های حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول دریافت کرده بودند دیده نشد. همچنین اختلاف معنی داری در مقدار خوراک مصرفی جوجه‌هایی که جیره‌های حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول

بود ($P < 0.05$). در دوره ۱۱-۲۴ روزگی افزایش وزن بدن گروه شاهد به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول بوده ($P < 0.05$) ولی افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از گروه شاهد بود ($P < 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم فقط در افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند تأثیر داشت. افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول بوده است ($P < 0.05$). اختلاف معنی داری در افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول دریافت کرده بودند دیده نشد ($p > 0.05$). افزایش وزن بدن در تیمار حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول به طور معنی داری بیش تر از تیمار حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول مکمل شده با مولتی آنزیم بود ($P < 0.05$). در دوره ۲۵-۴۰ روزگی افزایش وزن بدن در گروه شاهد به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول بوده ($P < 0.05$) ولی افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند اختلاف معنی داری با گروه شاهد نداشت ($p > 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسپیول و با گوسپیول نداشت. افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول بود ($P < 0.05$). افزایش وزن بدن در تیمار حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول به طور معنی داری بیش تر از تیمارهای حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول مکمل شده با مولتی آنزیم و سولفات آهن بود ($P < 0.05$).

در کل دوره افزایش وزن بدن در گروه شاهد به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول بوده ($P < 0.05$) ولی افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند اختلاف معنی داری با گروه شاهد نداشت ($p > 0.05$). افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیش تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیول بوده است



ضریب تبدیل خوراک: جدول ۱۰ مقایسه میانگین ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف و کل دوره آزمایش را نشان می‌دهد. در دوره ۱۰-۱ روزگی ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد به طور معنی‌داری بیش‌تر از تیمار کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود ولی با تیمار کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول اختلاف معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$). اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند مشاهده نشد. ضریب تبدیل خوراک جوجه‌هایی که جیره حاوی کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بوده است ($P < 0.05$). ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری بیش‌تر از دو تیمار دیگر که حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بودند دیده شد. در دوره ۲۴-۱۱ روزگی ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود ($P < 0.05$). ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود ($P < 0.05$). ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود ($P < 0.05$). ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بودند دیده شد. ضریب تبدیل خوراک جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود ($P < 0.05$). ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بوده است ($P < 0.05$).

در دوره ۴۰-۲۵ روزگی ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بود ($P < 0.05$). اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول و با گوسیپول و با گوسیپول دریافت کرده بودند مشاهده نشد. در این سن استفاده از مولتی آنزیم موجب تأثیر در ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای بدون گوسیپول شد. ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با سولفات آهن و مولتی آنزیم دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری بیش‌تر از دو تیمار دیگر

دریافت کرده بودند دیده نشد ($P > 0.05$). در دوره ۴۰-۲۵ روزگی مقدار خوراک مصرفی در گروه شاهد به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول بوده است ($P > 0.05$). اختلاف معنی‌داری در مقدار خوراک مصرفی جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول و بدون گوسیپول دریافت کرده بودند دیده نشد. مقدار خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با سولفات آهن دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کم‌تر از دو تیمار دیگر که حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود دیده شد. در کل دوره مقدار خوراک مصرفی در گروه شاهد به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول بود ($P > 0.05$). مقدار خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول مکمل شده با مولتی آنزیم بود ($P > 0.05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم موجب تأثیر در مقدار خوراک مصرفی در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول داشت. مقدار خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول مکمل شده با سولفات آهن دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری کم‌تر از دو تیمار دیگر که ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول دریافت کرده بودند، اندازه‌گیری شد.

جدول ۹: تأثیر نوع جیره بر مقدار خوراک مصرفی (بر حسب گرم) جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف

گروه آزمایشی	۱۰-۱	۲۴-۱۱	۴۰-۲۵	کل دوره
شاهد	۲۲۶	۱۲۵۳ ^c	۲۹۸۲ ^{ab}	۴۴۸۲ ^{bc}
کنجاله تخم‌پنبه معمولی	۲۴۵	۱۳۲۳ ^{bc}	۳۲۱۶ ^a	۴۷۷۹ ^{ab}
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن	۲۴۶	۱۳۰۷ ^{bc}	۲۸۰۰ ^b	۴۳۹۰ ^c
کنجاله تخم‌پنبه معمولی + سولفات آهن + آنزیم	۲۴۱	۱۳۲۱ ^{bc}	۳۰۶۲ ^a	۴۶۷۹ ^{abc}
کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول	۲۴۹	۱۳۳۶ ^a	۳۱۳۲ ^a	۴۷۶۶ ^{ab}
کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول + آنزیم	۲۳۷	۱۳۸۳ ^a	۳۱۰۵ ^a	۴۸۰۸ ^a
SEM	۱/۰۳۹	۳/۲۴۲	۳/۲۷۸	۳/۶۸۲
P-value	۰/۴۳۹	۰/۴۴۴	۰/۴۳۳	۰/۳۰۰

abc: در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده اند، دارای اختلاف معنی‌دار می باشند ($P > 0.05$).



تیمارها موجب افزایش معنی‌دار وزن نسبی پانکراس در مقایسه با تیمارهای بدون گوسپیول و با گوسپیول شد. وزن نسبی سنگ‌دان در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول بود ($P < 0.05$) ولی وزن نسبی سنگدان در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشت. استفاده از مولتی‌آنزیم تأثیری در وزن نسبی سنگ‌دان در مقایسه با تیمارهای بدون گوسپیول و با گوسپیول نداشت ($P > 0.05$). وزن نسبی قلب در هیچ یک از تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). وزن نسبی طحال به‌عنوان یک عضو لمفونید مرتبط با سیستم ایمنی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت ($P > 0.05$).

فراسنجه‌های خونی: در جدول ۱۲ نتایج فراسنجه‌های

خونی گزارش شده است. مقدار هموگلوبین در تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود ($P < 0.05$) و هم‌چنین مقدار هموگلوبین در تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول مکمل شده با مولتی‌آنزیم به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه شاهد بود ($P < 0.05$). مقدار هموگلوبین در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول بود ($P < 0.05$). مقدار هموگلوبین در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از دو تیمار دیگر که حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول بودند مشاهده شد. مقدار هموگلوبین در تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول مکمل شده با مولتی‌آنزیم به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول بود ($P < 0.05$). Karakas و همکاران (۲۰۰۶) در آزمایشی نتیجه گرفتند که استفاده از مکمل آهن در جیره‌های حاوی کنجاله تخم‌پنبه باغلظت ۲ به موجب اختلاف معنی‌دار در افزایش مقدار هموگلوبین و هم‌چنین میانگین غلظت گویچه‌های هموگلوبین گردیدند. مکمل آهن موجب کاهش اثر گوسپیول شده و آهن جیره در کبد ذخیره شده و این گردش آهن قادر است در بهبود ارزش هموگلوبین کمک کند. درصد لنفوسیت، نوتروفیل، تعداد گلبول قرمز و پلاکت در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$). بیش‌ترین درصد لنفوسیت مربوط به تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول همراه با مولتی‌آنزیم و کم‌ترین مربوط به تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول

که حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول بودند دیده شد. در کل دوره ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول و بدون گوسپیول بود ($P < 0.05$). در این سن استفاده از مولتی‌آنزیم تأثیری در ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با تیمارهای بدون گوسپیول و با گوسپیول نداشت. ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول مکمل شده با سولفات آهن دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از دو تیمار دیگر که حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول بودند دیده شد. ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول بوده است ($P < 0.05$).

جدول ۱۰: تأثیر جیره بر ضریب تبدیل جوجه‌ها در سنین مختلف

گروه آزمایشی	۱۰-۱	۱۱-۲۴	۲۵-۴۰	کل دوره
شاهد	۱/۱۵ ^c	۱/۴۹ ^c	۱/۸۹ ^c	۱/۸۱ ^d
کنجاله تخم‌پنبه معمولی	۱/۳۷ ^a	۱/۷ ^{ab}	۲/۲۳ ^{bc}	۲/۰۷ ^{ab}
کنجاله تخم‌پنبه معمولی + سولفات آهن	۱/۳ ^b	۱/۷۳ ^a	۲/۱۳ ^{bc}	۱/۹۶ ^{bc}
کنجاله تخم‌پنبه معمولی + سولفات آهن + آنزیم	۱/۲۸ ^b	۱/۷۳ ^a	۲/۴ ^a	۲/۱۲ ^a
کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول	۱/۱۶ ^c	۱/۴۹ ^c	۲/۱۱ ^{bc}	۱/۸۵ ^{cd}
کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول + آنزیم	۱/۱۷ ^c	۱/۶ ^{bc}	۲/۰۳ ^c	۱/۹۱ ^{cd}
SEM	۲۶/۸۶	۱۰/۲۸۹	۲/۷۴۳	۸/۷۷۱
P-value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۷۱	۰/۰۰۱

abcd در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

اجزای لاشه: در جدول ۱۱ وزن نسبی لاشه و اندام‌های

داخلی ارائه شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی ماهیچه سینه، ران، بال، پشت گردن، درصد چربی حفره بطنی معنی‌دار نبود ($P > 0.05$), اما بالاترین وزن نسبی ماهیچه سینه متعلق به تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیول و کم‌ترین آن متعلق به تیمار شاهد می‌باشد. وزن نسبی پانکراس در تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیول به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه شاهد بود ($P < 0.05$). استفاده از مولتی‌آنزیم در



کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول بود. بیشترین تعداد گلبول قرمز مربوط به تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول همراه با مولتی آنزیم و کمترین مربوط به تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول همراه با سولفات آهن و مولتی آنزیم بود.

همراه با سولفات آهن بود. کمترین درصد نوتروفیل مربوط به تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول همراه با مولتی آنزیم و بیشترین مربوط به تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول همراه با سولفات آهن بود. بیشترین تعداد پلاکت مربوط به تیمار ۳۰ درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول همراه با سولفات آهن و کمترین مربوط به تیمار ۳۰ درصد

جدول ۱۱: تأثیر جیره بر وزن نسبی لاشه، وزن نسبی اجزاء لاشه به وزن زنده جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش (درصد)

گروه آزمایشی	لاشه	سینه	ران	پشت و گردن	بال	چربی بطنی	کبد	سنگدان	پانکراس	قلب
شاهد	۷۴/۳ ^a	۳۰/۷	۲۱/۶	۱۷/۷۱	۳/۶۹	۱/۳۹	۲/۰۸	۲/۱۳ ^b	۰/۲۰ ^b	۰/۴۹۸
کنجاله تخم پنبه معمولی	۷۴/۷ ^a	۳۱/۹	۲۰/۳	۱۷/۸	۳/۹	۱/۴	۲/۳۴	۲/۵۳ ^a	۰/۲۲ ^{ab}	۰/۴۴۸
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن	۷۲/۳ ^c	۳۱/۰۷	۱۹/۷	۱۷/۶	۳/۷	۱/۵	۲/۱۴	۲/۵۴ ^a	۰/۲۳ ^{ab}	۰/۴۵۲
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن + آنزیم	۷۲/۵ ^{bc}	۳۱/۵	۱۹/۳۲	۱۷/۹	۳/۸۸	۱/۲	۲/۴۹	۲/۶۷ ^a	۰/۲۶ ^a	۰/۴۸۷
کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول	۷۴ ^{bc}	۳۳	۱۹/۷	۱۷/۳	۳/۷	۱/۵	۲/۲۱	۲/۱۸ ^b	۰/۱۷ ^b	۰/۴۹۲
کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول + آنزیم	۷۳/۳ ^{abc}	۳۲/۱	۱۹/۱	۱۷/۹۶	۳/۸۴	۱/۱۴	۲/۲۷	۲/۲۷ ^b	۰/۲۰ ^{fab}	۰/۴۹۷
SEM	۴/۰۵	۰/۴۴۹	۰/۸۶۱	۰/۲۱۹	۰/۳۴۷	۰/۴۷۵	۰/۹۰۲	۸/۵۴۸	۲/۶۱	۰/۸۸۶
P-value	۰/۰۲۲	۰/۸۰	۰/۵۳	۰/۹۴۷	۰/۸۷	۰/۷	۰/۵۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۸	۰/۵۲

abcd: در هر ستون اعدادی که با حروف غیرمشترک نشان داده شده‌اند، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

جدول ۱۲: تأثیر جیره بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش

گروه آزمایشی	تعداد گلبول قرمز (در میکرولیتر)	هموگلوبین (گرم در دسی لیتر)	پلاکت (میکرولیتر)	میانگین غلظت هموگلوبین (پیکوگرم)	هماتوکریت (درصد)	لمفوسیت (درصد)	نوتروفیل (درصد)
شاهد	۳۰۴۰۰۰	۱۳/۹ ^{ab}	۱۱۰۰۰	۳۵/۳۸ ^{ab}	۳۹/۲	۸۶	۱۳/۸
کنجاله تخم پنبه معمولی	۲۸۷۵۰۰	۱۲/۷ ^b	۱۰۶۶۶	۳۴/۴۶ ^b	۳۶/۹	۸۴/۳	۱۵/۸
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن	۲۹۴۸۳۳۳	۱۳/۷ ^{ab}	۱۲۱۶۶	۳۵/۸۵ ^a	۳۸/۳	۸۳	۱۶/۳
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن + آنزیم	۲۵۶۵۱۶۶	۱۳/۴ ^{ab}	۱۱۳۳۳	۳۵/۰۵ ^{ab}	۳۸/۳	۸۴/۶	۱۵/۳
کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول	۲۹۳۵۰۰۰	۱۳/۳ ^{ab}	۹۸۳۳	۳۵/۱۵ ^{ab}	۳۸	۸۴	۱۶
کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول + آنزیم	۳۱۵۳۳۳۳	۱۴/۴ ^a	۱۰۵۰۰	۳۵/۶۳ ^a	۴۰/۶	۸۸	۱۱/۵
SEM	۰/۹۷۶	۱/۴۰۹	۰/۳	۳/۲۶۹	۰/۹۵۴	۰/۳۴۱	۰/۳۵۳
P-value	۰/۴۷۱	۰/۲۸۹	۰/۹۰۴	۰/۰۴۳	۰/۴۸۲	۰/۸۷۸	۰/۸۷۱

abcd: در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).



بحث

که میزان گوسیپول مصرفی در پرنده‌های مورد آزمایش از جنبه فیزیولوژیکی در سطح قابل تحمل جوجه‌ها بوده و در نتیجه پارامترهای فوق کم‌تر تحت تأثیر گوسیپول موجود در کنجاله تخم‌پنبه قرار گرفته‌اند و لذا بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

منابع

1. **AOAC. 1990.** Official of analysis (15th Ed). Association of official analytical chemists. Arlington, VA. 178 p.
2. **Azman, M.A. and Yilmaz, M., 2005.** The growth performance of broiler chicks fed with diets containing cottonseed meal supplemented with lysine. *Revue med. Vet.* Vol. 156, No. 2, pp: 104-106.
3. **Cho, C.Y. and Slinger, S.J., 1979.** Apparent Digestibility Measurement in feedstuffs for rainbow trout. pp: 239-248 in *Finfish Nutrition and Fish feed Technology*. Vol. 2, J.E.Halver and K.Tiews, eds.Berlin: Heenemann gmbH.
4. **Edward, C.N. and Matthew, D.B., 1989.** Patterns of lipogenesis in laying henes fed a high fat diet containing safflower oil. *J. American institute of Nutrition*. Vol. 119, pp: 690-695.
5. **Fernandez, S.R.; Zhang, Y. and Parsons, C.M., 1995.** Dietary formulation with cottonseed meal on a total amino acid versus digestible amino acid basis. *Poultry Science*. Vol. 74, pp: 1168-1179.
6. **Gamboa, D.A.; Calhoun, M.C.; Kuhlmann, S.W.; Haq, A.U. and Bailey, C.A., 2001.** Use of expander cottonseed meal in broiler diets Formulated on a digestible amino acid basis. *Poultry science*. Vol. 80, pp: 789-794.
7. **Henry, M.H.; Pesti, G.M.; Bakalli, R.; Lee, J.; Toledo, R.T.; Eitenmiller, R.R. and Phillips, R.D., 2001.** The performance of broiler chicks fed diets containing extruded cottonseed meal supplemented with lysine. *Poultry science*. Vol. 80, pp: 762-768.
8. **Hill, F.W. and Totsuka, K., 1964.** Studies on the metabolizable energy of cottonseed meals for chicks with particular reference to the effects of gossypol. *Poultry Sci*. Vol. 43, pp: 362-370.
9. **Kakani, R.; Gamboa, D.A.; Calhoun, M.C.; Haq, A.U. and Bailey, C.A., 2010.** Relative toxicity of cottonseed gossypol enantiomers in broilers. *The open Toxicology journal*. Vol. 4, pp: 26-31.
10. **Karakas oguz, F.; Numanoguz, M.; Hatipoglu, S. and ŞükrüGlay, M., 2006.** The effects of iron sulphate supplementation to diets containing cottonseed meal on performance and hematological parameters of broilers. *J Fac Vet Med Univ Erciyes*. Vol. 3, No. 1, pp: 9-14.
11. **Karakas oguz, F. and Numan oguz, M., 2007.** The effect of safflower seed on performance and some bloodparameters of broiler chicks. *J. Indian Vet.* Vol. 84, pp: 610-612.
12. **Lin, T.S.; Schinazi, R.F.; Zhu, J.; Birks, E.; Carbone, R.; Si, Y.; Wu, K.; Huang, L. and Prusoff, W.H., 1993.** Anti-HIV- activity and cellular pharmacology of various analogs of gossypol. *Biochem. Pharmacol.* Vol. 46, pp: 251-255.
13. **Lordeo, M.M.; Daris, A.J.; Wilson, J.L. and Dale, N.M., 2003.** Utilization of cottonseed meal duringthe rearing period of broiler breeder pullets does not affect

اثرات منفی افزودن کنجاله تخم پنبه به خوراک به دلیل حضور گوسیپول، اسیدهای چرب سیکلوپروپن، الیاف خام زیاد و پائین بودن قابلیت هضم آمینواسیدهای محتوی کنجاله تخم پنبه است (Gamboa و همکاران، ۲۰۰۱).

طبق نتایج به‌دست آمده از مطالعات Fernandez و همکاران (۱۹۹۵)، Watkins و همکاران (۱۹۹۳)، افزایش سطح کنجاله تخم پنبه تا بیش از ۲۰ الی ۳۰ درصد و در نتیجه آن افزایش میزان الیاف خام جیره موجب کاهش میزان مصرف خوراک نمی‌شود.

Hill و Totsuka (۱۹۶۴) نشان دادند که هر چه مقدار گوسیپول جیره زیادتر باشد مقدار انرژی قابل سوخت و ساز جیره کم‌تر است. با افزایش سطح کنجاله تخم پنبه در جیره، مصرف خوراک به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و در نتیجه ضریب تبدیل خوراک نیز افزایش یافت (Watkins و همکاران، ۱۹۹۳).

افزایش فیبر جیره در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش وزن کل دستگاه گوارش، سکوم‌ها و پانکراس شد (Siri و همکاران، ۱۹۹۲). افزودن آنزیم زایلاناز به جیره پایه گندم موجب کاهش وزن پانکراس شد (Wu و همکاران، ۲۰۰۴). از عوامل عمده و تأثیرگذار در وزن سنگ‌دان، استفاده از جیره‌های غذایی با دانه کامل و الیاف نامحلول است (Karakas و Numan، ۲۰۰۷). در این آزمایش رابطه‌ای بین افزایش فیبرخام جیره غذایی با افزایش درصد وزن سنگ‌دان مشاهده شد. افزودن آنزیم زایلاناز به جیره پایه گندم تأثیری بر وزن سنگ‌دان نداشت (Wu و همکاران، ۲۰۰۴).

براساس آزمایش Kakani و همکاران (۲۰۱۰) هنگامی که میزان گوسیپول آزاد در جیره ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بود، تجمع گوسیپول‌های مثبت و منفی در پلاسما، کبد، قلب، کلیه و ماهیچه جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن کبد و کاهش وزن قلب شد.

افزایش وزن کبد به‌واسطه اثر مواد ضد تغذیه‌ای سمی حاصل از مواد خوراکی است که باید در کبد سم‌زدایی گردد و هرچه وزن کبد کم‌تر باشد مؤید این نکته است که مواد ضد تغذیه‌ای موجود در جیره غذایی در کم‌ترین مقدار خود بوده است (Edward و Matthew، ۱۹۸۹).

هماتوکریت، تلفات و راندمان کبد از پیراسنجه‌های مرتبط با عوامل سمی در بدن می‌باشند. داده‌های فوق مؤید آن است



- futtre reproductive performance. International poultry forum. University of Georgia. pp: 2.
14. **Mayorga, H.; Gonzalez, J.; Menchu, J.F. and Rolz, C., 1975.** Preparation of low free gossypol cottonseed flour by dry and continuous processing. *J Food Sci.* Vol. 40, pp: 1270-1279.
 15. **Nagalakshima, D.; Rao, S.V.R.; Panda, A.K. and Sastry, V.R.B., 2007.** Cottonseed meal in poultry diets: a review. *The Journal of Poultry Science.* Vol. 44, pp: 119-134.
 16. **Siri, S.; Tobioka, H. and Tasaki, I., 1992.** Effects of dietary fibers on growth performance development of internal organs, proteins and energy utilization and lipid content of growing chicks Japanese. *Poultry Science.* Vol. 29, pp: 106-114.
 17. **Townsend, B.J.; Poole, A.; Blake, C.J. and Liewellyn, D.J., 2005.** A ntisense suppression of a (+)- delta cadinene synthase gene in cotton prevents the induction of this defense response gene during bacterial blight infection but not its constitutive expression. *Plant Physiol.* Vol. 138, pp: 516-528
 18. **Wang, J.Y.; Cai, Y.; Gou, J.Y.; Mao, Y.B.; Xu, Y.H.; Jiang, W.H. and Chen, X.Y., 2004.** VdNEP, an elicitor from *verticillium daliae*, induces cotton plant wilting. *Appl, Environ. Microb.* Vol. 70, pp: 4989-4995.
 19. **Watkins, S.E.; Skinner, J.T. Adams, M.H. and Waldroup, P.W., 1993.** An evaluation of low-gossypol cottonseed meal diets for broiler chickens. 1. Effect of cottonseed meal level and lysine supplementation. *Journal of Applied Poultry Research.* Vol. 2, pp: 221-226.
 20. **Wu, Y.B.; Ravindran, V.; Thomas, D.G.; Birtles, M.J. and Hendriks, W.H., 2004.** Influence of method of whole wheat inclusion and xylanase supplementation on the performance, apparent metabolisable energy, digestive tract measurements and gut morphology of broilers. *British Poultry Science.* Vol. 45, pp: 385-394.

