

اثرات استفاده از کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول 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 سیاه‌کلرودی**: 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: 33716-16738

تاریخ پذیرش: تیر 1393

تاریخ دریافت: اسفند 1392

چکیده

هدف از انجام این آزمایش بررسی اثرات استفاده از کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول در جیره به همراه مولتی آنزیم بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بود. این آزمایش به مدت شش هفته با استفاده از 270 قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه رأس 308 در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار، سه تکرار و 15 قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار انجام گردید. گروه‌های آزمایشی شامل شاهد، کنجاله تخم پنبه با گوسیپول، کنجاله تخم پنبه با گوسیپول+سولفات آهن، کنجاله تخم پنبه با گوسیپول+سولفات آهن+ مولتی آنزیم، کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول، کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول+مولتی آنزیم بودند. کنجاله تخم پنبه در سطح 30 درصد در جیره‌های آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت. استفاده از جیره‌های دارای کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول باعث افزایش عملکرد نسبت به جیره‌های دارای کنجاله تخم پنبه با گوسیپول گردید ($p < 0/05$). مکمل کردن کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول با مولتی آنزیم تأثیر مثبتی در عملکرد نداشته است. در خصوص شاخص‌های لاشه، مکمل کردن کنجاله تخم پنبه با گوسیپول 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 گوسیپول نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0/05$). تعداد گلبول‌های قرمز، پلاکت، درصد هماتوکریت، درصد لمفوسیت، درصد نوتروفیل در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت. هموگلوبین در تیمار حاوی کنجاله تخم پنبه با گوسیپول نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی اثر معنی‌داری داشت ($p < 0/05$). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول در سطح 30 درصد در جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند جایگزین مناسبی برای کنجاله سویا باشد.

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

مقدمه

سیکلوپروپیونید است که در تغذیه طیور عنصری بازدارنده به حساب می‌آیند.

گوسیپول یک آلدئید پلی-فنولیک است (Mayorga و همکاران، 1975) 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 دناتور شدن پروتئین گردیده و ارزش تغذیه ای آن را کاهش می‌دهد و در نتیجه باعث کاهش عملکرد پرند و افزایش

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 تغذیه-ای هستند. یکی از این مواد خوراکی جایگزین می‌تواند کنجاله تخم پنبه باشد. مشکل اصلی کنجاله تخم پنبه، فیبر بالا، وجود ماده ضدتغذیه ای گوسیپول و اسیدهای چرب



استفاده از مولتی آنزیم در جیره - های حاوی کنجاله تخم‌پنبه فاقد گوسپیپول و با گوسپیپول، جایگزین کردن کنجاله سویا با رقم اصلاح شده کنجاله تخم پنبه، تعیین اثرات استفاده از انواع کنجاله تخم‌پنبه بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی، تعیین ترکیب مواد مغذی کنجاله تخم‌پنبه مورد استفاده، مقایسه کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیپول با کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیپول 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 شمال‌شرق تهران (پارچین) در تیرماه سال 1391 اجراء گردید. برای اجرای این آزمایش تعداد 270 قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه رأس 308 (نر و ماده) که شامل 6 تیمار (45 قطعه در هر تیمار) و 3 تکرار برای هر تیمار بودند استفاده شد. تیمارها شامل تیمار 1 شاهد، فاقد کنجاله تخم پنبه و حاوی کنجاله سویا، تیمار 2 دارای 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیپول، تیمار 3 دارای 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسپیپول مکمل شده با فرس سولفات، تیمار 4 دارای 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیپول مکمل شده با فرس سولفات و مولتی آنزیم (CSM+FS+Enzym)، تیمار 5 دارای 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیپول (رقم پاک=CSMP)، تیمار 6 دارای 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسپیپول مکمل شده با مولتی آنزیم (CSMP+Enzym) بودند. جیره‌ها برای سه دوره آغازین (1-10 روزگی)، رشد (11-24 روزگی) و پایانی (25-42 روزگی) تنظیم شد (جداول 4 تا 6). رووابیو اکسل (Rovabio Exel) به‌عنوان مولتی آنزیم به‌مقدار 0/05 درصد به سفارش شرکت سازنده در جیره اضافه شد. سولفات آهن از منبع

مرگ و میر می شود (Lin و همکاران، 1993). گوسپیپول برای مقابله با حشرات و بیماری‌ها گیاه را مقاوم می‌کند و به‌عنوان مهم‌ترین فیتوآلکسین (Phytoalexin) عمل می‌کند (Townsend، 2005؛ Wang و همکاران 2004). مطالعات وسیع زیادی در تغذیه نشان می‌دهد که اضافه کردن سولفات آهن در محتوای جیره کنجاله تخم پنبه اثرات مضر گوسپیپول را در خوک و طیور کاهش می‌دهد (Azman و Yilmaz، 2005). سولفات آهن دو ظرفیتی (فروس سولفات) دارای میل ترکیب با گوسپیپول آزاد است (Lordeo و همکاران، 2003). آزمایشات نشان داده است چنانچه غلظت گوسپیپول آزاد کمتر از 250 میلی‌گرم در کنجاله تخم پنبه باشد، تأثیری بر عملکرد پرنده نخواهد گذاشت (Henry و همکاران، 2001). براساس گزارش Cho و Slinger (1979) 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 گوسپیپول آزاد در خوراک حیوانات به‌طور موفقیت‌آمیزی مورد استفاده قرارگرفت.

Gamboa و همکاران (2001) گزارش دادند، استفاده از 28 درصد کنجاله تخم پنبه (0/19 درصد گوسپیپول آزاد) در جیره جوجه‌های گوشتی تا 21 روزگی اثری برضریب تبدیل خوراک نداشت، درحالی‌که با ادامه آزمایش ضریب تبدیل خوراک نسبت به گروه شاهد افزایش یافت و تفاوت آن با تیمار شاهد معنی‌دار شد. Nagalakshima و همکاران (2007) گزارش کردند که مقدار گوسپیپول آزاد در کنجاله تخم‌پنبه 200 تا 5300 میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. در رقم زراعی بدون غده، مقدار گوسپیپول آزاد به‌کمتر از 130 میلی‌گرم در کیلوگرم کاهش یافته است. اهداف این پژوهش عبارتند از: بررسی امکان استفاده از سطح بالای کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیپول و بدون گوسپیپول در تغذیه جوجه‌های گوشتی، بررسی اثر



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. به‌طورکلی متوسط خوراک مصرفی روزانه هر جوجه از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\text{مقدار دانه باقی‌مانده در هر مرحله (گرم)} - \text{مقدار دانه داده شده در هر مرحله (گرم)} = \text{متوسط خوراک مصرفی هر جوجه در هر مرحله}$$

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.

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

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 2 قطعه جوجه (6 قطعه جوجه به ازای هر تیمار) به‌طور تصادفی جهت خون‌گیری انتخاب شدند. خون-گیری 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 لیمفوسیت، درصد نوتروفیل توسط آزمایشگاه تعیین شد. تجزیه شیمیایی کنجاله تخم-پنبه در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور در کرج انجام گرفت (جدول 1). هم‌چنین میزان انرژی

سولفات هپتاهیدرات ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) محصول شرکت مرک به نسبت 1 به 2 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 (1990) اندازه‌گیری شد. در طی دوره پرورش آب و غذا به‌صورت آزاد در اختیار پرندگان بود. 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 به-صورت تصادفی انتخاب و از رگ سرخرگی خون‌گیری و سپس ذبح شدند.

افزایش وزن روزانه:

پایان هر مرحله (آغازین، رشد و پایانی) جوجه‌های هر پن به‌صورت گروهی 6 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 ابتدای هر مرحله تعداد روز مرغ:

(تعداد جوجه‌های زنده در آخر هر مرحله \times تعداد روزهای هر مرحله) + مجموع روزهایی که جوجه‌های تلف شده 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) اندازه-گیری شد. به‌طوری‌که هر مرحله با توجه به مرحله قبل مقدار مشخصی خوراک توزین و در هر جعبه توزیع می‌شد. در پایان هر مرحله



4/38	5/67	خاکستر	متابولیسمی کنجاله تخم‌پنبه پاک در طرحی جداگانه با روش مارکر در مرکز تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد (جدول 2).
0/26	0/27	کلسیم	
0/58	0/88	فسفر	

قبل از تنظیم جیره‌های آزمایشی ابتدا آمینواسیدهای محتوی مواد خوراکی و مقدار گوسیپول موجود در تخم‌پنبه توسط شرکت آدیسوی فرانسه تعیین شد (جدول 3). مشخصات جیره‌های آزمایشی در جداول 4 تا 6 آورده شده است.

جدول 1: تجزیه شیمیایی کنجاله تخم پنبه

کنجاله تخم‌پنبه پاک	کنجاله پنبه معمولی	نوع ماده موجود (درصد)
92/62	91/09	ماده خشک
22/22	25/81	پروتئین خام
9/14	10/7	چربی خام
18/96	27/03	فیبر خام

جدول 2: نتایج آزمایشات انرژی خام و انواع انرژی قابل متابولیسم تخم‌پنبه بدون گوسیپول نوع انرژی اندازه‌گیری شده (کیلوکالری بر کیلوگرم) تخم‌پنبه پاک کنجاله تخم‌پنبه پاک

4948	5504	انرژی خام
2933	3260	انرژی قابل متابولیسم ظاهری
3076	3360	انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده بر مبنای ازت
3316	3613	انرژی قابل متابولیسم واقعی تصحیح شده بر مبنای ازت
3607	3760	انرژی قابل متابولیسم واقعی

جدول 3: ترکیب اسیدهای آمینه مواد و میزان گوسیپول آزاد

کنجاله تخم پنبه پاک	کنجاله تخم پنبه معمولی	آمینواسیدکل (درصد)
0/89	0/93	لیزین
0/39	0/36	متیونین
0/19	0/17	سیستئین
0/38	0/3	تریپتوفان
0/78	0/69	ترئونین
2/6	2/71	آرژنین
0/8	0/78	ایزولوسین
1/12	1/02	لوسین
0/91	0/89	والین
0/49	0/42	هیستیدین
0/93	0/83	فنیل آلانین
863	246	گوسیپول آزاد (میلی‌گرم در کیلوگرم)

جدول 4: مشخصات جیره‌های مورد استفاده در دوره آغازین

شاهد	تیمار 2	تیمار 3	تیمار 4	تیمار 5	تیمار 6	جیره آغازین
52/99	31/75	31/75	31/75	28/63	28/63	ذرت
40/99	28/18	28/18	28/18	29/69	29/69	کنجاله سویا
1/86	1/65	1/65	1/65	1/65	1/65	دی کلسیم فسفات
1/21	5/04	5/04	5/04	6/71	6/71	روغن سویا
1/17	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	کربنات کلسیم
0/35	0/37	0/37	0/37	0/37	0/37	نمک
0/32	0/41	0/41	0/41	0/38	0/38	دی ال - متیونین
0/17	0/39	0/39	0/39	0/35	0/35	ال - لیزین هیدروکلراید
0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	مکمل معدنی
0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	مکمل ویتامینه
0/1	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	ال - ترئونین
0	30	30	30	0	0	کنجاله تخم پنبه با گوسیپول
0	0	0	0	30	30	کنجاله تخم پنبه پاک



تیمار 6	تیمار 5	تیمار 4	تیمار 3	تیمار 2	شاهد	جیره آغازین
0	0	0/048	0/048	0	0	سولفات آهن
0/05	0	0/05	0	0	0	مولتی آنزیم
2800	2800	2800	2800	2800	2800	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)
22	22	22	22	22	22	درصد پروتئین خام
1/41	1/41	1/4	1/4	1/4	1/35	درصد لیزین کل
0/69	0/69	0/72	0/72	0/72	0/63	درصد متیونین کل
0/93	0/93	0/94	0/94	0/94	0/91	درصد ترئونین کل
0/98	0/98	1/01	1/01	1/01	0/97	درصد متیونین + سیستئین
0/98	0/98	0/98	0/98	0/98	0/98	درصد کلسیم
0/47	0/47	0/47	0/47	0/47	0/47	درصد فسفر قابل جذب
73/80	73/80	258/90	258/90	258/90	0	گوسیپول آزاد (ppm)

جدول 5: مشخصات جیره‌های مورد استفاده در دوره رشد

تیمار 6	تیمار 5	تیمار 4	تیمار 3	تیمار 2	شاهد	جیره آغازین
33/63	33/63	36/64	36/64	36/64	57/9	ذرت
49/98	49/98	23/55	23/55	23/55	36/36	کنجاله سویا
1/46	1/46	1/46	1/46	1/46	1/67	دی کلسیم فسفات
7/06	7/06	5/41	5/41	5/41	1/57	روغن سویا
1	1	1	1	1	0/96	کربنات کلسیم
0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/31	نمک
0/32	0/32	0/34	0/34	0/34	0/25	دی ال - متیونین
0/26	0/26	0/31	0/31	0/31	0/08	ال - لیزین هیدروکلراید
0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	مکمل معدنی
0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	مکمل ویتامینه
0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/06	ال - ترئونین
0	0	30	30	30	0	کنجاله تخم پنبه با گوسیپول
30	30	0	0	0	0	کنجاله تخم پنبه پاک
0	0	0/048	0/048	0	0	سولفات آهن
0/05	0	0/05	0	0	0	مولتی آنزیم
2900	2900	2900	2900	2900	2900	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)
20/3	20/3	20/3	20/3	20/3	20/3	درصد پروتئین خام
1/23	1/23	1/22	1/22	1/22	1/17	درصد لیزین کل
0/61	0/61	0/64	0/64	0/64	0/54	درصد متیونین کل
0/93	0/93	0/94	0/94	0/94	0/91	درصد ترئونین کل
0/88	0/88	0/91	0/91	0/91	0/87	درصد متیونین + سیستئین
0/85	0/85	0/85	0/85	0/85	0/85	درصد کلسیم
0/43	0/43	0/43	0/43	0/43	0/43	درصد فسفر قابل جذب
73/80	73/80	258/90	258/90	258/90	0	گوسیپول آزاد (ppm)



جدول 6: مشخصات جیره‌های مورد استفاده در دوره پایانی

تیمار	تیمار	تیمار	تیمار	تیمار	شاهد	جیره آغازین
6	5	4	3	2		
40/64	40/64	45/26	45/26	45/26	60/53	ذرت
20/97	20/97	19/21	19/21	19/21	33	کنجاله سویا
1/31	1/31	1/31	1/31	1/31	1/53	دی کلسیم فسفات
4/27	4/27	1/32	1/32	1/32	2/49	روغن سویا
1/02	1/02	1/03	1/03	1/03	0/99	کربنات کلسیم
0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/31	نمک
0/28	0/28	0/3	0/3	0/3	0/22	دی ال - متیونین
0/24	0/24	0/29	0/29	0/29	0/05	ال - لیزین هیدروکلراید
0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	مکمل معدنی
0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	مکمل ویتامینه
0/11	0/11	0/11	0/11	0/11	0/11	ال - ترئونین
0	0	30	30	30	0	کنجاله تخم پنبه با گوسپیپول
30	30	0	0	0	0	کنجاله تخم پنبه پاک
0	0	0/48	0/48	0	0	سولفات آهن
0/05	0	0/05	0	0	0	مولتی آنزیم
3000	3000	3000	3000	3000	3000	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)
19	19	19	19	19	19	درصد پروتئین خام
1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/06	درصد لیزین کل
0/56	0/56	0/59	0/59	0/59	0/49	درصد متیونین کل
0/75	0/75	0/76	0/76	0/76	0/73	درصد ترئونین کل
0/81	0/81	0/84	0/84	0/84	0/80	درصد متیونین + سیستئین
0/82	0/82	0/82	0/82	0/82	0/82	درصد کلسیم
0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	درصد فسفر قابل جذب
73/80	73/80	258/90	258/90	258/90	0	گوسپیپول آزاد (ppm)

وزن بدن: نتایج مندرج در جدول 7 میانگین وزن جوجه‌ها در گروه‌های مختلف و در سنین 10، 24 و 40 روزگی را نشان می‌دهد. در سن 10 روزگی وزن بدن در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیپول بوده ($P < 0/05$) و وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم-پنبه بدون گوسپیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسپیپول بوده است ($P < 0/05$). در این سن استفاده از مولتی‌آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با

داده‌های این آزمایش براساس طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرارگرفت و نتایج به‌دست 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 معنی‌دار میان میانگین‌ها به‌منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Dancans New MultipleRange Test) استفاده شد.

نتایج



و با گوسیپول نداشت. افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود ($P<0/05$). افزایش وزن بدن در تیمار حاوی 30 درصد کنجاله تخم-پنبه با گوسیپول به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با مولتی‌آنزیم و سولفات آهن بود ($P<0/05$).

در کل دوره افزایش وزن بدن در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بوده ($P<0/05$) ولی افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشت ($p>0/05$). افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بوده است ($P<0/05$). اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول دریافت کرده بودند دیده نشد ($p>0/05$). در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول نداشت.

شده با سولفات آهن و مولتی‌آنزیم بوده است. افزایش وزن بدن در تیمار حاوی 30 درصد کنجاله تخم-پنبه بدون گوسیپول به‌طور معنی-داری بیشتر از تیمار حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول مکمل شده با مولتی‌آنزیم بود ($P<0/05$). در دوره 11-24 روزگی افزایش وزن بدن در گروه شاهد به‌طور معنی-داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بوده ($P<0/05$) ولی افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود ($P<0/05$). در این سن استفاده از مولتی‌آنزیم فقط در افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند تأثیر داشت. افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بوده است ($P<0/05$). اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول دریافت کرده بودند دیده نشد ($p>0/05$). افزایش وزن بدن در تیمار حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول بیشتر از تیمار حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با مولتی آنزیم بود ($P<0/05$). در دوره 25-40 روزگی افزایش وزن بدن در گروه شاهد به-طور معنی‌داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بوده ($P<0/05$) ولی افزایش وزن بدن جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشت ($p>0/05$). در این سن استفاده از مولتی‌آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول

جدول 8: تأثیر جیره بر افزایش وزن جوجه‌ها در سنین مختلف

کل دوره	25-40	24-11	10-1	گروه آزمایشی
2476 ^a	1576 ^a	839 ^b	196 ^{bc}	شاهد
2303 ^b	1450 ^b	774 ^c	178 ^c	کنجاله تخم-پنبه معمولی
				کنجاله تخم-پنبه معمولی+سولفات آهن
2231 ^b	1316 ^b	755 ^c	188 ^{bc}	



بدون گوسیپول بوده است ($p>0/05$). اختلاف معنی‌داری در مقدار خوراک مصرفی جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول و بدون گوسیپول دریافت کرده بودند دیده نشد. مقدار خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با سولفات آهن دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از دو تیمار دیگر که حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود دیده شد. در کل دوره مقدار خوراک مصرفی در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول بود ($p>0/05$). مقدار خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با سولفات آهن دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از دو تیمار دیگر که حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود ($p>0/05$). در این سن استفاده از مولتی‌آنزیم موجب تأثیر در مقدار خوراک مصرفی در مقایسه با تیمار-های بدون گوسیپول و با گوسیپول داشت. مقدار خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با سولفات آهن دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از دو تیمار دیگر که 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول دریافت کرده بودند، اندازه‌گیری شد.

جدول 9: تأثیر نوع جیره بر مقدار خوراک مصرفی (برحسب گرم) جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف

کل دوره	25-40	24-11	10-1	گروه آزمایشی
4482 ^b	2982 ^a	1253 ^c	226	شاهد
4779 ^a	3216 ^a	1323 ^b	245	کنجاله تخم-پنبه معمولی کنجاله تخم
4390 ^c	2800 ^b	1307 ^b	246	پنبه معمولی+ سولفات آهن
4679 ^a	3062 ^a	1321 ^b	241	کنجاله تخم-پنبه معمولی+

کنجاله تخم-پنبه معمولی+ سولفات آهن + آنزیم	2206 ^b	1276 ^c	760 ^c	188 ^{bc}
کنجاله تخم-پنبه بدون گوسیپول	2565 ^a	1481 ^a	892 ^a	214 ^a
کنجاله تخم-پنبه بدون گوسیپول + آنزیم	2518 ^a	1528 ^a	861 ^{ab}	202 ^{ab}
SEM	12/762	/893 5	20/003	5/338
P-value	0/0006	/006 0	0/0001	/0008 0

abc در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p>0/05$).

خوراک مصرفی: نتایج مندرج

در جدول 9 نشان‌دهنده میانگین خوراک مصرفی تیمارها در سه مقطع سنی 1-10، 11-24، 25-40 روزگی است. میانگین خوراک مصرفی در دوره 1-10 روزگی معنی‌دار نبود. در دوره 11-24 روزگی مقدار خوراک مصرفی در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول و بدون گوسیپول بوده است ($p>0/05$). در این سن استفاده از مولتی‌آنزیم تأثیری در وزن بدن در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول نداشت. مقدار خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بوده است. اختلاف معنی‌داری در مقدار خوراک مصرفی جوجه‌هایی که جیره‌های حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول دریافت کرده بودند دیده نشد ($p>0/05$). در دوره 25-40 روزگی مقدار خوراک مصرفی در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه



سولفات آهن+ آنزیم کنجاله تخم- پنبه بدون گوسیپول کنجاله تخم- پنبه بدون گوسیپول+ آنزیم

در $(p<0/05)$ ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از دو تیمار دیگر که حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بودند دیده شد. ضریب تبدیل خوراک جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول مکمل شده با مولتی آنزیم بوده است $(P<0/05)$.

در دوره 40-25 روزگی ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بود $(P<0/05)$. اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول و با گوسیپول دریافت کرده بودند مشاهده نشد. در این سن استفاده از مولتی‌آنزیم موجب تأثیر در ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای بدون گوسیپول شد. ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با سولفات آهن و مولتی‌آنزیم دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از دو تیمار دیگر که حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بودند دیده شد.

در کل دوره ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول و بدون گوسیپول بود $(P<0/05)$. در این سن استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول نداشت. ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول مکمل شده با سولفات آهن دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از دو تیمار دیگر که حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بودند دیده شد. ضریب تبدیل خوراک در

4766 ^a	3132 ^a	1336 ^a	249
4808 ^a	3105 ^a	1383 ^a	237
/682	/278	/242	/039
3	3	3	1
/030	/043	/044	/439
0	0	0	0

abc: در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده اند، دارای اختلاف معنی‌دار می باشند $(p>0/05)$.

ضریب تبدیل خوراک: جدول 10

مقایسه میانگین ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف و کل دوره آزمایش را نشان می‌دهد. در دوره 10-1 روزگی ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد به‌طور 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 30 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 به‌طور 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 به‌طور معنی‌داری بیشتر از دو تیمار دیگر که حاوی 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بودند دیده شد. در دوره 24-11 روزگی ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود $(P<0/05)$. ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول بود



وزن نسبی پانکراس در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول شد. وزن نسبی سنگدان در گروه شاهد به طور معنی داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بود ($P < 0/05$) ولی وزن نسبی سنگدان در جوجه هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند اختلاف معنی داری با گروه شاهد نداشت. استفاده از مولتی آنزیم تأثیری در وزن نسبی سنگدان در مقایسه با تیمارهای بدون گوسیپول و با گوسیپول نداشت ($p > 0/05$). وزن نسبی قلب در هیچ یک از تیمارهای آزمایشی معنی دار نبود ($p > 0/05$). وزن نسبی طحال به عنوان یک عضو لمفونید مرتبط با سیستم ایمنی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت ($p > 0/05$).

فراسنجه های خونی: در جدول

12 نتایج فراسنجه های خونی گزارش شده است. مقدار هموگلوبین در تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول به طور معنی داری کمتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$) و همچنین مقدار هموگلوبین در تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول مکمل شده با مولتی آنزیم به طور معنی داری بیشتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$). مقدار هموگلوبین در جوجه هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی داری بیشتر از دو تیمار دیگر که حاوی 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بودند مشاهده شد. مقدار هموگلوبین در تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول مکمل شده با مولتی آنزیم به طور معنی داری بیشتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول بود ($P < 0/05$). Karakas و همکاران (2006) در

جوجه هایی که جیره حاوی 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول دریافت کرده بودند به طور معنی داری کمتر از تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول بوده است ($P < 0/05$).

جدول 10: تأثیر جیره بر ضریب تبدیل جوجه ها در سنین مختلف

گروه آزمایشی	10-1	24-11	25-40	کل دوره
شاهد	1/15 ^c	1/49 ^c	1/89 ^c	1/81 ^d
کنجاله تخم پنبه معمولی	1/37 ^a	1/7 ^{ab}	2/23 ^{bc}	2/07 ^{ab}
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن	1/3 ^b	1/73 ^a	2/13 ^{bc}	1/96 ^{bc}
کنجاله تخم پنبه معمولی + سولفات آهن	1/28 ^b	1/73 ^a	2/4 ^a	2/12 ^a
+ آنزیم کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول	1/16 ^c	1/49 ^c	2/11 ^{bc}	1/85 ^{cd}
کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول + آنزیم	1/17 ^c	1/6 ^{bc}	2/03 ^c	1/91 ^{cd}
SEM	26/86	10/289	2/743	8/771
P-value	0/0001	0/001	0/071	0/001

abcd: در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده اند، دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0/05$).

اجزای لاشه: در جدول 11 وزن

نسبی لاشه و اندام های داخلی ارائه شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی ماهیچه سینه، ران، بال، پشت گردن، درصد چربی حفره بطنی معنی دار نبود ($p > 0/05$)، اما بالاترین وزن نسبی ماهیچه سینه متعلق به تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه بدون گوسیپول و کمترین آن متعلق به تیمار شاهد می باشد. وزن نسبی پانکراس در تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول به طور معنی داری بیشتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$). استفاده از مولتی آنزیم در تیمارها موجب افزایش معنی دار



نوتروفیل مربوط به تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول همراه با مولتی‌آنزیم و بیشترین مربوط به تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول همراه با سولفات آهن بود. بیشترین تعداد پلاکت مربوط به تیمار 30 درصد کنجاله تخم پنبه با گوسیپول همراه با سولفات آهن و کمترین مربوط به تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول بود. بیشترین تعداد گلبول قرمز مربوط به تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول همراه با مولتی‌آنزیم و کمترین مربوط به تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول همراه با سولفات آهن و مولتی‌آنزیم بود.

آزمایشی نتیجه گرفتند که استفاده از مکمل آهن در جیره‌های حاوی کنجاله تخم پنبه با غلظت 2 به 1 موجب اختلاف معنی‌دار در افزایش مقدار هموگلوبین و هم‌چنین میانگین غلظت گویچه‌های هموگلوبین گردیدند. مکمل آهن موجب کاهش اثر گوسیپول 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 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول همراه با مولتی‌آنزیم و کمترین مربوط به تیمار 30 درصد کنجاله تخم‌پنبه با گوسیپول همراه با سولفات آهن بود. کمترین درصد

جدول 11: تأثیر جیره بر وزن نسبی لاشه، وزن نسبی اجزاء لاشه به وزن زنده جوجه-های گوشتی در پایان دوره پرورش (درصد)

گروه-آزمایشی	لاشه	سینه	ران	پشت و گردن	بال	چربی بطنی	کبد	سنگدان	پانکراس	قلب
شاهد	74/3 ^a	30/7	21/6	17/71	3/69	1/39	2/08	2/12 ^b	0/20 ^b	498/0
کنجاله تخم‌پنبه معمولی کنجاله تخم‌پنبه معمولی + سولفات آهن کنجاله تخم‌پنبه معمولی + سولفات آهن آنزیم کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول کنجاله تخم‌پنبه بدون گوسیپول آنزیم	74/7 ^a	31/9	20/3	17/8	3/9	1/4	2/34	2/53 ^a	0/22 ^{ab}	448/0
72/3 ^c	07/31	19/7	17/6	3/7	1/5	2/14	2/54 ^a	0/23 ^{ab}	452/0	
72/5 ^{bc}	32/19	31/5	17/9	3/88	1/2	2/49	2/67 ^a	0/26 ^a	487/0	
74 ^{bc}	33	19/7	17/3	3/7	1/5	2/21	2/18 ^b	0/17 ^b	492/0	
73/3 ^{ab}	32/1	19/1	17/96	3/84	1/14	2/27	2/27 ^b	0/204 ^{ab}	497/0	
SEM	4/05	449/0	861/0	0/219	347/0	0/475	902/0	8/548	2/61	886/0
P-value	0/022	0/80	0/53	0/947	0/87	0/7	511/0	0/001	0/08	0/52

abcd: در هر ستون اعدادی که با حروف غیرمشترک نشان داده شده‌اند، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.



گروه - آزمایشی	لاشه	سینه	ران	پشت وگرد ن	بال	چربی بطنی	کبد	سنگدان	پانکراس	قلب
باشند (P<0/05).										
جدول 12: تأثیر جیره بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش										
گروه آزمایشی	تعداد گلبول قرمز (در میکرو لیت) (تر)	هموگلوبین (گرم در دسی- لیتر)	پلاکت (میکرو ل- یتر)	میانگین غلظت هموگلوبین (پیوگرم)	هماتوکریت (درصد)	لمفوسیت (درصد)	نوتروفیل (درصد)			
شاهد	3040000	13/9 ^{ab}	11000	35/38 ^{ab}	39/2	86	13/8			
کنجاله تخم - پنبه معمولی کنجاله تخم - پنبه معمولی + سولفات آهن کنجاله تخم - پنبه معمولی + سولفات آهن	2875000	12/7 ^b	10666	34/46 ^b	36/9	84/3	15/8			
+ آنزیم کنجاله تخم - پنبه بدون گوسپول کنجاله تخم - پنبه بدون گوسپول + آنزیم	2948333	13/7 ^{ab}	12166	35/85 ^a	38/3	83	16/3			
SEM	2565166	13/4 ^{ab}	11333	35/05 ^{ab}	38/3	84/6	15/3			
P-value	2935000	13/3 ^{ab}	9833	35/15 ^{ab}	38	84	16			
	3153333	14/4 ^a	10500	35/63 ^a	40/6	88	11/5			
	0/976	1/409	0/3	3/269	0/954	0/341	0/353			
	0/471	0/289	0/904	0/043	0/482	0/878	0/871			

abcd: در هر ستون اعدادی که با حروف غیر مشترک نشان داده شده‌اند، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

بحث

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، 1993). افزایش فیبر جیره در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش وزن کل دستگاه گوارش، سکوم‌ها و پانکراس شد (Siri و همکاران، 1992). افزودن آنزیم زایلاناز به جیره پایه گندم موجب کاهش وزن پانکراس شد (Wu و همکاران، 2004). از عوامل عمده و تأثیرگذار در وزن سنگدان، استفاده از جیره‌های غذایی با دانه کامل و الیاف نامحلول است (Karakas و Numan، 2007). در این آزمایش رابطه‌ای بین افزایش فیبر خام جیره غذایی با افزایش درصد وزن سنگدان مشاهده شد. افزودن آنزیم زایلاناز به جیره پایه گندم تأثیری بر وزن

اثرات منفی افزودن کنجاله تخم پنبه به خوراک به‌دلیل حضور گوسپول، اسیدهای چرب سیکلوپروپن، الیاف خام زیاد و پائین بودن قابلیت هضم آمینواسیدهای محتوی کنجاله تخم پنبه است (Gamboa و همکاران، 2001). طبق نتایج به‌دست آمده از مطالعات Fernandez و همکاران (1995)، Watkins و همکاران (1993)، افزایش سطح کنجاله تخم پنبه تا بیش از 20 الی 30 درصد در نتیجه آن افزایش میزان الیاف خام جیره موجب کاهش میزان مصرف خوراک نمی‌شود. Hill و Totsuka (1964) نشان دادند که هر چه مقدار گوسپول جیره زیادتر باشد مقدار انرژی قابل سوخت و ساز جیره کمتر است.



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 Şikrügay, 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 during the rearing period of broiler breeder pullets does not affect future 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 gossypolcottonseed 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 verticilliumdaliae, 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.
- سنگدان نداشت (Wu و همکاران، 2004).
بر اساس آزمایش Kakani و همکاران (2010) هنگامی که میزان گوسپول آزاد در جیره 400 میلی‌گرم در کیلوگرم بود، تجمع گوسپول-های مثبت و منفی در پلاسما، کبد، قلب، کلیه و ماهیچه جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن کبد و کاهش وزن قلب شد.
افزایش وزن کبد به واسطه 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، 1989).
هماتوکریت، تلفات و راندمان کبد از پیراسنجه‌های مرتبط با عوامل سمی در بدن می‌باشند. داده‌های فوق مؤید آن است که میزان گوسپول مصرفی در پرندگی مورد آزمایش از جنبه فیزیولوژیکی در سطح قابل تحمل جوجه‌ها بوده و در نتیجه پارامترهای فوق کمتر تحت تأثیر گوسپول 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.Tiewes, 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.



