نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۳، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، ص. ۸-۱

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 3, No. 1, Spring 2011, p. 1-8

تأثیر سطوح مختلف دانه کامل گلرنگ بر عملکرد جوجه‌های گوشتی از سن ۲۱ تا ٤۲ روزگی

مهدی ملکیان[۱]- احمد حسن آبادی[۲*]

تاریخ دریافت:۸۸/۱۰/۲۱
تاریخ پذیرش:۸۹/۳/۱۸

چکیده

این آزمایش به منظور مطالعه اثرات استفاده از سطوح مختلف دانه کامل گلرنگ (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد جیره) در سن ۴۲-۲۱ روزگی در تغذیه جوجه‌های گوشتی انجام شد. ۳۵۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه تجارتی آربور ایکرز پلاس در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۵ تکرار در جایگاه‌های بستری (پن) قرار گرفتند. جوجه‌ها قبل از شروع آزمایش به مدت ۳ هفته با جیره غذایی آغازین تغذیه شدند و در پایان هفته سوم پس از توزین به تعداد ۱۴ قطعه در هر پن قرار گرفتند. جیره‌های غذایی در همه تیمارها انرژی و پروتئین یکسانی داشتند. آب و خوراک در مدت انجام آزمایش به طور آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. در این دوره افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. در پایان آزمایش (۴۲ روزگی) از هر تکرار یک قطعه پرنده با وزنی نزدیک به میانگین وزن تکرار انتخاب و پس از خون‌گیری، جهت بررسی صفات لاشه کشتار گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که استفاده از دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره ۴۲-۲۱ روزگی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی نداشت. در مورد صفات مربوط به تجزیه لاشه (محصول سینه، ران، کل دستگاه گوارش خالی، کبد، سنگدان و چربی محوطه شکمی) بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با افزایش سطح دانه گلرنگ، میانگین تری‌گلیسرید سرم خون نسبت به گروه شاهد کاهش غیرمعنی‌داری نشان داد. میانگین کلسترول سرم خون در تیمار دارای ۲۰ درصد دانه گلرنگ به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود؛ ولی اختلاف سایر سطوح این دانه با تیمار شاهد معنی‌دار نبود. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که تغذیه جوجه‌های گوشتی از سن ۳ هفتگی با سطوح مختلف دانه کامل گلرنگ تأثیر منفی بر عملکرد، شاخص‌های لاشه و متابولیت‌های خون نداشت.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، دانه کامل گلرنگ، متابولیت‌های خون، عملکرد

مقدمه

شناخت کمی و کیفی منابع ناشناخته در جیره غذایی طیور و ارائه الگوهای صحیح و اصولی جهت استفاده بهینه از این مواد خوراکی امری لازم و ضروری است. تحقیقات برای استفاده از دانه‌های روغنی در جیره غذایی طیور به دلیل قیمت مناسب آن‌ها نسبت به روغن‌های فرآوری شده و همچنین ماندگاری بیشتر آن‌ها در مقایسه با روغن‌های جامد و مایع گسترش یافته است. امروزه احتیاج غذایی انسان به مواد پرکالری کمتر شده و برای کنترل مشکلاتی نظیر چاقی و افزایش وزن پیشنهاد می‌شود مواد پر کالری به خصوص غذاهای سرخ کردنی در جیره غذایی انسان کاهش یابد و به همین دلیل می‌توان با خوراندن دانه‌های روغنی و غنی‌سازی گوشت طیور با امگا-۳ و امگا-۶ گامی مؤثر در جهت بهبود رژیم غذایی انسان برداشت. گلرنگ یا کافشه وابسته به راسته *Synadare*، تیره *Astroceae*، جنس *Carthamus* و گونه زراعی *Tinctorius* می‌باشد. سابقه کشت این دانه روغنی به ۳۵۰۰ الی ۴۰۰۰ سال قبل در مصر می‌رسد. به احتمال قوی گیاه گلرنگ در شمال شرق هندوستان، ایران و یا ترکیه اهلی گردیده است. گیاه گلرنگ یک گیاه یک‌ساله می‌باشد و در گوشه و کنار ایران ذخایر توارثی این گیاه به وفور یافت می‌شود (۱). کنجاله دانه گلرنگ بعد از روغن کشی باقی می‌ماند، که اگر کنجاله این دانه به صورت پوست‌گیری شده تهیه شود می‌توان از آن به عنوان یک مکمل پروتئینی با کیفیت بالا (۴۲ الی ۴۴ درصد پروتئین خام) در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده کرد. کنجاله دانه پوست‌گیری نشده فیبرخام زیاد و انرژی کمی دارد که از عوامل محدود کننده مصرف این ماده خوراکی در جیره غذایی طیور می‌باشد (۳). راج و همکاران (۲۳)، از کنجاله گلرنگ به عنوان مکمل پروتئینی

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: hassanabadi@ferdowsi.um.ac.ir)

در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده کردند. جوجه‌هایی که از کنجاله گلرنگ استفاده کرده بودند مصرف خوراک و افزایش وزن بیشتری نسبت به گروه‌های دیگری داشتند.

دانه گلرنگ دارای لیزین نسبتاً مناسبی است، اما کنجاله دانه گلرنگ نسبت به پروتئین آن حاوی لیزین بسیار کمی است که محققان از این خصوصیت برای تهیه جیره‌های غذایی بر پایه لیزین کم جهت بررسی اثرات این اسید آمینه بهره‌برداری می‌کنند (۳). کازمیک و کولرگ (۱۶)، کنجاله گلرنگ را به میزان ۱۸، ۲۰ و ۲۲ درصد جایگزین کنجاله سویا در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی نمودند. نتایج آزمایش نشان داد که با مکمل کردن لیزین در جیره‌های غذایی دارای کنجاله گلرنگ، رشد جوجه‌ها افزایش یافت. روغن دانه گلرنگ به دلیل داشتن اسیدهای چرب غیراشباع (حدود ۹۳ درصد) از نظر کیفیت تغذیه‌ای، به مراتب از انواع دیگر روغن‌ها برتری دارد. دو اسید چرب لینولئیک و اولئیک در روغن گلرنگ به میزان حداکثر بوده، که این باعث مرغوبیت روغن گلرنگ می‌گردد. دو اسید چرب ضروری لینولئیک و لینولنیک به ترتیب پیش‌ساز اسیدهای چرب امگا-۶ و امگا-۳ می‌باشند. روغن گلرنگ دارای ۷۵ الی ۷۸ درصد اسید لینولئیک و به مقدار ناچیزی ۰/۳ درصد اسید لینولئیک می‌باشد. در بررسی‌های انجام شده مشخص شد، پرندگان آنزیم‌های لازم جهت سنتز اسیدهای چرب لینولئیک و لینولنیک را در بدن خود ندارند، این اسیدهای چرب همچنین برای انسان نیز اسیدهای چرب ضروری می‌باشند (۲). روغن گلرنگ در سلامت انسان نیز مؤثر است، به طوری که افزایش مصرف اسید لینولئیک با استفاده از روغن دانه گلرنگ اثر ممانعت کننده بر کاهش بیماری‌هایی مانند آلزایمر، استئوپروسیس، آرترز، سرطان، آلرژی، دیابت، آترواسکلروزیس، کاهش چسبندگی پلاکت‌ها و افزایش قدرت ایمنی بدن دارد (۱۵). طبق تحقیقات انجام شده مشخص شده است تغذیه طیور با منابع امگا-۶ باعث انتقال این اسید چرب مهم به گوشت و تخم مرغ می‌شود، که یکی از راه‌های افزایش ارزش غذایی گوشت و تخم مرغ می‌باشد (۳۰).

ویتولادادیو و همکاران (۳۱)، از روغن گلرنگ در تغذیه اردک‌ها استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که استفاده از روغن گلرنگ در جیره غذایی اردک باعث ذخیره اسید چرب لینولئیک در گوشت سینه می‌شود. روغن گلرنگ خواص کاهش دهندگی کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون را بدون هیچ تأثیر منفی بر میزبان دارد. آن و همکاران (۴)، از روغن گلرنگ در جیره غذایی مرغ‌های تخمگذار استفاده کردند. نتایج به دست آمده نشان داد، تولید و وزن تخم مرغ‌ها به طور معنی‌داری افزایش و غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید به طور معنی‌داری کاهش یافت. نظیر چنین تحقیقاتی را ادوارد و ماتیو (۱۰)، شافی و همکاران (۲۹) در مرغ‌های تخمگذار، هالمینشی و همکاران (۱۱)، پیتر و همکاران (۲۲)، نسچن و همکاران (۱۹) و هیرویوکی و همکاران (۱۲)، در موش‌های آزمایشگاهی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که روغن گلرنگ خواص کاهش دهندگی کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون را دارد.

دانه گلرنگ علاوه بر ویتامین، فیتوسترین، مواد معدنی، روغن و پیگمان‌ها دارای ۱۵ الی ۲۰ درصد پروتئین خام و ۲۸ الی ۳۴ درصد عصاره اتری می‌باشد. دانه گلرنگ دارای مقداری ویتامین E از نوع آلفا توکوفرول می‌باشد که از کارآمدترین آنتی‌اکسیدان‌ها در خون است. دانه گلرنگ منبع مهمی از منیزیوم، اسید آمینه لیزین، ویتامین B6 (پیریدوکسین)، بیوتین، اسید پانتوتنیک و کولین می‌باشد (۱۴). کاراکاس اوگوز و نومن اوگوز (۱۴)، از صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده کردند. نتایج آزمایش نشان داد میانگین وزن جوجه‌ها اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت، در عین حال بیشترین مصرف خوراک در تیمار ۱۰ درصد دانه کامل گلرنگ و بهترین ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای شاهد و ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ مشاهده شد. کلسترول سرم تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت و تری‌گلیسرید سرم خون کاهش غیر معنی‌داری یافت. طبق تحقیقات انجام یافته مشخص شده است که استفاده از دانه گلرنگ هیچ اثر منفی بر قابلیت هضم، کیفیت گوشت و تخم مرغ ندارد، به طوری که استفاده از سطوح ۱۵ و بالاتر از ۱۵ درصد دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی حیوانات تک معده‌ای با نتایج خوبی همراه است و اثرات منفی بر عملکرد حیوانات ندارد (۱۴). دانه گلرنگ نسبت به دانه‌های روغنی دیگر مواد ضدتغذیه‌ای بسیار اندکی دارد. اولین عامل ضدتغذیه‌ای طعم دانه کامل گلرنگ می‌باشد که دانه گلرنگ کمی دارای طعم تلخ مزه می‌باشد. این عامل نمی‌تواند در تغذیه طیور محدود کننده باشد به دلیل این که طیور در مقایسه با سایر حیوانات، طعم چشایی چندان قوی ندارند. دومین عامل ضدتغذیه‌ای خاصیت روان‌کنندگی دستگاه گوارش است. طبق تحقیقات انجام شده مشخص گردید که این خاصیت گلرنگ مربوط به گلوکوزیدهای موجود در آن است. آزمایش‌های مختلف نشان داده است که همبستگی مثبتی بین خاصیت روان‌کنندگی دستگاه گوارش و وجود گلوکوزیدها در گلرنگ وجود دارد. با اصلاح ژنتیکی دانه‌ها، استخراج روغن دانه‌ها با اتر یا متانول، استفاده از آنزیم β-گلوکوزیداز و فرآیند کردن می‌توان این عامل ضدتغذیه‌ای را از بین برد (۲۱).

بر اساس بررسی‌های انجام شده تا کنون در مورد جنبه‌های مختلف استفاده از دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در ایران تحقیقی انجام نشده است و گزارشات بسیار کمی هم در این زمینه در دنیا وجود دارد. بنابراین تحقیق حاضر بدین منظور طراحی و اجرا شد. هدف از انجام این تحقیق تعیین میزان بهینه استفاده از دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، اثرات

این دانه بر شاخص‌های تولیدی، شاخص‌های سرم خون و همچنین بررسی امکان جایگزینی دانه کامل گلرنگ به عنوان یک منبع غذایی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از ۳۵۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یکروزه از سویه تجاری آربور ایکرز پلاس استفاده شد. جوجه‌ها تا سن ۲۱ روزگی با یک جیره غذایی متداول دارای ۳۰۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم و ۲۱/۳ درصد پروتئین خام تغذیه شدند. در انتهای روز ۲۱، برای خالی شدن دستگاه گوارش و افزایش دقت در توزین به جوجه‌ها مدت ۳ ساعت گرسنگی داده شد. سپس به طور انفرادی توزین و در گروه‌های مختلف وزنی با ۱۰ گرم اختلاف از یگدیگر در جایگاه‌های آزمایشی به ابعاد ۱/۵×۱/۵ متر و بستری از تراشه چوب تقسیم شدند؛ به طوری که در این آزمایش میانگین وزن جوجه‌های هر تیمار ۱۰ ± ۶۲۵ گرم شد. یکی از دلایل اصلی عدم استفاده از دانه کامل گلرنگ در جیره آغازین جوجه‌های گوشتی وجود فیبر خام زیاد می‌باشد که موجب کاهش قابلیت هضم این دانه در این سن می‌شود. با افزایش سن جوجه‌های گوشتی قابلیت هضم فیبر خام دانه گلرنگ افزایش می‌یابد، به همین علت افزودن دانه کامل گلرنگ به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی به دلیل فیبر خام زیاد آن در اوایل دوره رشد توصیه نمی‌شود. در این آزمایش از ۵ تیمار استفاده شد، که هر تیمار دارای ۵ تکرار و ۱۴ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار بود. از میان تیمارهای آزمایشی یک تیمار به عنوان شاهد انتخاب گردید و با جیره غذایی بر پایه ذرت–کنجاله سویا تغذیه گردید. جیره‌های غذایی تیمارهای آزمایشی به ترتیب دارای مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ بود. جیره‌های غذایی کلیه تیمارهای آزمایشی به گونه‌ای تنظیم شد که از لحاظ سطح انرژی و پروتئین خام یکسان بودند. به منظور قضاوت صحیح در نتایج آزمایش، ابتدا دانه گلرنگ مورد نیاز کل دوره برای تیمارهای مختلف برآورد و خریداری شد. سپس به طور تصادفی نمونه‌ای از مواد خوراکی خریداری شده انتخاب و جهت تعیین مواد مغذی از قبیل پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام، خاکستر و ماده خشک از طریق روش‌های آنالیز تقریبی در آزمایشگاه تغذیه دام دانشکده کشاورزی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. درصد اسیدهای آمینه طبق فرمول‌های ارائه شده در انجمن ملّی تحقیقات (NRC,۱۹۹۴) بر اساس درصد پروتئین خام به دست آمده، مورد تصحیح قرار گرفت. همچنین انرژی قابل متابولیسم تصحیح شده بر اساس نیتروژن نیز با استفاده از فرمول‌های ارائه شده در همین کتاب محاسبه شد (جدول۱).

برای تعیین احتیاجات غذایی از جداول مربوط به انجمن ملی تحقیقات (NRC,۱۹۹۴) استفاده شد (۱۸). آب و خوراک در تمام دوره آزمایش در حد اشتها در اختیار جوجه‌ها قرار داشت. در این آزمایش صفات افزایش وزن روزانه، وزن زنده، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. در پایان هر هفته جوجه‌های هر واحد آزمایشی بعد از ۳ ساعت گرسنگی به صورت گروهی توزین و میانگین وزن زنده از تقسیم وزن کل جوجه‌های موجود در هر واحد آزمایشی بر تعداد جوجه‌های زنده آن واحد آزمایشی محاسبه شد.

در پایان دورهٔ آزمایش (۴۲ روزگی) پس از توزین، یک پرنده از هر واحد آزمایشی (از هر تیمار آزمایشی ۵ پرنده) که متوسط وزن آن به میانگین گروه نزدیکتر بود انتخاب گردید. سپس نمونه‌های خون بوسیله سرنگ از ورید زیر بال به مقدار ۵ سی‌سی جمع‌آوری و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد. سرم نمونه‌های خون با استفاده از دستگاه سانتریفوژ (Sigma مدل ۱۰۱) با ۳۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۵ دقیقه جداسازی شد. سرم خون به داخل میکروتیوب‌ها منتقل و در داخل فریزر در دمای منفی ۱۸ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. این نمونه‌ها برای اندازه‌گیری کلسترول و تری‌گلیسرید به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس پرندگان انتخاب شده برای تعیین صفات لاشه کشتار و لاشه‌ها قطعه‌بندی و توزین شدند. پس از قطعه بندی، قطعات لاشه شامل ران‌ها، محصول سینه، چربی محوطه شکمی، سنگدان، کبد و کل دستگاه گوارش خالی ابتدا به صورت وزن خالص و سپس به صورت درصدی از وزن لاشه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. طرح آماری مورد استفاده در این آزمایش طرح کاملاً تصادفی بود. مدل آماری طرح آزمایشی به صورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

که در آن: Yij = مقدار صفت مورد نظر، μ = میانگین مشاهدات، Ti= اثر تیمار (سطوح دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی)، eij= اثر خطای آزمایش بود. نتایج به دست آمده از آزمایش با استفاده از نرم افزار Excel مرتب و سپس با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۲۸) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. از آزمون چند دامنه‌ای دانکن نیز جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج

شاخص‌های عملکرد

نتایج مربوط به افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف در جدول ۳ ارائه شده است. استفاده از سطوح مختلف دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بین تیمار شاهد و تیمارهای دانه کامل گلرنگ در دوره‌های مختلف نداشت (P>۰/۰۵). با این وجود بهترین عملکرد در رابطه با افزایش وزن روزانه بدن مربوط به تیمار ۵ درصد دانه کامل گلرنگ (۷۰/۷۳ گرم) و کمترین مقدار آن در تیمار ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ (۶۶/۹۹ گرم) مشاهده شد. با توجه به جدول ۳ مقدار خوراک مصرفی روزانه در

هفته اول آزمایش (۲۸-۲۱ روزگی) بین تیمار شاهد و تیمار ۵ درصد دانه کامل گلرنگ اختلاف معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$)، ولی اختلاف بین سایر تیمارها در دوره‌های مختلف آزمایش معنی‌دار نبود ($P>۰/۰۵$). در این آزمایش بالاترین مقدار مصرف خوراک روزانه در تیمار ۵ درصد دانه کامل گلرنگ (۱۴۳/۲۰ گرم) و کمترین مقدار آن در تیمار شاهد (۱۳۶/۷۲ گرم) مشاهده شد. در ارتباط با ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد با تیمارهای دانه کامل گلرنگ مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$). در این آزمایش بهترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۱۰ درصد دانه کامل گلرنگ (۲)، و بیشترین مقدار آن در تیمار ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ (۲/۰۷) مشاهده شد (جدول ۳). در کل دوره آزمایشی نیز هیچ قطعه جوجه گوشتی تلف نشد. لذا این شاخص مورد تجزیه و تحیل آماری قرار نگرفت.

شاخص‌های تجزیه لاشه

در این آزمایش برای تصحیح مقدار محصول سینه، ران، کل دستگاه گوارش، کبد، سنگدان و چربی محوطه شکمی، وزن آن‌ها به صورت درصدی از وزن زنده بیان شد که نتایج حاصل از شاخص‌های تجزیه لاشه در سن ۴۲ روزگی در جدول ۴ آورده شده است. در این آزمایش تأثیر معنی‌داری بین تیمار شاهد و تیمارهای دانه کامل گلرنگ در ارتباط با درصد وزن محصول سینه، ران، کل دستگاه گوارش خالی، کبد، سنگدان و چربی محوطه شکمی مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$).

شاخص‌های سرم خون

با توجه به جدول ۴ در رابطه با کلسترول سرم خون بین تیمار شاهد با تیمار ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ تأثیر معنی‌داری مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). این تأثیر بین تیمارهای دیگر معنی‌دار نبود ($P>۰/۰۵$). در این آزمایش با افزایش سطوح مختلف دانه کامل کلرنگ در جیره غذایی، کلسترول سرم خون روند کاهشی نشان داد، به طوری که بالاترین و پائین‌ترین کلسترول سرم خون به ترتیب در تیمار شاهد (۱۲۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و تیمار ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ (۱۰۳/۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) مشاهده شد. در این آزمایش تأثیر معنی‌داری در رابطه با تری‌گلیسرید سرم خون بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$). با این وجود با افزایش دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی کاهش غیر معنی‌داری در سطح تری‌گلیسرید سرم خون مشاهده شد، به طوری که بالاترین و پائین‌ترین سطح‌تری گلیسرید سرم خون به ترتیب در تیمار شاهد، ۵ درصد دانه کامل گلرنگ (۱۱۶/۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و تیمار ۱۵ درصد دانه کامل گلرنگ (۱۰۶/۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) مشاهده شد.

بحث

نتایج به دست آمده در این آزمایش در ارتباط با افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی مشابه با نتایج کاراکاس اوگوز و نومن اوگوز (۱۴)، کازمیک و کولرگ (۱۶)، و راج و همکاران (۲۳)، بود. با توجه به نتایج فوق به نظر می‌رسد جایگزین کردن دانه کامل گلرنگ تا سطح ۱۵درصد باعث بهبود عددی افزایش وزن جوجه‌های گوشتی می‌شود، اما تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن نداشت. در ارتباط با مصرف خوراک، نتایج حاصل از مصرف خوراک در این آزمایش مشابه با آزمایش انجام یافته توسط کاراکاس اوگوز و نومن اوگوز (۱۴)، و راج و همکاران (۲۳)، بود. در آزمایشی که کاراکاس اوگوز و نومن اوگوز (۱۴)، انجام دادند تیمار شاهد نسبت به تیمارهای دیگر کاهش مصرف خوراک داشت، امّا اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. افزایش عددی مصرف خوراک توسط تیمارهای دانه کامل گلرنگ نسبت به گروه شاهد را می‌توان در نتیجه وجود فیبر خام بالا در جیره‌های حاوی دانه کامل گلرنگ دانست. نتایج حاصل از مصرف خوراک در این آزمایش در تناقض با یافته‌های رحمان و مالیک (۲۴) بود. الگوی ضریب تبدیل غذایی مشاهده شده در این آزمایش با مطالعات کاراکاس اوگوز و نومن اوگوز (۱۴)، مغایرت داشت. در آزمایشی که این محققین انجام دادند بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمارهای شاهد و ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ بود. با توجه به اینکه میانگین خوراک مصرفی بین تیمارهای آزمایشی تا حدود زیادی یکسان بود، تغییرات ضریب تبدیل غذایی را می‌توان مربوط به افزایش یا کاهش وزن زنده در این آزمایش دانست. افزایش در ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۲۰ درصد دانه کامل گلرنگ می‌تواند به دلیل فیبر خام بالای جیره غذایی باشد که منجر به سرعت عبور بیشتر مواد غذایی و در نتیجه کاهش دسترسی به مواد مغذی باشد.

تغییرات وزن کبد یکی از شاخص‌های مطلوب جهت تشخیص وجود مواد ضدتغذیه‌ای، مواد سمی و یا اثرات آنتاگونیستی بین داروها و مسائل دیگر است. این مسئله در طیور به ویژه در سنین پائین به دلیل عدم بلوغ کافی برای خنثی کردن اثرات بعضی از مواد نمود بیشتری دارد. مواد ضدتغذیه‌ای موجود در مواد خوراکی می‌توانند باعث افزایش وزن کبد شوند به عبارت دیگر افزایش وزن کبد به واسطه اثر مواد ضدتغذیه‌ای و سمی حاصل از مواد خوراکی است که باید در کبد سم زدایی گردد و هرچه وزن کبد کمتر باشد مؤید این نکته است که مواد ضدتغذیه‌ای موجود در جیره غذایی در کمترین مقدار خود بوده است (۱۰). لازم به یادآوری است که در این آزمایش آثاری از خونریزی کبدی یا تغییر حالت عادی و نکروزه شدن کبد مشاهده نشد.

جدول۱- ترکیب مواد مغذی دانه کامل گلرنگ (درصد)

ترکیبات	درصد
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۴۵۰
پروتئین خام	۱۷/۹
فیبر خام	۱۶/۴
عصاره اتری	۳۲/۷۶
خشک ماده	۹۴/۴
کلسیم	۰/۳۹
فسفر غیر فیتاته	۰/۸۴
آرژینین	۲/۳۷
لیزین	۲/۳
هیستیدین	۰/۶۸
لوسین	۲/۱
ایزو لوسین	۱/۶۴
والین	۱/۹۵
متیونین	۰/۶۵
ترئونین	۲/۲
تریپتوفان	۰/۹۴
فنیل آلانین	۱/۵۱
سیستین	۰/۸۱

یکی از عوامل عمده و تأثیر گذار در وزن سنگدان اندازه ذرات خوراک می‌باشد. به طوری که نتایج مطالعات تغذیه‌ای با جوجه‌های گوشتی نشان داده‌اند، وقتی جیره‌های غذایی با دانه‌های کامل جایگزین دانه‌های آسیاب شده شوند به شدت باعث تحریک سنگدان می‌شوند. ذرات درشت خوراک قبل از ترک سنگدان احتیاج به آسیاب شدن و تبدیل به ذرات کوچک دارند. علت این امر هم افزایش حجم سنگدان در صورت استفاده از جیره‌های غذایی با دانه کامل و الیاف نامحلول است (۱۴). همان طوری که در بالا بحث شد اندازه ذرات خوراک جزء یکی از عوامل تأثیر گذار در وزن سنگدان است، ولی چون در این آزمایش از تیمارهایی با اندازه ذرات یکسان استفاده شد، به نظر نمی‌رسد که اندازه ذرات اثری بر روی اندازه سنگدان داشته باشد. در این آزمایش رابطه خطی غیر معنی‌داری بین افزایش فیبر خام جیره غذایی با افزایش درصد وزن سنگدان مشاهده شد.

در این تحقیق چربی اطراف محوطه شکمی، چربی اطراف سنگدان و چربی اطراف روده‌ها به عنوان چربی محوطه شکمی لحاظ گردید و تیمارهای آزمایشی از این لحاظ با هم مقایسه شدند. در این تحقیق چربی محوطه شکمی در تیمارهایی که از دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی آن‌ها استفاده شده بود، نسبت به تیمار شاهد یک روند کاهشی نشان داد. چندین مطالعه نشان دادند که تغذیه جوجه‌های گوشتی با اسیدهای چرب غیر اشباع در مقایسه با اسیدهای چرب اشباع چربی محوطه شکمی و کل چربی لاشه را کاهش می‌دهد (۸، ۹، ۲۰، ۲۵، ۲۶ و ۲۷). بنابراین وارد کردن دانه کامل گلرنگ به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی می‌تواند درصد چربی محوطه شکمی را به دلیل دارا بودن مقدار بیشتری از اسیدهای چرب غیر اشباع در مقایسه با سایر منابع چربی کاهش دهد. وزن چربی محوطه شکمی تحت تأثیر عواملی نظیر میزان اسیدهای چرب اشباع در جیره غذایی، میزان هورمون‌های تیروئیدی و توازن مواد مغذی در جیره غذایی قرار می‌گیرد، که در این میان افزایش میزان چربی‌های اشباع و عدم توازن بین مواد مغذی جیره غذایی، افزاینده وزن چربی محوطه شکمی بوده و افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی در خون، وزن چربی محوطه شکمی را کاهش می‌دهد. در آزمایش حاضر با افزایش سطح دانه کامل گلرنگ در جیره غذایی، درصد اسیدهای چرب اشباع کاهش و نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اشباع افزایش می‌یابد، که می‌تواند عاملی در جهت کاهش میزان چربی محوطه شکمی باشد.

نتایج به دست آمده از این تحقیق در ارتباط با مقدار کلسترول سرم جوجه‌های گوشتی مشابه با نتایج به دست آمده توسط ادوارد و همکاران (۱۰)، و آن و همکاران (۴)، بود که با استفاده از روغن گلرنگ در مرغ‌های تخمگذار مشاهده کردند. غلظت کلسترول سرم مرغ‌های تخمگذار بدون هیچ تأثیر زیان‌آوری کاهش می‌یابد. همچنین در تحقیقی که هاور و همکاران (۱۳)، کوانگدون و همکاران (۱۷)، و چو و همکاران (۷)، در موش‌های آزمایشگاهی انجام دادند، مشاهده کردند که روغن و دانه کامل گلرنگ باعث کاهش مقدار کلسترول سرم می‌شود. چنین نتایجی را بابتوند و همکاران (۵)، در خوک‌ها و سی‌کاکس و همکاران در انسان (۶)، با استفاده از روغن گلرنگ به دست آوردند. نتایج به دست آمده در این تحقیق مغایر با نتایج مشاهده شده توسط کاراکاس اوگوز و نومن اوگوز (۱۴)، بود. در آزمایش این محقق دانه کامل گلرنگ تأثیر معنی‌داری بر کلسترول تیمارها نداشت و باعث افزایش مقدار کلسترول سرم جوجه‌های گوشتی شد. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت استفاده از دانه گلرنگ در سطح ۲۰ درصد کلسترول سرم جوجه‌های گوشتی را بدون هیچ گونه اثر زیان‌آوری بر سایر شاخص‌ها کاهش می‌دهد. نتایج حاصل از این تحقیق در ارتباط با مقدار تری‌گلیسرید سرم جوجه‌های گوشتی مشابه با نتایج به دست آمده توسط ادوارد و همکاران (۱۰)، آن و همکاران (۴)، و شافی و همکاران (۲۹)، با استفاده از روغن گلرنگ در مرغ‌های تخمگذار، کاراکاس اوگوز و نومن اوگوز (۱۴)، با استفاده از دانه کامل گلرنگ در جوجه‌های گوشتی، هالمینشی و همکاران (۱۱)، با استفاده از روغن گلرنگ در موش‌های آزمایشگاهی و واترمن و همکاران (۳۲)، با استفاده از روغن گلرنگ در موش‌های آزمایشگاهی، جوجه‌ها و خوک‌ها بود.

با توجه به اینکه دانه گلرنگ مواد ضدتغذیه‌ای کمی نسبت به سایر دانه‌های روغنی برای طیور دارد و همچنین عدم نیاز به فرآوری این دانه، می‌توان از آن به عنوان یک منبع غذایی در جیره غذایی

جوجه‌های گوشتی استفاده نمود. افزایش سطح زیر کشت این محصول و تولید واریته‌های جدید و پر محصول می‌تواند علاوه بر کاهش واردات روغن نباتی، دانه ذرت و کنجاله سویا باعث کاربرد هر چه بیشتر این دانه در صنعت تغذیه طیور شود.

در این آزمایش دانه کامل گلرنگ در سن ۴۲-۲۱ روزگی تا ۲۰ درصد جیره غذایی جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار گرفت و نتایج به دست آمده نشان داد که این ماده خوراکی بر عملکرد، صفات لاشه و متابولیت‌های خون تأثیر منفی نداشت.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری صمیمانه مسئولین محترم دانشگاه زنجان از حمایت مالی برای اجرای این تحقیق سپاسگزاری می‌شود. همچنین از همکاری مهندس جعفر عقیلی در تهیه دانه گلرنگ از شهرستان ابهر و آقای محمد ملکیان در کمک به جمع‌آوری و آنالیز داده‌ها تشکر و قدردانی می‌شود.

جدول۲- اجزای تشکیل دهنده و مقادیر مواد مغذی جیره‌های غذایی با سطوح مختلف دانه کامل گلرنگ (درصد)

	جیره‌های آزمایشی دوره رشد (۴۲ – ۲۱ روزگی)				
اجزای خوراک	شاهد	۵ درصد	۱۰ درصد	۱۵ درصد	۲۰ درصد
دانه ذرت	۶۶/۶۳	۶۲/۶۱	۵۷/۸۹	۵۳/۹۶	۴۹/۶۰
کنجاله سویا	۲۶/۷۴	۲۶/۱۲	۲۵/۹۵	۲۴/۹۸	۲۴/۴۱
دانه کامل گلرنگ	–	۵	۱۰	۱۵	۲۰
پودر ماهی	۲	۲	۲	۲	۲
روغن سویا	۱/۲	۱	۱	۱	۱
دی کلسیم فسفات	۰/۹۶	۰/۹۱	۰/۸۶	۰/۸۲	۰/۷۷
کربنات کلسیم	۱/۴	۱/۳۸	۱/۳۶	۱/۳۴	۱/۳۲
دی ال- متیونین	۰/۰۹	۰/۰۴	–	–	–
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۴	–	–
نمک طعام	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مواد مغذی (محاسبه شده)					
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (٪)	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵
چربی خام (٪)	۴/۰۴	۵/۲۶	۶/۷۳	۸/۲۲	۹/۶۸
کلسیم (٪)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
سدیم (٪)	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۷
متیونین (٪)	۰/۴۳	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸
لیزین (٪)	۱	۱	۱	۱	۱
متیونین + سیستین (٪)	۰/۷۱	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷
فیبر خام (٪)	۳/۳۶	۴/۰۴	۴/۷۲	۵/۳۹	۶/۰۶

۱-در هر کیلوگرم از جیره غذایی ویتامین‌های زیر را تأمین می‌کرد: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی؛ کوله کلسیفرول ۲۲۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۳۰ واحد بین المللی؛ ویتامین K، ۰/۰۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B_{12}، ۰/۰۲ میلی‌گرم؛ تیامین ۱/۵ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین ۶ میلی‌گرم؛ اسید فولیک ۰/۰۶ میلی‌گرم؛ بیوتین ۰/۱۵ میلی‌گرم؛ نیاسین ۶۰ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین ۵ میلی‌گرم و کولین کلراید ۷۸۸ میلی‌گرم.

۲- در هر کیلوگرم از جیره غذایی مواد معدنی زیر را تأمین می‌کرد: مس ۲۰ میلی‌گرم؛ آهن ۸۰ میلی‌گرم؛ منگنز ۲۱/۸ میلی‌گرم؛ سلنیوم ۰/۱ میلی‌گرم؛ ید ۰/۳۵ میلی‌گرم و روی ۱۰۰ میلی‌گرم.

جدول۳- تأثیر افزودن سطوح مختلف دانه کامل گلرنگ به جیره غذایی دوره رشد بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

صفات مورد مطالعه	جیره‌های آزمایشی					
	شاهد	۵ درصد	۱۰ درصد	۱۵ درصد	۲۰ درصد	SEM
افزایش وزن روزانه بدن (گرم)						
۲۸-۲۱ روزگی	۵۵/۹۹	۵۷/۱۸	۵۶/۸۹	۵۸/۴۱	۵۳/۷۱	۱/۶۸
۳۵-۲۸ روزگی	۶۲/۶۵	۶۴/۰۸	۵۹/۰۸	۶۵/۱۰	۶۲/۰۴	۲/۲۱
۴۲-۳۵ روزگی	^{ab}۸۶/۲۲	^{a}۹۰/۹۲	^{ab}۸۸/۶۷	^{b}۸۱/۲۲	^{b}۸۵/۲۰^{a}	۲/۶۸
۴۲-۲۱ روزگی	۶۸/۲۹	۷۰/۷۳	۶۸/۲۱	۶۸/۲۵	۶۶/۹۹	۱/۵
وزن زنده ۴۲ روزگی (گرم)	۲۰۳۰/۷۱	۲۰۹۴/۲۹	۲۰۳۹/۲۹	۲۰۴۳/۵۷	۲۰۰۷/۱۴	۳۶/۰۸
خوراک مصرفی روزانه (گرم)						
۲۸-۲۱ روزگی	^{b}۱۱۳/۹۶	^{a}۱۲۳/۶۴	^{ab}۱۱۶/۸۴	^{ab}۱۲۰/۷۸	^{b}۱۱۹/۱۰^{a}	۲/۴۹
۳۵-۲۸ روزگی	۱۲۸/۶۳	۱۳۱/۰۶	۱۲۴/۴۲	۱۳۰/۳۲	۱۲۸/۸۳	۲/۵۲
۴۲-۳۵ روزگی	۱۶۷/۵۷	۱۷۴/۹۱	۱۶۹/۳۴	۱۶۵/۵۶	۱۶۹/۲۱	۴/۱۱
۴۲-۲۱ روزگی	۱۳۶/۷۲	۱۴۳/۲۰	۱۳۶/۸۶	۱۳۸/۸۸	۱۳۹/۰۵	۲/۵۸
ضریب تبدیل غذایی						
۲۸-۲۱ روزگی	۲/۰۵	۲/۱۸	۲/۰۵	۲/۰۷	۲/۲۲	۰/۰۸۷
۳۵-۲۸ روزگی	۲/۰۵	۲/۰۵	۲/۱۰	۲/۰۱	۲/۰۸	۰/۰۴۸
۴۲-۳۵ روزگی	^{b}۱/۹۴^{a}	^{b}۱/۹۲	^{b}۱/۹۰	۲/۰۵^{a}	۱/۹۸^{a}	۰/۰۳۹
۴۲-۲۱ روزگی	۲/۰۱	۲/۰۲	۲/۰۰	۲/۰۳	۲/۰۷	۰/۰۳

a,b- میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<$۰/۰۵)

جدول٤- تأثیر سطوح مختلف دانه کامل گلرنگ بر شاخص‌های لاشه (برحسب درصد وزن زنده)، غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون جوجه‌های گوشتی

صفات مورد مطالعه	جیره‌های آزمایشی					
	شاهد	۵ درصد	۱۰ درصد	۱۵ درصد	۲۰ درصد	SEM
محصول سینه	۲۰/۰۳	۲۱/۵۴	۲۱/۰۸	۲۰/۱۰	۲۱/۰۶	۰/۷۱
ران‌ها	۲۰/۰۹	۲۱/۴۲	۲۰/۴۴	۲۱/۰۸	۲۱/۵۰	۰/۵۴
دستگاه گوارش خالی	۱۳/۰۱	۱۵/۴۷	۱۳/۶۳	۱۳/۹۶	۱۲/۷۲	۰/۷۲
کبد	۲/۲۲	۲/۱۸	۲/۳۰	۲/۲۸	۲/۳۱	۰/۱
سنگدان	۲/۱۱	۲/۰۴	۲/۲۳	۲/۳۴	۲/۶۷	۰/۱۳
چربی محوطه شکمی	۲/۴۲	۱/۹۸	۲/۱۵	۲/۲۶	۲/۳۴	۰/۱۶
کلسترول سرم (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۲۱/۰۰^{a}	^{ab}۱۱۴/۶۰	^{ba}۱۱۵/۸۰	^{ab}۱۰۷/۶۰	۱۰۳/۲۰^{b}	۴/۸۳
گلیسرید سرم (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)تری	۱۱۶/۶۰	۱۱۶/۶۰	۱۱۲/۰۰	۱۰۶/۲۰	۱۰۷/۲۰	۹/۵۵

a,b- میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<$۰/۰۵)

منابع

۱- آلیاری، ه. و ف. شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی، زراعت و فیزیولوژی. چاپ اول. انتشارات عمیدی. تبریز.

۲- کاکس، ام. ام. و ال. دی. نلسون. ۱۳۸۲. اصول بیوشیمی لنینجر. ترجمه ر. محمدی. انتشارات آییژ.

۳- لیسون، اس. و جی. دی. سامرز. ۱۳۸۲. تغذیه طیور. ترجمه الف. گلیان. و م. سالارمعینی. انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصاد کوثر.

4- An, B. K., H. Nishiyama, K. Tanaka, S. Ohtani, T. Iwata, K. Tsutsumi, and M. Kasai. 1997. Dietary safflower phospholipid reduces liver lipids in laying hens. Poult. Sci. 76: 689 – 695.

5- Babtunde, G. M., W. G. Pond, L. Krook, L. D. Vanvleck, E. F. Walker, and P. Chapman. 1967. Effects of dietary safflower oil or hydrogenated coconut oil on growth rate on some blood and tissue components of pigs fed a fat – free diet. J. Nutr. 92: 293 – 302.

6- Cecox, J. W. S., A. Chisholm, and M. Skeaff. 1995. Effects of coconut oil, butter, and safflower oil on lipids and

lipoprotein in persons with moderately elevated cholestrole levels. J. Lipid Res. 36: 1787 – 1795.
7- Cho, S. H., H. R. Lee, T. H. Kim, S. W. Choi, W. J. Lee, and Y. Choi. 2004. Effects of defatted safflower seed extract and phenolic compounds in diet on plasma and liver lipid in ovariestomized rats fed high cholesterol diets. J. Nutr. Sci. and Vitaminol. 50: 32 – 37.
8- Crespo, N., and E. Esteve-Garcia. 2002a. Dietary polyunsaturated fatty acids decrease fat deposition in separable fat depots but not in the remainder carcass. Poult. Sci. 81:512–518.
9- Crespo, N., and E. Esteve-Garcia. 2002b. Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles. Poult. Sci. 81:1533–1542.
10- Edward, C. N., and D. B. Matthew. 1989. Patterns of lipogenesis in laying henes fed a high fat diet containing safflower oil. J. American institute of Nutrition. 119: 690 – 695.
11- Halminshi, M. A., J. B. Marsh, and E. H. Harrison. 1991. Differential effects of fish oil, safflower oil and palm oil on fatty acid oxidation and glycerol lipid synthesis in rat liver. J. Nutr. 121: 1554 – 1561.
12- Hiroyuki, T., T. Matsuo, K. Tokuyama, Y. Shimomura, and M. Suzuki. 1995. Diet induced thermo genesis is lower in rats fed a lard diet than in those fed a high oleic acid safflower oil diet, a safflower oil diet or a linseed oil diet. J. Nutr. 125: 920 – 925.
13- Hoover, G. A., R. J. Nicolosi, J. E. Corey, M. Ellozy and K. C. Hayes. 1978. Inositol deficiency in the gerbil: Altered hepatic lipid metabolism and triglyceride secretion. J. Nutr. 16: 1588 – 1594.
14- Karakas oguz, F and M. Numan oguz. 2007. The effect of safflower seed on performance and some blood parameters of broiler chicks. J. Indian vet. 84: 610 – 612.
15- Knauf, V., M. Shewmark, K. Christine, G. Filder, G. Frank, B. Emlay, M. Donald, U. Rey, and Q. Eric. 2007. Safflower with elevated gama linolenic acid. J. Arcadia Biosciences. 425: 15 – 83.
16- Kuzmicy, D. D., and G. O. Kohler. 1968. Safflower meal utilization as a protein source for broiler rations. Poult. Sci. 47: 1266 – 1270.
17- Kwangdeog, M., S. Sookbacka, J. Hankimb., S. Minjeona, M. Kyunglee and M. Sookchoia. 2001. Safflower seed extract lowers plasma and hepatic lipids in rats feed high cholesterol diet. J. Nutr. 21: 895 – 904.
18- National Research Council. 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, Dc.
19- Neschen, S., I. R. Enemoor, W. Regitting, C. Liyu, Y. Wang, M. Pypaert, K. Falkpetersen, and G. R. Shulman. 2002. Contrasting effects of fish oil and safflower oil on hepatic peroxisomal and tissue lipids content. J. American physiol. 282: 395 – 401.
20- Newman, R.E., W. L. Bryden, E. Fleck, J. R. Ashes, W. A. Buttemer, L. H. Storlien, and J. A. Downing. 2002. Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian metabolism: Metabolism and abdominal fat deposition. J. Nutr. 88:11–18.
21- Panhwar, F. 2005. Anti nutritional factors in oil seed as afla toxin in groundnut. J. Chemlin Virtual library Chemistry. 23: 1 – 8.
22- Peter, J. H., J. Brian, R. Toy, and C. ChaMing. 1995. Differential fatty acid accretion in heart, liver and adipose tissues of rats fed beef tallow, fish oil, olive oil and safflower oils at three levels of energy intake. J. Nutr. 125: 1175 – 1182.
23- Raj, A. G., P. Kothandorman, and R. Kadirvel. 1983. Proximate composition and the nutritive value of safflower seed meal. Poult. Sci. 12: 290 – 293.
24- Rehman, A., and M. Y. Malik. 1986. Safflower meal as a protein source in broiler rations. Pakistan J. Biochem. 19: 39 -42.
25- Sanz, M., A. Florves, and C. J. Lopez. 1999a. Effect of fatty acid saturation in broiler diets or and abdominal fat and breast muscle fatty acid composition and susceptibility to lipid oxidation. Poult. Sci. 78: 378-382.
26- Sanz, M., A. Flores, P. Perez-de Ayala, and C. J. Lopez-Bote. 1999b. Higher lipid accumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed on unsaturated fats. Br. Poult. Sci. 40:95–101.
27- Sanz, M., C. J. Lopez-Bote, D. Menoyo, and J. M. Bautista. 2000. Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and -oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. J. Nutrition 130:3034–3037.
28- SAS Institute, 2005. SAS® User Guide: Statistics. Version 9.01 Edition. SAS Institute, Inc., Cary, NC. U.S.A.
29- Shafey, T. M., J. G. Dingle, M. W. McDonald, and K. Kostner. 2003. Effect of type of grain and oil supplement on the performance, blood lipoproteins, egg cholesterol and fatty acid of laying hens. Int. J. Poult. Sci. 2: 200 – 206.
30- Simopoulos, A. P. 1997. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. American J. Clin. Nutr. 54: 438 – 463.
31- Vitolaudadio, A., Y. Antonialestingi, B. Arcangelovicenti, and S. Annacaroli. 2005. Effects of dietary safflower oil on growth performance, carcass characteristics and meat chemical Muscovy ducks. J. Food, Agric. and Environment. 3: 35 – 38.
32- Waterman, R. A., D. R. Romsos, A. C. Tsai, E. R. Miller, and G. A. Leveille. 1975. Influence of dietary safflower oil and tallow on growth, plasma lipids and lipogenesis in rats, pig and chicks. J. Biol. and Med. 150: 347 – 351.