دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

" مقاله پژوهشی"

اثرات سطوح گوناگون روغن ماهی بر عملکرد تولیدی، تولیدمثلی و فراسنجه‌های خونی کبک‌های ماده چوکار (*Alectoris chukar*)

آرمان عبدالهی[۱]، امیر اخلاقی[۲]، محمدجواد ضمیری[۳]، علی نیازی[۴]، شهریار کارگر[۲] و زربخت انصاری پیرسرایی[۵]

۱ و ۳- دانشجوی دکتری فیزیولوژی دام و استاد، بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
۲- دانشیار بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، (نویسنده مسوول: aakhlaghi@shirazu.ac.ir)
۴- استاد پژوهشکده زیست فن‌آوری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
۵- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۳۰
صفحه: ۷۵ تا ۸۴

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی اثرات سطوح گوناگون روغن ماهی بر عملکرد تولیدی، تولیدمثلی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون کبک‌های چوکار بود. شمار ۳۶ قطعه کبک چوکار ماده (هشتاد و هفت هفته سن) با میانگین وزن ۱۵/۰۵±۴۹۵ گرم از جمعیت کبک‌های مولد گزینش و در قالب طرح کاملاً تصادفی به یکی از تیمارهای شاهد و سه دُز متفاوت روغن ماهی اختصاص یافتند. هر تیمار سه تکرار و هر تکرار (قفس) سه کبک ماده وجود داشت. همچنین ۱۲ قطعه کبک نر بعد از گزینش از گله پایه، به‌شیوه تصادفی برای انجام جفت‌گیری طبیعی با کبک‌های ماده (با نسبت ۱:۳) و تا پایان آزمایش در قفس‌های آزمایش توزیع شدند. تیمارها شامل: ۱- شاهد، تجویز خوراکی ۰/۳ سی‌سی نرمال سالین، و تیمارهای ۲، ۳ و ٤ به‌ترتیب تجویز خوراکی ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ سی سی روغن ماهی روزانه طی ۲۱ روز پی در پی بودند. جمع‌آوری تخم‌ها روزانه هر دو ساعت یک بار طی ١٦ ساعت روشنایی از روز ۸ تا روز ۲۸ آزمایش انجام شد و در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. وزن کبک‌ها پیش از آغاز آزمایش و پس از آن هر هفته یک بار ثبت شد. همچنین مصرف خوراک به‌طور روزانه ثبت شد. خون‌گیری از کبک‌ها در روز صفر، ۱۰ و ۲۱ آزمایش انجام شد تا فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم ارزیابی شوند. یافته‌ها نشان دادند که مصرف خوراک، وزن بدن و افزایش وزن روزانه از تجویز روغن ماهی تاثیر نپذیرفت (p> ۰/۰۵). تجویز خوراکی روغن ماهی سبب افزایش درصد تولید تخم و نرخ باروری شد که در دُز ۰/۲ سی‌سی در مقایسه با دیگر تیمارها بالاتر بود، اگرچه معنی‌دار نبود (p> ۰/۰۵). کبک‌هایی که روغن ماهی دریافت کردند در مقایسه با گروه شاهد کاهش معنی‌داری در وزن تخم نشان دادند که در گروه ۰/۳ سی‌سی در مقایسه با دیگر گروه‌ها بیشترین کاهش دیده شد (p< ۰/۰۵). سطوح کلسترول تام و تری‌گلیسرید سرم در کبک‌هایی که دُزهای گوناگون روغن ماهی دریافت کردند در مقایسه با گروه شاهد کاهش معنی‌داری داشت که در پرنده‌هایی که ۰/۳ سی‌سی روغن ماهی دریافت کردند بیشترین کاهش وجود داشت (p< ۰/۰۵). برهم‌کنش تیمار و زمان سبب کاهش معنی‌دار در غلظت کلسترول تام سرم شده بود (p= ۰/۰۲). غلظت ldl و گلوکز در پرنده‌های گروه ۰/۳ سی‌سی روغن ماهی، در مقایسه با دیگر تیمارها کاهش معنی‌داری داشت (p< ۰/۰۵). اما غلظت VLDL، HDL، پروتئین تام، کلسیم و فسفر از روغن ماهی تاثیر نپذیرفت (p>۰/۰۵). روی‌هم‌رفته، دُز ۰/۲ سی‌سی روغن ماهی، دُز مناسب‌تری برای بهبود عملکرد تولید مثلی مانند تولید تخم و نرخ باروری در کبک بود. فزون بر این تجویز خوراکی ۰/۳ سی‌سی روغن ماهی توانست سبب کاهش فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مانند کلسترول تام، تری‌گلیسرید، LDL و گلوکز در کبک‌های چوکار ماده شود.

واژه‌های کلیدی: اسید چرب امگا-۳، عملکرد تولیدمثلی، فراسنجه‌های خون، کبک چوکار

مقدمه

کبک، گونه‌ای است که می‌توان آن را برای تولید گوشت و تخم استفاده نمود و با تکثیر و پرورش آن را در مناطقی که این گونه در حال انقراض است، احیا نمود. انواع کبک شامل کبک خاکستری[۱]، کبک یونانی[۲]، کبک چوکار[۳] و کبک قرمز[۴] هستند. کبک چوکار از رده *گالیفورم‌ها*[۵]، خانواده *فازیانیده*[۶]، جنس *آلکتوریس*، گونه چوکار و بومی آسیا، مکزیک و جنوب اروپا است (۱۳). به‌تازگی افزایش گرایش به گوشت کبک و علاقه‌مندی‌ها به پرورش صنعتی آن، پرورش‌دهندگان را به تولید بیشتر گوشت و تخم کبک سوق داده است. از این‌رو، می‌توان با ارایه راهکارهایی مانند مدیریت تغذیه‌ای، عملکرد تولیدی و همچنین تولید مثلی کبک به‌عنوان گونه‌ای با نرخ تولید مثلی بسیار پایین را بهبود بخشید. یکی از این راهکارهای تغذیه‌ای می‌تواند افزودن اسیدهای چرب امگا-۳ به جیره پرنده‌ها باشد که به تازگی علاقه‌مندی به پژوهش در این زمینه رو به افزایش است.

در برخی موارد، یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در صنعت پرورش طیور تخم‌گذار، کاهش سطح اسیدهای چرب امگا-۳ خون و زرده تخم است (۳). در همین راستا گزارش شده است که غلظت اسیدهای چرب موجود در ماهیچه و تخم پرنده، بستگی زیادی به ترکیب اسیدهای چرب جیره دارد (۶). بنابراین با افزایش نسبت اسیدهای چرب امگا-۳ در جیره پرنده، می‌توان غلظت این اسیدهای چرب مفید برای سلامتی انسان را در تخم پرنده افزایش داد.

یافته‌ها نشان می‌دهند که به‌علت بالاتر بودن قابلیت هضم اسیدهای چرب غیراشباع نسبت به اسیدهای چرب اشباع، بهره‌وری اسیدهای چرب غیراشباع در مقایسه با اسیدهای چرب اشباع در جیره پرندگان بالاتر است (۴۵) که علت آن به تاثیر بیشتر اسیدهای چرب غیراشباع در تحریک تراوش صفرا نسبت داده می‌شود (۲۴). بنابراین مکمل‌های خوراکی حاوی اسیدهای چرب غیراشباع می‌توانند بر رشد و عملکرد تولیدی پرنده نیز تاثیرگذار باشند. در مطالعه‌ای

1- *Perdix perdix* 2- *Alectoris graeca* 3- *Alectoris chukar*
4- *Alectoris rufa* 5- *Galliformes* 6- *Phasianidae*

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]
[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]

مکمل‌های امگا-۳ سبب افزایش مصرف خوراک و بهبود رشد و عملکرد شد (۴). همچنین وزن بدن در بلدرچین هایی که روغن های حاوی اسیدهای چرب امگا-۳ را برای یک دوره ۱۲ هفته ای دریافت کردند، افزایش یافت (۲۶). اسمیت و همکاران (۳۹) نیز گزارش کردند که جوجه‌های گوشتی که در جیره‌های خوراکی خود منابع گوناگونی از اسیدهای چرب امگا-۳ را دریافت کرده بودند، در مقایسه با جوجه‌های دریافت‌کننده اسیدهای چرب اشباع افزایش وزن بیشتری داشتند. اسیدهای چرب امگا-۳ در منابع طبیعی مانند روغن ماهی، روغن کتان، روغن سویا و کانولا فراوان هستند (۶). با این حال، اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۳ با منشا دریایی به‌راحتی هضم می‌شوند، زیرا ساختار تری‌گلیسرید بر لیپولیز و جذب اسیدهای چرب امگا-۳ تاثیر می‌گذارد (۲۳). اسیدهای چرب امگا-۳ موجود در بیشتر خوراک‌های دریایی بیشتر تمایل دارند تا در موقعیت sn-2 مولکول تری‌گلیسرید آسیله شوند. بنابراین، بیشتر این اسیدهای چرب با شکل ۲-تری‌گلیسرید جذب می‌شوند (۲۳).

مصرف اسیدهای چرب غیراشباع در جوجه‌های گوشتی‌ای که در شرایط کمبود اکسیژن قرار داشتند با کاهش دادن مقاومت عروق خونی و گران‌روی خون از بزرگ شدن بطن راست جلوگیری نمود (۴۳). جوجه‌های گوشتی که منابع اسیدهای چرب امگا-۳ دریافت کردند دارای کیفیت گوشت بهتری از نظر محتوای اسیدهای چرب غیراشباع بودند (۲۹،۲۸) که مصرف گوشت آن‌ها در انسان سبب کاهش غلظت کلسترول، LDL[1]، VLDL[2] و افزایش HDL[3] شدند (۲۲).

در پژوهش‌های مختلف نتایج متفاوتی از تأثیر اسیدهای چرب امگا-۳ بر عملکرد تولیدمثلی مرغ‌های تخم‌گذار نشان داده شده است (۸،۹). در پژوهشی تولید تخم مرغ از سطوح گوناگون روغن ماهی جیره تاثیر نپذیرفت (۲۱،۱۵). اما کورتیناس و همکاران (۱۲) گزارش کردند که تولید تخم در پرنده‌هایی که چهار درصد روغن ماهی دریافت کردند، افزایش یافت. همچنین یافته‌های برخی از پژوهش‌گران دیگر نشان داده است که افزودن روغن ماهی به جیره سبب کاهش تولید در پرنده تخم‌گذار می‌شود (۳۴،۴۱).

تا جایی که می‌دانیم در پژوهش‌های پیشین، اثرات روغن ماهی به‌عنوان یکی از منابع اسیدهای چرب امگا-۳ بر عملکرد رشد، تولید و تولیدمثلی کبک بررسی نشده است. بنابراین هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر تجویز خوراکی سطوح مختلف روغن ماهی بر عملکرد رشد، تولید، تولیدمثل و فراسنجه‌های خونی کبک‌های ماده چوکار بود.

مواد و روش‌ها

پرنده‌ها و تیمارهای آزمایشی

این پژوهش در پاییز ۱۳۹۷ در ایستگاه آموزشی-پژوهشی بخش علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در ۱۵ کیلومتری شمال شرق شیراز انجام شد. شمار ۳۶ قطعه کبک چوکار ماده (هشتاد و هفت هفته سن) با میانگین وزن بدن ۱۵/۰۵±۴۹۵ گرم از جمعیت کبک‌های مولد گزینش شدند و در قالب طرح کاملاً تصادفی به یکی از تیمارهای شاهد و سه دُز متفاوت روغن ماهی (Omega-3 Max, Euro-otc-Pharma Company, Bönen, Germany) در قفس‌های انفرادی (۳۵ × ۴۰ × ۱۱۰ سانتی‌متر) اختصاص یافتند. تیمارها عبارت بودند از: ۱) تیمار شاهد (تجویز خوراکی ۰/۳ سی‌سی سرم فیزیولوژیک)، ۲) تجویز خوراکی ۰/۱ سی‌سی روغن ماهی، ۳) تجویز خوراکی ۰/۲ سی‌سی روغن ماهی و ۴) تجویز خوراکی ۰/۳ سی‌سی روغن ماهی. هر تیمار سه تکرار و هر تکرار سه کبک داشت. همچنین شمار ۱۲ قطعه کبک نر به شیوه تصادفی از جمعیت کبک‌های مولد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز جدا شد و برای انجام جفت‌گیری طبیعی و با نسبت ۱:۳ (جنس ماده: جنس نر) در طول دوره آزمایش در کنار پرنده‌های ماده در قفس‌های آزمایش توزیع شدند. تجویز تیمارها به‌مدت ۲۱ روز پی در پی انجام شد. ده میلی‌لیتر روغن ماهی، ۲/۸۸۰ میلی‌گرم اسیدهای چرب امگا-۳، ۱/۲۴۰ میلی‌گرم ایکوزاپنتاانوییک اسید[4]، ۱/۰۹۰ دوکوزاهگزاانوییک اسید[5]، ۸۳۳ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۴۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D و ۱۵ واحد بین‌المللی ویتامین E را در بر می‌گرفت. پرندگان در طول دوره با جیره معمول تغذیه شدند و آب آشامیدنی و خوراک در تمام مدت در اختیار آن‌ها بود. انرژی متابولیسمی ۲۸۰۰ کیلو کالری و پروتئین خام ۱۶ درصد در هر کیلوگرم بود (جدول ۱). پروفیل اسیدهای چرب جیره به‌روش کروماتوگرافی گازی (BFRL, SP-3420A, Beijing, China) و با استفاده از ستون مویینه HP-5 به‌طول ۱۲۰ متر و قطر ۲۵۰ میکرومتر سنجش شدند (جدول ۲). برنامه دمایی ستون به این‌صورت بود که ابتدا در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت یک دقیقه مانده و سپس با سرعت چهار درجه سانتی‌گراد در دقیقه به دمای ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد رسیده و پنج دقیقه نیز در این دما نگه‌داشته شد. دمای تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و دمای آشکارساز ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد بود. گاز حامل، نیتروژن با خلوص بالا و با سرعت جریان ۱/۱ میلی‌لیتر در دقیقه و حجم تزریق یک میکرولیتر بود. همچنین همه پرنده‌ها در شرایط محیطی یکسان و در دمای تقریبی ۲۰ درجه سانتی‌گراد و دوره نوری۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگه‌داری شدند. میانگین افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه و وزن هفتگی بدن برای پرنده‌های موجود در هر قفس در طی دوره آزمایش ثبت شد.

1- Low-density lipoprotein
2- Very low-density lipoprotein
3- High-density lipoprotein
4- Eicosapentaenoic acid
5- Docosapentaenoic acid

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]

جدول ۱- ترکیب پایه خوراک مصرفی و ترکیب شیمیایی تشکیل‌دهنده آن (برحسب کیلوگرم بر هزار کیلوگرم)[1]

Table 1. The composition of the diets and their chemical analysis (expressed as Kg/1000 Kg)

ذرت	۶۶۵
سویا	۲۳۰
روغن	۱۸
مکمل ویتامینی	۳
مکمل موادمعدنی	۳
متیونین	۱/۷
کربنات کلسیم	۶۰
دی‌کلسیم فسفات	۱۴
ویتامین D	۱
مایکواد[1]	۰/۵
جوش شیرین	۰/۸
نمک	۳
آنالیز شیمیایی (گرم بر کیلوگرم)	
ماده خشک	۹۰۴/۳۰
پروتئین خام	۱۶۱/۹۰
عصاره اتری	۳۰/۳۰
خاکستر	۱۰۹/۸۰
فیبرخام	۴۴/۸۰
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۸۲۱
کلسیم	۳۴/۵۰
فسفر قابل دسترس	۷/۴۰
تریونین	۵/۸۴
تریپتوفان	۱/۷۵
آرژنین	۹/۶۰
سدیم	۱/۶۰
پتاسیم	۶/۶۰
لایزین	۷/۸۰
لیزین+میتیونین	۵/۸۰

جدول ۲- ترکیب اسیدهای چرب جیره‌های گروه شاهد و آزمایش (بر اساس درصد از کل چربی)

Table 2. The fatty acid composition of the control and experimental diets (percentage of total fatty acids)

اسید چرب	غلظت در جیره (٪)
C14:0	۰/۰۴
C16:0	۱۵/۱۳
C16:1	۲/۴۴
C18:0	۴/۳۶
C18:1 (n-9)	۱۳/۱۷
C18:2 (n-6)	۳۵/۲۳
C18:3 (n-3)	۱/۹۰
C18:4 (n-3)	۰/۰۲
C20:4 (n-6)	۰/۲۲
C20:5 (n-3)	۱/۸۰
C22:5 (n-3)	۰/۰۰
C22:6 (n-3)	۴/۹۴
سایر اسیدهای چرب	۳/۳۵
نسبت محاسبه شده	
مجموع اسیدهای چرب اشباع	۲۲/۶۰
مجموع اسیدهای چرب غیراشباع	۷۷/۰۱
مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه	۱۳/۵۸
مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با بیش از یک پیوند دوگانه	۴۳/۹۰
مجموع اسیدهای چرب امگا -۳	۸/۶۶
مجموع اسیدهای چرب امگا -۶	۳۵/۲۳
نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳	۴/۰۶
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع	۳/۴۰

C14:0، اسید میرستیک: C16:0، اسید پالمیتیک: C16:1، اسید پالمیتولییک: C18:0، اسید استِاریک: C18:1 (n-9)، اسید اولئیک: C18:2 (n-6)، اسید اسید لینولئیک: C18:3 (n-3)، اسید لینولنیک: C18:4 (n-3)، اسید استِاریدونیک: C20:4 (n-6)، اسید آراکیدونیک: C20:5 (n-3)، اسید اکوزاپنتاانوییک: C22:5 (n-3)، اسید دوکوزاپنتاانوییک: C22:6 (n-3)، اسید دوکوزاهگزاانوییک.

سایر اسیدهای چرب: C17:0، C17:1، C20:1 n-9، C21:0

1- Kg/1000kg

2- Grading

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]

جمع‌آوری و نگه‌داری تخم

هشت روز پس از آغاز اعمال تیمارها، تخم‌های تولیدی هر دو ساعت یک بار و به‌مدت سه هفته جمع‌آوری، شماره‌گذاری و وزن‌کشی شدند. در پایان هر روز تخم‌های جمع‌آوری شده درجه‌بندی[۲] شده و پس از ضدعفونی کردن با فرم‌آلدئید به اتاق نگه‌داری (دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۷۵ درصد) منتقل شدند. درصد تولید تخم، میانگین وزن تخم و نرخ باروری در بین تیمارها ارزیابی شد. برای ارزیابی نرخ باروری، تخم‌ها شکسته و زرده از آلبومن جدا شد. سپس زرده به ظرفی جداگانه منتقل شد و با چرخش آن، ناحیه بلاستودیسک پیدا شد اگر این ناحیه، متراکم، به شکل نقطه سفید با قطر ۲ تا ۳ میلی‌متر و با لبه دندانه‌ای بود، تخم نابارو (بلاستودیسک) در نظر گرفته می‌شود. ولی اگر این ناحیه سفید، به شکل حلقه متقارن گرد با قطر ۴ تا ۵ میلی‌متر و با لبه های یکنواخت، صاف و بدون حباب دیده شود که یک نقطه روشنی در مرکز داشته باشد، تخم بارور (بلاستودرم) می‌باشد (۳۶).

جمع‌آوری نمونه‌های خون

خون‌گیری با کمک سرنگ پنج سی‌سی از سیاهرگ بازویی در روز صفر (آغاز آزمایش)، ۱۰ و ۲۱ انجام شد. جهت استخراج سرم ابتدا، حدود دو سی‌سی خون از هز پرنده در یک لوله آزمایش فاقد ماده ضد انعقاد ریخته شد. لوله‌های آزمایش محتوی خون لخته شده، پس از جابه‌جایی به آزمایشگاه به‌مدت ده دقیقه در g × ۱۸۰۰ در دمای ۱۲ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ (ساخت شرکت Hermale Labortechnik آلمان) شدند. فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مانند کلسترول تام، تری‌گلیسرید، HDL، LDL، VLDL پروتئین تام، فسفر، کلسیم و گلوکز که همگی با کیت‌های تجاری در دسترس تجاری (Ziest Chemie Diagnostic, Tehran, Iran) سنجش شدند. نمونه‌های سرم جداسازی شده درون لوله‌های درب‌دار، در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. سنجش فراسنجه‌های خونی بالا با روش اسپکتروفتومتری (Cobas Mira Chemistry Analyser; Roche, Mannheim, Germany) بر اساس روش کشاورز و همکاران (۲۰) اعتبارسنجی شدند.

تجزیه و تحلیل آماری

بعد از نرمال سازی، داده‌هایی که ماهیت تکرارشونده[۱] داشتند با PROC MIXED و دیگر داده‌ها با PROC GLM در نرم‌افزار SAS واکاوی شدند (۳۷). میانگین حداقل مربعات (LSmeans) داده‌ها پس از تصحیح برای مقایسات چندگانه به‌روش توکی در سطح آماری ۵٪ مقایسه شدند. در طول آزمایش، پرندگان هفته‌ای یک‌بار وزن‌کشی شدند و تغییرات وزن آن‌ها ثبت شد و به‌علت تاثیرپذیری داده‌های افزایش وزن روزانه و مصرف خوراک از تغییرات وزن بدن، وزن اولیه بدن به‌عنوان متغیرآماری همراه در مدل آماری گنجانده شد.

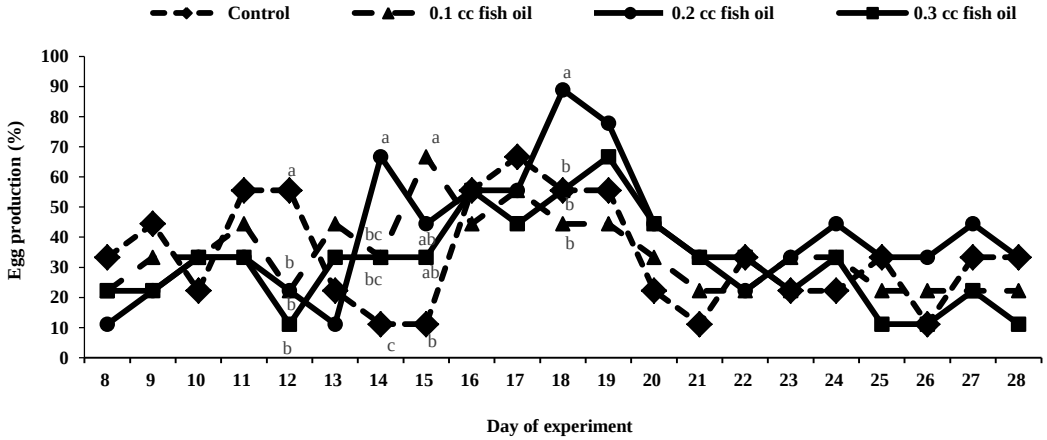
نتایج و بحث

جدول ۳ اثرات تجویز خوراکی سطوح گوناگون روغن ماهی بر فراسنجه‌های رشد، تولید و تولیدمثلی را نشان می‌دهد. به غیر از وزن تخم، دیگر فراسنجه‌ها تحت تاثیر سطوح روغن ماهی قرار نگرفت ($p> ۰/۰۵$). در تایید با این یافته، باسماکلوقلو و همکاران (۵) گزارش کردند که افزودن ۱/۵ درصد روغن ماهی به جیره مرغ‌های تخم‌گذار سبب افزایش مصرف خوراک و درصد تولید تخم در مرغ‌های تخم‌گذار نشد. همچنین ابید و همکاران (۱۵) نیز نشان دادند که افزودن ۱/۲۵ درصد و ۲/۵ درصد روغن ماهی به جیره مرغ‌های تخم‌گذار با افزایش درصد تولید تخم همراه نبود. در مطالعه حاضر، در مقایسه با گروه شاهد سطوح گوناگون روغن ماهی باعث بهبود درصد تولید تخم شده است و این در کبک‌های گروه ۰/۲ سی سی، بالاتر بود؛ هرچند معنی‌دار نبود. شکل ۱ تغییرات درصد تولید تخم روزانه میان کبک‌هایی که سطوح گوناگون روغن ماهی دریافت کردند را نشان می‌دهد. با پیشرفت آزمایش، شمار تولید تخم در کبک‌هایی که ۰/۲ سی سی روغن ماهی دریافت کردند در مقایسه با گروه شاهد بیشتر بود، به‌شیوه‌ای که روزهای ۱۲ و ۱۸ پس از تجویز تیمار، بیشترین نرخ تولید تخم دیده شد (شکل ۱). بنابراین، ممکن است طول دوره تجویز روغن ماهی در بهبود تولید تخم روند مثبتی داشته باشد. سطوح گوناگون روغن ماهی، کاهش وزن تخم را در پی داشت ($p< ۰/۰۵$). در تایید این یافته، افزودن ۱/۵ درصد روغن ماهی به جیره مرغ‌های گوشتی در پژوهش بزکورت و همکاران (۷) سبب کاهش وزن تخم شد. بیشتر پژوهشگران گزارش کردند که افزودن روغن‌های امگا-۳ به جیره پرنده، کاهش وزن تخم را در پی‌داشت (۱۰،۱۵،۱۶،۳۴). اما برخی دیگر نشان دادند که مکمل روغن ماهی تاثیری بر وزن تخم تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار نداشت (۲۱،۵). گونزالس اکورا و لسن (۱۶) کاهش وزن تخم را به کاهش تری‌گلیسرید پلاسما در پرنده‌هایی که مکمل روغن ماهی دریافت کردند، نسبت دادند. همچنین ون‌السوک و همکاران (۴۲) نشان دادند که کاهش غلظت تری‌گلیسرید خون در پرنده‌ها در پی دریافت روغن ماهی، می‌تواند دسترسی لیپیدها برای تشکیل زرده را کاهش دهد که خود تحت تاثیر کاهش غلظت استرادیول خون است زیرا پیش‌ساز هورمون‌های استروییدی، کلسترول می‌باشد که در پی افزودن روغن ماهی به جیره پرنده، کاهش می‌یابد (۳۱). به هرحال ساز و کار دقیق اثرات روغن ماهی جیره بر وزن تخم تولیدی پرنده و ترکیبات تشکیل دهنده آن به‌طور کامل روشن نیست (۱۵).

1- Repeated measures

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]



شکل ۱- تغییرات درصد تولید تخم روزانه در کبک‌هایی که سطوح گوناگون روغن ماهی دریافت کردند.
Figure 1. Interaction effect of oral fish oil and time (Day of experiment) on daily egg production in Chukar partridges

جدول ۳- اثرات تجویز خوراکی سطوح گوناگون روغن ماهی بر عملکرد تولیدی و تولیدمثلی کبک‌های چوکار
Table 3. Effects of oral administration of fish oil on productive and reproductive traits in Chukar partridges

میانگین فراسنجه	تیمار				*SEM*	*P*-Value
	شاهد	۰/۱ سی‌سی	۰/۲ سی‌سی	۰/۳ سی‌سی		
مصرف خوراک (گرم به‌ازای هر پرنده در روز)	۳۰/۰۴	۳۲/۱۱	۳۱/۱۹	۳۲/۴۴	۶/۵۸	۰/۲۲
وزن بدن (گرم)	۴۸۴/۱۵	۴۸۹/۵۸	۴۸۶/۳۴	۴۸۳/۲۸	۸/۲۵	۰/۴۷
افزایش وزن روزانه (گرم به‌ازای هر پرنده در روز)	۳/۳۹	۳/۵۴	۳/۴۱	۳/۳۸	۰/۱۳	۰/۴۱
تولید تخم (٪)	۳۴/۲۵	۳۴/۶۲	۳۹/۸۴	۳۵/۲۷	۳/۱۷	۰/۱۲
وزن تخم (گرم)	۲۰/۳۱[a]	۱۹/۷۶[b]	۱۷/۵۳[c]	۱۵/۴۵[d]	۱/۰۲	۰/۰۵
نرخ باروری (٪)	۸۹/۶۳	۹۱/۱۳	۹۲/۵۲	۹۱/۳۴	۳/۳۶	۰/۲۴

a,b: در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف ناهمانند تفاوت معنی‌داری دارند (p< ۰/۰۵).
درصد تولید تخم= تعداد تخم‌های تولیدی × طول دوره جمع‌آوری تخم × ۱۰۰ تقسیم بر تعداد پرنده در هر تیمار.
a,b: در هر روز میانگین های دارای حروف ناهمانند تفاوت معنی‌داری دارند (p< ۰/۰۵).

تجویز خوراکی دُزهای گوناگون روغن ماهی معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). چیریان (۱۰) گزارش کرد که افزودن ۱/۷۵ درصد روغن ماهی به جیره مرغ‌های مادر گوشتی تاثیری بر نرخ باروری نداشت. خطیب‌جو و همکاران (۲۱) نیز گزارش کردند که افزایش نسبت‌های گوناگون روغن امگا-۳ به امگا-۶ تاثیری بر نرخ باروری مرغ‌های مادر گوشتی نداشت.

داده‌های کنونی نشان می‌دهند کبک‌هایی که بیش از ۰/۱ سی‌سی روغن ماهی را دریافت کردند، غلظت سرمی کلسترول تام (p= ۰/۰۴) و تری‌گلیسرید (p=۰/۰۵) بالاتری در مقایسه با گروه شاهد داشتند (جدول ۴). برهم‌کنش تیمار و زمان نیز در غلظت کلسترول تام سرم کاهش معنی‌داری را نشان داد (شکل ۲؛ p=۰/۰۲)؛ به شیوه‌ای که غلظت سرمی کلسترول تام در روزهای ۱۰ و ۲۱ پس از تجویز روغن ماهی کاهش معنی‌داری را نشان داد و این کاهش در کبک‌هایی که ۰/۳ سی‌سی روغن ماهی دریافت کردند، بالاتر از دیگر گروه‌ها بود. شکل ۲ نشان می‌دهد که در روزهای صفر، ۱۰ و ۲۱ آزمایش، روند تغییرات غلظت کلسترول تام برای کبک‌های گروه شاهد ثابت بود، اما برای کبک‌هایی که دُزهای گوناگون روغن ماهی دریافت کردند روند کاهشی دیده شد. گزارش شده‌است که کاهش غلظت خونی کلسترول در پرنده‌ها به‌حضور منابع اسیدهای چرب امگا-۳ جیره و یا تبدیل پیش‌سازها برای ساخت در جگر وابسته است (۳۱). اسیدهای چرب غیراشباع با مهار فعالیت آنزیم هیدروکسی‌متیل‌گلوتاریل کوانزیم آ ردوکتاز[1] (آنزیم محدود کننده بیوسنتز کلسترول) از بیوسنتز کلسترول در جگر جلوگیری می‌کنند (۳۷). مصرف جیره دارای پنج درصد روغن ماهی در مرغ‌های گوشتی (۳۵) و بلدرچین ژاپنی (۱۴) با کاهش تری‌گلیسرید سرم همراه بود. گزارش شده است که کاهش غلظت تری‌گلیسرید سرم به افزایش میزان اسیدهای چرب جیره ارتباط دارد که سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های مسیر بتااکسیداتیو[2] مانند کارنیتین پالمیتیل ترانسفراز-۱[3] و آسیل کوانزیم آ اکسیداز[4] و به‌طور هم‌زمان کاهش بیان ژن آنزیم اسیدچرب سنتاز[5] و کاهش حساسیت کارنیتین پالمیتیل ترانسفراز-۱ به مهار مالونیل کوانزیم آ[6] در غشای بیرونی میتوکندری جگر می‌شود (۴۰،۴۴). این تغییرات به‌نوبه خود فراهمی بیشتر اسیدهای چرب را برای فرآیند اکسیداسیون در پی دارد. از سوی دیگر نشان شده است که مصرف اسیدهای چرب غیراشباع جیره به‌وسیله پرنده‌ها می‌تواند از ساخت اسیدهای چرب در جگر جلوگیری کند و سبب کاهش غلظت تری‌گلیسرید سرم شود (۱۴).

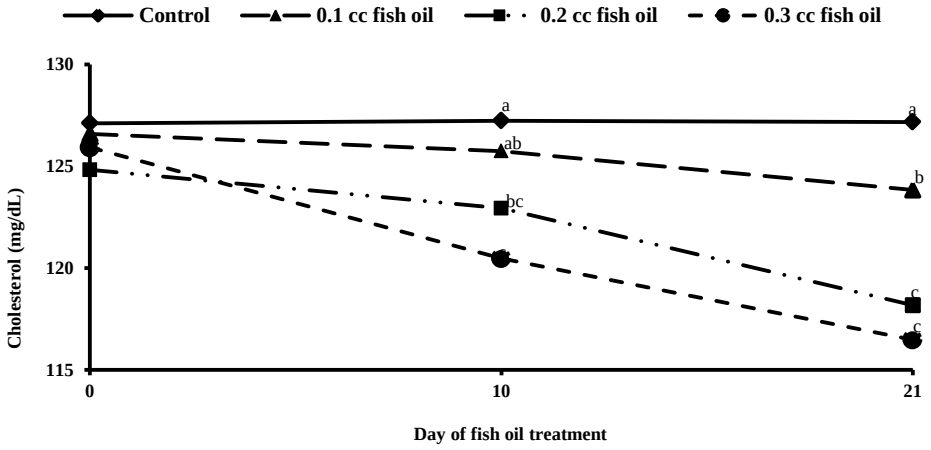
1- Hydroxymethyl-glutaryl-CoA reductase
2- β-oxidative
3- Carnitine palmitoyltransferase-1
4- Acyl-CoA oxidase
5- Fatty acid synthase
6- Malonyl-CoA

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]
[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]

جدول ۴- اثرات تجویز خوراکی سطوح گوناگون روغن ماهی بر فراسنجه‌های خونی کبک‌های چوکار ماده
Table 4. Effects of oral administration of fish oil on selected blood attributes in female Chukar partridge

فراسنجه	تیمار				SEM	*P*-Value		
(میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	شاهد	۰/۱ سی‌سی	۰/۲ سی‌سی	۰/۳ سی‌سی		تیمار	تیمار × زمان	زمان
کلسترول تام	۱۲۸/۳۴^{a}	۱۲۶/۵۶^{ab}	۱۲۳/۱۸^{bc}	۱۲۰/۴۶^{c}	۲/۲۴	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۱۸
تری‌گلیسرید	۸۴/۶۵^{a}	۸۲/۴۳^{ab}	۷۹/۵۰^{bc}	۷۵/۹۴^{c}	۲/۳۱	۰/۰۵	۰/۱۹	۰/۱۱
LDL	۴۰/۳۶^{a}	۳۸/۲۴^{a}	۳۷/۸۵^{a}	۳۴/۰۶^{b}	۱/۷۵	۰/۰۳	۰/۳۵	۰/۲۱
VLDL	۱۶/۸۳	۱۶/۴۸	۱۵/۹	۱۵/۱۸	۱/۱۴	۰/۲۱	۰/۲۵	۰/۲۰
HDL	۷۱/۱۶	۷۱/۸۴	۶۹/۷۳	۷۰/۳۲	۲/۷۴	۰/۳۱	۰/۲۹	۰/۲۴
گلوکز	۳۵۴/۳۵^{a}	۳۵۲/۸۵^{a}	۳۵۱/۷۴^{a}	۳۴۸/۸۶^{b}	۲/۷۳	۰/۰۵	۰/۱۴	۰/۱۶
پروتئین تام	۴/۶۶	۴/۸۹	۵/۱۳	۵/۰۴	۰/۵۷	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۱۵
کلسیم	۹/۴۵	۹/۳۳	۹/۷۳	۹/۸۱	۰/۶۱	۰/۲۸	۰/۲۵	۰/۲۷
فسفر	۵/۲۲	۵/۵۱	۵/۷۸	۵/۷۳	۰/۸۴	۰/۲۱	۰/۱۷	۰/۲۲

a,b: در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف ناهمانند تفاوت معنی‌داری دارند ($P < ۰/۰۵$).
LDL: لیپوپروتئین با چگالی پایین، VLDL: لیپوپروتئین با چگالی بسیار پایین، HDL: لیپوپروتئین با چگالی بالا.



شکل ۲- برهم‌کنش تیمار و زمان (روزهای صفر، ۱۰ و ۲۱ تجویز تیمار) بر غلظت کلسترول سرم در کبک‌های چوکار ماده
Figure 2. Interaction effect of oral fish oil and time (Day of experiment) on blood cholesterol level in Chukar partridges.

a,b: در هر روز میانگین‌های دارای حروف ناهمانند تفاوت معنی‌داری دارند ($p< ۰/۰۵$).

یافته‌های کنونی نشان می‌دهند کبک‌هایی که ۰/۳ سی‌سی روغن ماهی دریافت کردند، غلظت LDL (p=۰/۰۳) و گلوکز (p=۰/۰۵) سرم پایینی در مقایسه با دیگر پرنده‌ها داشتند (جدول ۴). در تایید با یافته‌های ما، پژوهش‌ها نشان دادند که اسیدهای چرب غیراشباع به‌ویژه اسیدهای چرب امگا-۳، می‌توانند فعالیت آنزیم دلتا -۹ دسچوراز[1] را مهار کنند و سبب کاهش آزادسازی لیپید از جگر به جریان خون پرنده شوند، اما سازوکار دقیق آن کاملاً روشن نیست (۱۸). کرسبو و استیوگارسیا (۱۱) کاهش غلظت گلوکز خون در جوجه‌های گوشتی که اسیدچرب امگا-۳ دریافت کردند را به افزایش غلظت انسولین نسبت دادند. اسیدهای چرب غیراشباع می‌توانند از راه کاهش مقاومت انسولین و بهبود در فعالیت و حساسیت انسولین تاثیر بر سوخت‌وساز گلوکز بگذارند (۳۰). اگرچه در پژوهش کنونی غلظت انسولین سرم اندازه‌گیری نشد، اما براساس گزارش‌های نیومن و همکاران (۳۰) می‌توان گفت کاهش غلظت گلوکز سرم در کبک‌هایی که ۰/۳ سی‌سی روغن ماهی دریافت کردند، به افزایش غلظت انسولین مرتبط است.

داده‌های آزمایش کنونی نشان می‌دهند که غلظت VLDL، HDL، پروتئین تام، کلسیم و فسفر از سطوح گوناگون روغن ماهی تاثیر نپذیرفت (p>۰/۰۵). این یافته‌ها در مورد پروتئین تام با یافته‌های پیشین در مرغ‌های گوشتی که اسیدهای چرب امگا-۳ دریافت کردند، هم‌خوانی ندارد (۱۹،۳۲،۴۱) که می‌تواند به‌علت مدت کوتاه‌تر آزمایش کنونی باشد. این پژوهشگران گزارش کردند سطوح گوناگون مکمل روغن ماهی جیره در درازمدت سبب کاهش پروتئین تام سرم مرغ‌های گوشتی شد. فرآورده‌های اسید آراکیدونیک به‌ویژه پروستاگلاندین‌ها به شیوه نامستقیم بر ساخت پروتئین تاثیر مثبت دارند (۳۳). مصرف اسیدهای چرب امگا-۳ نه‌تنها سبب کاهش غلظت خونی اسید آراکیدونیک می‌شود، بلکه مسیر ساخت ایکوزانوییدها و ترومبوکسان‌ها را نیز تنظیم می‌کند (۱۵).

در تایید یافته‌های کنونی درباره غلظت کلسیم و فسفر سرم، کومار و همکاران (۲۵) نشان دادند که کلسیم و فسفر سرم در جوجه‌های گوشتی که سطوح گوناگون اسیدهای چرب امگا-۳ دریافت کردند، تاثیری نپذیرفت. مشاهده شده

1- Δ9-fatty acid desaturase

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]
[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]

است که مصرف درازمدت روغن ماهی جیره‌ها، سوخت و ساز کلسیم و رشد استخوان را در بلدرچین‌های ژاپنی افزایش داد (۲۶). مصرف درازمدت اسیدهای چرب امگا-۳ جیره سبب افزایش غلظت این اسیدهای چرب در بافت‌های پرنده شده که می‌تواند بر سوخت و ساز کلسیم پرنده تاثیر بگذارد (۱)، به این شیوه که پس از مصرف اسیدهای چرب امگا-۳ جیره، در سیستم گوارش پرنده میان اسیدهای چرب امگا-۳ و کلسیم، صابون کلسیمی محلول تشکیل می‌شود که به‌راحتی در سیستم گوارشی پرنده جذب می‌شود که در پایان بر غلظت کلسیم در جریان خون و بافت‌ها می‌تواند تاثیر بگذارد (۲).

روی هم رفته، یافته‌های به‌دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که تجویز خوراکی دُزهای به‌کار رفته روغن ماهی در مدت کوتاه تاثیری بر مصرف خوراک و وزن بدن کبک نداشت، اما وزن تخم را کاهش داد. هنوز اطلاعات زیادی درباره سیستم تولید مثلی و رخدادهای فیزیولوژیک در کبک وجود دارد که ناشناخته است. ضرورت دارد تا این رخدادهای فیزیولوژیک که می توانند تحت تاثیر اسیدهای چرب امگا-۳ قرار گیرند شناخته شوند. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی در آینده انجام شود تا اثرات سطوح بالاتر روغن ماهی و با مدت تجویز طولانی‌تر بر عملکرد تولید و تولید مثلی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین تجویز خوراکی ۰/۳ سی‌سی روغن ماهی سبب کاهش فراسنجه‌های خونی مانند کلسترول تام، تری‌گلیسرید، LDL و گلوکز شد. بنابراین، تغییرات در غلظت لیپید و گلوکز به‌واسطه مصرف سطوح گوناگون روغن ماهی، می‌تواند سبب بهبود عملکرد تولید مثلی شود.

منابع

1. Abdulla, N.R., T.C. Loh, H. Akit, A.Q. Sazili, H.L. Foo, K.Y. Kareem, R. Mohamad and R. Abdul Rahim. 2017. Effects of dietary oil sources, calcium and phosphorus levels on growth performance, carcass characteristics and bone quality of broiler chickens. Journal of Applied Animal Research, 45: 423-429.
2. Abdulla, N., T. Loh, H. Akit, A.Q. Sazili, H.L. Foo, R. Mohamad, R.A. Rahim, M. Ebrahimi and A. Sabow. 2015. Fatty acid profile, cholesterol and oxidative status in broiler chicken breast muscle fed different dietary oil sources and calcium levels. South African Journal of Animal Science, 45: 153-163.
3. Ahmad, S.A., M. Yousef, M.A. Sabri, Z. Kamran. 2012. Response of laying hens to omega-3 fatty acids for performance and egg quality. Avian Biology Research, 5: 1-10.
4. Alagawany, M., S.S. Elnesr, M.R. Farag, M.E. Abdel-Hack, A.F. Khafaga, A.E. Taha, R. Tiwari, M.I. Yatoo, P. Bhatt, S.K. Khurana and K. Dhama. 2019. Omega-3 and omega-6 fatty acids in poultry nutrition: Effect on production performance and health. Animals, 9: 573.
5. Basmacioglu, H., M. Cabuk, K. Unal, K. Ozkan, S. Akkan and H. Yalcin. 2003. Effects of dietary fish oil and flax seed on cholesterol and fatty acid composition of egg yolk and blood parameters of laying hens. South African Journal of Animal Science, 33: 266-273.
6. Bou, R., F. Guardiola, A. Barroeta and R. Codony. 2005. Effect of dietary fat sources and zinc and selenium supplements on the composition and consumer acceptability of chicken meat. Poultry Science, 84: 1129-1140.
7. Bozkurt, M., M. Cabuk and A. Alcicek. 2008. Effect of dietary fat type on broiler breeder performance and hatching egg characteristics. Journal of Applied Poultry Research, 17: 47-53.
8. Buitendach, G.C., F.H. De Witt, A. Hugo, H.J. Van Der Merwe and M.D. Fair. 2013. Effect of dietary fatty acid saturation on egg production at end-of-lay. South African Journal of Animal Science, 43: 126-131.
9. Cachaldora, P., P. Garcia-Rebollar, C. Alvarez, J.C. De Blas and J. Mendez. 2006. Effect of type and level of fish oil supplementation on yolk fat composition and n-3 fatty acid retention efficiency in laying hens. British Poultry Science, 47: 43-49.
10. Cherian, G. 2008. Egg quality and yolk polyunsaturated fatty acid status in relation to broiler breeder hen age and dietary n-3 oils. Poultry Science, 87: 1131-1137.
11. Crespo, N. and E. Esteve-Garcia. 2003. Polyunsaturated fatty acids reduce insulin and very low density lipoprotein levels in broiler chickens. Poultry Science, 82: 1134-1139.
12. Cortinas, L., J. Galobart, A.C. Barroeta, M.D. Baucells and M.A. Grashorn. 2003. Change in α-tocopherol contents, lipid oxidation and fatty acid profile in eggs enriched with linolenic acid or very long-chain ω3 polyunsaturated fatty acids after different processing methods. Journal of the Science of Food and Agriculture, 83: 820-829.
13. Del Hoyo, J., A. Elliot and J. Sargatal. 1994. Handbook of the birds of the world. Vol. 2. New World Vulture to Guineafowl. Lynx Edicionel. Barcelona, Espana, 638 pp.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]

14. Donaldson, J., K. Pillay, M. Madziva and K. Erlwanger. 2015. The effect of different high-fat diets on erythrocyte osmotic fragility, growth performance and serum lipid concentrations in male, Japanese quail (Coturnix coturnix japonica). Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 99: 281-289.
15. Ebeid, T., Y. Eid, A. Saleh and H.A. El-Hamid. 2008. Ovarian follicular development, lipid peroxidation, antioxidative status and immune response in laying hens fed fish oil-supplemented diets to produce n-3-enriched eggs. Animal, 2: 84-91.
16. Gonzalez-Esquerra, R. and S. Leeson. 2000. Effect of feeding hens regular or deodorized menhaden oil on production parameters, yolk fatty acid profile, and sensory quality of eggs. Poultry Science, 79: 1597-1602.
17. Gulliver, C.E., M.A. Friend, B.J. King and E.H. Clayton. 2012. The role of omega-3 polyunsaturated fatty acids in reproduction of sheep and cattle. Animal Reproduction Science, 131: 9-22.
18. Hermier, D., D. Catheline and P. Legand. 1996. Relationship between hepatic fatty acid desaturation and lipid secretion in the estrogenized chicken. Comparative Biochemistry & Physiology, 105: 259-264.
19. Hosseini-Mansoub, N. and Y. Bahrami. 2011. Influence of dietary fish oil supplementation on humoral immune response and some selected biochemical parameters of broiler chickens. Journal of Agrobiology, 28: 67-77.
20. Keshavarz, R., A. Akhlaghi, M.J. Zamiri, M.R. Jafarzadeh Shirazi, F. Saemi, A.A. Akhlaghi, M. Zhandi, M. Afrouziyeh and M.J. Zuidhof. 2019. The long-term oral administration of thyroxine: effects on blood hematological and biochemical features in broiler breeder hens. Poultry Science, 0: 1-6.
21. Khatibjoo, A., H. Kermanshahi, A. Golian and M. Zaghari. 2018. The effect of n-6/n-3 fatty acid ratios on broiler breeder performance, hatchability, fatty acid profile and reproduction. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 102: 986-998.
22. Kinsella, J.E., B.R. Lokesh and R.A. Stone. 1990. Dietary n-3 poly-unsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular dis-ease: possible mechanisms. American Journal of Clinical Nutrition, 52: 1-28.
23. Kinsella, J.E., B.R. Lokesh, B. German, J. Swanson and M. Zuniga. 1987. Eicosanoid synthesis and membrane enzymes are affected by dietary fat level and ratios of n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids. In: Lands WEM, ed. polyunsaturated fatty acids and eicosanoids. Champaign, IL: American Oil Chemists' Society, 416-418.
24. Krogdahl, A. 1985. Digestion and absorption of lipids in poultry. Journal of. Nutrition, 115: 675-685.
25. Kumar, P., S. Tiwari, T. Sahu and S.K. Naik. 2015. Influence of selenomethionine and omega-3 fatty acid on serum mineral profile and nutrient utilization of broiler chicken. Veterinary World, 8: 164-169.
26. Liu, D., H. Veit and D. Denbow. 2004. Effects of long-term dietary lipids on mature bone mineral content, collagen, crosslinks and prostaglandin E2 production in Japanese quail. Poultry Science, 83: 1876-1883.
27. Mousa, S.A., S.M. Abdel-Raheem, H.A. Abdel-Raheem and A.L.S. Sadeek. 2017. Effect of dietary fat sources and antioxidant types on growth performance and carcass quality of Japanese quails. International Journal of Poultry Science, 16: 443-450.
28. Navidshad, B. 2013. Effects of dietary inclusion of fish oil, soybean oil, palm oil or conjugated linoleic acid supplementation on performance and meat fatty acid composition of broiler chickens. Research on Animal Production, 4: 35-46.
29. Navidshad, B. and F. Mirzaei Aghje Gheshlagh. 2013. A Survey on the possibility of concurrent enrichment of broiler chicken meat with CLA and n-3 type PUFAs. Research on Animal Production, 5: 26-43.
30. Newman, R.E., W.L. Bryden, A.C. Kirby, L.H. Storlien and J.A. Downing. 2005. Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian glucose Metabolism. British Poultry Science, 46: 104-113.
31. 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. British Journal of Nutrition, 88: 11-18.
32. Olomu, J. and V. Baracos. 1991. Influence of dietary flaxseed oil on the performance, muscle protein deposition, and fatty acid composition of broiler chicks. Poultry Science, 70: 1403-1411.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]

33. Palmer, R. 1990. Prostaglandins and the control of muscle protein synthesis and degradation. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 39: 95-104.
34. Pappas, A., T. Acamovic, N. Sparks, P. Surai and R. McDevitt. 2005. Effects of supplementing broiler breeder diets with organic selenium and polyunsaturated fatty acids on egg quality during storage. Poultry Science, 84: 865-874.
35. Phetteplace, H.W. and B.A. Watkins. 1990. Lipid measurements in chickens fed different combinations of chicken fat and menhaden oil. Journal of Agricultural Food and Chemistry, 38: 1848-1853.
36. Qiaohua, W., F. Dandan, M. Meihu and Z. Tao. 2017. Differentiating between fertilized and unfertilized eggs prior to incubation based on oxygen flux measurement. International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 10: 243-251.
37. Qureshi, A., N. Qureshi, J. Hasler-Rapacz, F. Weber, V. Chaudhary, T. Crenshaw, A. Gapor, A. Ong, Y. Chong and D. Peterson. 1991. Dietary tocotrienols reduce concentrations of plasma cholesterol, apolipoprotein B, thromboxane B2, and platelet factor 4 in pigs with inherited hyperlipemias. American Journal of Clininical Nutrition, 53: 1042S-1046S.
38. SAS. 2003. User's Guide: Version 9.1 edition. SAS. Inct., Carry., NC.
39. Smith, M., K. Soisuvan and L. Miller. 2003. Evaluation of dietary calcium level and fat source on growth performance and mineral utilization of heat-distressed broilers. Poultry Science, 2: 32-37.
40. Surette, M., J. Whelan, K. Broughton and J. Kinsella. 1992. Evidence for mechanisms of the hypotriglyceridemic effect of n-3 polyunsaturated fatty acids. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Lipids and Lipid Metabolism, 1126: 199-205.
41. Touchburn, S., J. Simon and B. Leclercq. 1981. Evidence of a glucose-insulin imbalance and effect of dietary protein and energy level in chickens selected for high abdominal fat content. Journal of Nutrition, 111: 325-335.
42. Van Elswyk, M., B. Hargis, J. Williams and P. Hargis. 1994. Dietary menhaden oil contributes to hepatic lipidosis in laying hens. Poultry Science, 73: 653-662.
43. Walton, J., J. Bond, R. Julian and E. Squires. 1999. Effect of dietary flax oil and hypobaric hypoxia on pulmonary hypertension and haematological variables in broiler chickens. British Poultry Science, 40: 385-391.
44. Wong, S., P. Nestel, R. Trimble, G. Stoker, R. Illman and D. Topping. 1984. The adaptive effects of dietary fish and safflower oil on lipid and lipoprotein metabolism in perfused rat liver. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Lipids and Lipid Metabolism, 792: 103-109.
45. Zollitsch, W., W. Knaus, F. Aichinger and F. Lettner. 1997. Effects of different dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broilers. Animal Feed Science Technology, 66: 63-73.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]

The Effects of Different Fish Oil Levels on Productive and Reproductive Performance and Blood Attributes In Female Chukar Partridges (*Alectoris Chukar*)

Arman Abdollahi[1], Amir Akhlaghi[2], Mohammad Javad Zamiri[3], Ali Niazi[4], Shahryar Kargar[2] and Zarbakht Ansari Pirsaraei[5]

1 and 3- PhD Student in Animal Physiology and Professor, Department of Animal Science, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran
2- Associate Professor, Department of Animal Science, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran (Corresponding author: aakhlaghi@shirazu.ac.ir)
4- Professor, Institute of Biotechnology, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran
5- Associate Professor, Department of Animal Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
Received: December 19, 2019 Accepted: May 19, 2020

Abstract

The effects of different levels of fish oil on productive and reproductive performance as well as serum biochemical indices in female Chukar partridges were evaluated. Thirty-six 1.5-year-old laying Chukar partridges and 12 age-matched males (female: male ratio of 3:1) were divided to four experimental groups (three replicates of three birds each) in a completely randomized, to orally receive 0 (control), 0.1, 0.2, or 0.3 mL of fish oil on a daily basis for 21 successive days where the control birds received 0.3 mL normal saline solution only as the sham control group. The birds had a free access to feed and fresh water and were weighed weekly. The eggs (n=271) were collected once per two hours during the photophase (8 times daily) for the last 21 days of the treatment period (from 7 through 28 d of experiment). Blood samples were collected on d 0, 10, and 21 of the trial to analyze selected biochemical attributes. Although administration of 0.2 mL fish oil increased the egg production and fertility rate, the difference was not significant as compared to the control group ($p> 0.05$). Feed intake, body weight, and daily weight gain were not influenced by the different levels of fish oil. A significant decrease in egg weight was detected in fish oil-fed birds where partridges receiving 0.2 mL fish oil recorded the lowest egg weight among the experimental groups ($p< 0.05$). Similarly, the birds administered with different levels of fish oil had lower serum total cholesterol and triglyceride levels compared to the control group where the lowest records were found for 0.3 mL fish oil level. The interaction effect of fish oil level and time on serum total cholesterol was significant ($p=0.02$). The serum levels of LDL and glucose were decreased in partridges receiving 0.3 mL fish oil ($p<0.05$). No significant changes in the serum concentration of VLDL, HDL, total protein, calcium, and phosphorus were found during the trial. Data suggested that oral exposure of Chukar partridge to 0.2 mL of fish oil had poitive effect on egg production and fertility rate. However, egg weight was decreased. Oral administration of 0.3 mL of fish oil may decrease serum total cholesterol, triglyceride, LDL, and glucose in partridges.

Keywords: Fish Oil, Reproduction, Biochemical Attributes, Chukar Partridge

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.75]