



## اثرات مصرف سطوح مختلف روغن ماهی در دوره های زمانی متفاوت

### روی برخی از فراسنجه های خونی و عملکرد جوجه های گوشتی ماده

#### • نیما غیائی نژاد

دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران.

#### • فرشید خیری (نویسنده مسئول)

دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران.

#### • جواد نصر

گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران.

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۱۱۴۹۱۷۲

Email: farshid\_kheiri@yahoo.com

#### چکیده:

این پژوهش به منظور بررسی اثرات مصرف سطوح روغن ماهی در دوره های زمانی متفاوت، روی عملکرد و فراسنجه های شیمیایی خون جوجه گوشتی ماده انجام شد. تعداد ۶۵۰ قطعه جوجه گوشتی ماده ۲۵ روزه با میانگین وزن  $112.0 \pm 3.0$  گرم از سویه راس ۳۰۸ در ۱۳ تیمار و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ جیره ی آزمایشی و ۵ تکرار که هر تکرار شامل ۱۰ جوجه ماده بودند، توزیع شدند. جیره ی آزمایشی شامل تیمار شاهد بدون روغن ماهی و فاکتور اول شامل سطوح مختلف روغن ماهی (صفر، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ گرم در کیلوگرم) و فاکتور دوم شامل دوره های زمانی متفاوت مصرف (دوره اول: یک هفته از ۲۵ تا ۳۲ روزگی، دوره دوم: دو هفته از ۲۵ تا ۳۹ روزگی و دوره سوم: سه هفته از ۲۵ تا ۴۶ روزگی) مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان دادند آلکالین فسفاتاز سرم خون در دوره سوم کاهش معنی داری داشت. اثر استفاده از سطوح مختلف روغن ماهی در سه دوره زمانی بر آسپارات آمینو ترانسفراز، گلوکوتایون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز سرم خون تاثیر معنی داری نداشتند ولی باعث تفاوت معنی دار در دوره اول و دوره دوم بر لاکتات دهیدروژناز سرم خون شدند. در دوره اول و دوم سبب کاهش معنی دار کلسیم سرم خون جوجه های گوشتی ماده شدند، ولی در فشر سرم خون جوجه های گوشتی ماده در سه دوره، تفاوت معنی داری وجود نداشت. جایگزین روغن ماهی با روغن سویا در دوره زمانی اول بر ضریب تبدیل خوراک از ۲۵ تا ۳۹ روزگی و هم چنین بر میزان خوراک مصرفی از ۲۵ تا ۴۶ روزگی تفاوت معنی داری داشته و در دوره زمانی سوم بر ضریب تبدیل خوراک از ۲۵ تا ۳۲ روزگی و میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن از ۲۵ تا ۴۶ روزگی تفاوت معنی داری نشان داد. در نتیجه، طول مدت زمان مصرف روغن ماهی بر میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن اثر داشتند ولی سطوح متفاوت روغن ماهی بر میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن اثر نداشتند.

واژه های کلیدی: آنزیم آنتی اکسیدانی، آنزیم کبدی، جوجه گوشتی ماده، روغن ماهی، عملکرد.

Applied Animal Science Research Journal No 14 pp: 81-92

**Effects of Different Levels of Fish oil in Different Time Periods on Some Blood Parameters and Performance of Female Broiler Chicks.**

By: Nima Ghiasinejad<sup>1</sup>, Farshid Kheiri<sup>1\*</sup> and Javad Nasr<sup>2</sup>

1- Department of Agriculture Management, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

2-Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran.

\* Corresponding author Email: Farshid\_kheiri@yahoo.com

This experiment was conducted to investigate the effects of different level of fish oil in different period on performance and chemical blood parameters function of female broiler chicken. Six hundred fifty, 25 day female broilers with average weight  $1120 \pm 30$  gr of strain (Ross 308) were distributed in a completely randomize design with 13 treatments and 5 replicates and 10 chickens in each. Experimental diets included different levels of fish oil (0, 0.5, 1, 1.5 and 2 grams per kilogram) in time yields of three period (25-32, 25- 39, and 25- 46 days old), Effect of fish oil levels In liver enzymes, Antioxidants, minerals and performance were measured and the results showed phosphatase alkaline of blood serum showed a significant decrease in the third period (25-46 days old). Effect of utilization of different fish oil levels was not significant on aspartate aminotransferase of blood serum in the third period. It caused a significant difference in lactate dehydrogenase of blood serum in the first period and second period. There was no significant difference in glutathione peroxidase and super oxidase dismutase of blood serum in female broiler chickens within the three period (25-32, 25- 39, and 25- 46 days old). In the first period and second period (25-39 days old), there was a significant decrease in blood serum calcium of female broiler chickens. There was no significant difference in blood serum phosphor of female broiler chickens in three. Effect of fish oil levels in performance of the first period (25-39 days), there was observed a significant difference in feed conversion rate and in the first period (25-46 days old) there was observed a significant difference in feed intake, in the third period (25-32 days) there were no significant differences in feed conversion rate and in the third period (25-46 days old) there was significant difference in increase of feed intake and weight gain.

**Key words:** Antioxidant Enzyme, Liver Enzyme, Female Broiler, Fish Oil, Performance.

**مقدمه**

(۲۳). این دو اسید چرب، پاسخ های ایمنی را تحریک کرده و اهمیت آن ها در تنظیم تولید تعدادی از هورمون ها مانند پروستاگلاندین می باشد. اسیدهای چرب امگا -۳ با زنجیره بلند عمدتاً در جلبک های دریایی یافت می شوند و در طول زنجیره غذایی حرکت کرده تا در نهایت به ماهی های روغنی مانند ماهی سالمون می رسند (۱۴). روغن های اشباع به دلیل ثبات بیشتر در برابر اکسیداسیون، دارای مزایایی در جیره نویسی هستند ولی ورود بیش از حد اسیدهای چرب اشباع به بافت های طیور ممکن است برای مصرف کنندگان مطلوب نباشد. فعالیت آنزیم آسپاراتات آمینوترانسفراز در خروس ها و جوجه هایی

پژوهش های اخیر اهمیت اسیدهای چرب امگا-۳ در بهبود روم مفاصل، پاسخ های ایمنی، میزان رشد و ضریب تبدیل خوراک، رشد جنینی، وزن جوجه های یکروزه، راندمان جذب کلسیم، محتوای مواد معدنی استخوان و همچنین کاهش ابتلا به بیماری پوستی و پاها و تغییر پروفایل اسیدهای چرب در گوشت و تخم مرغ را نشان می دهند (۲۲). امروزه قسمت اعظم جیره های طیور از غلات تشکیل شده است که محتوای روغن آن ها اصولاً متشکل از اسیدهای چرب امگا-۶ است. در این جیره ها، مقدار کمی اسیدلینولنیک وجود دارد و به دلیل کاهش مصرف پودر ماهی فاقد ایکوزاپنتانوییک اسید و دوکوزاهگزانوییک اسید می باشند

صالح و همکاران (۲۰۰۹)، در بررسی اثر سطوح روغن ماهی بر عملکرد، فراسنجه‌های سرمی، سیستم ایمنی و پروفایل اسیدهای چرب گوشت در جوجه‌های گوشتی دریافتند که در پایین‌ترین سطح روغن ماهی (۱/۵ درصد) نسبت به شاهد، مقدار خوراک بالاتر و ضریب تبدیل بهتری داشتند (۱۹). در پژوهش حاضر اثر سطوح متفاوت روغن ماهی در دوره‌های زمانی متفاوت بر برخی فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی، آنتی‌اکسیدانی و عملکردی در جوجه‌های گوشتی ماده مورد بررسی قرار گرفت و هدف از انجام این پژوهش اثر جایگزینی یک منبع امگا-۳ به جای بخشی از چربی جیره و تاثیر دوره‌های زمانی متفاوت مصرف روغن ماهی در این جایگزینی با بررسی عملکرد، فراسنجه‌های آنزیم‌های کبدی و کاهش عوارض سوء مصرف چربی در مصرف‌کنندگان بود.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش با ۶۵۰ جوجه گوشتی ۲۵ روزه ماده با میانگین وزن  $112.0 \pm 3.0$  گرم از سویه راس ۳۰۸ در طرح کاملاً تصادفی متعادل با ۱۳ تیمار و ۵ تکرار (۱۰ جوجه در هر قفس) در مرکز تحقیقات قائمشهر انجام شد. پنج جیره آزمایشی شامل سطوح صفر، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ گرم در کیلوگرم روغن ماهی بود که جایگزین روغن سویا در جیره غذایی گردید و جوجه‌های ماده از سن ۲۵ تا ۴۶ روزگی (دوره رشد) از جیره‌های آزمایشی استفاده کردند. جیره‌های آزمایشی در جدول یک بر اساس توصیه راهنمای پرورش مرغ گوشتی سویه راس ۳۰۸ (۱۵) تنظیم شدند، ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در جدول دو و پروفایل اسید چرب روغن ماهی در جدول سه ارائه شده‌اند.

که از ۴ درصد روغن ماهی استفاده کردند، به طور معنی‌داری بالاتر از گروه شاهد بود (۵). آقایی و همکاران (۲۰۱۲)، عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف روغن ماهی را بررسی کردند. نتایج نشان دادند که بهترین ضریب تبدیل خوراک در گروه حاوی ۳ درصد روغن به دست آمد (۴).

چکانی آذر و همکاران (۲۰۰۷) نیز در بررسی اثر افزودن روغن ماهی و چربی طیور بر عملکرد در جوجه‌های گوشتی نر، بهترین ضریب تبدیل خوراک را در تیمار حاوی ۲ درصد روغن ماهی و ۱ درصد چربی طیور به دست آوردند (۷). نویدشاد (۱۳۹۲) نیز دریافت که استفاده از روغن نخل (۱۲ درصد) و اسید لینولئیک کنژوگه (یا اسید لینولئیک مزدوج) (۷ درصد) موجب افزایش درصد وزن کبد و چربی حفره شکمی می‌گردد و استفاده از سطوح بالای روغن ماهی و اسید لینولئیک کنژوگه موجب کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود اما ترکیب آن‌ها با روغن سویا می‌تواند اثرات منفی آن را تعدیل کند (۲).

چاشنی دل و همکاران (۲۰۱۰)، به بررسی سطوح مختلف روغن ماهی بر عملکرد و کیفیت لاشه در جوجه‌های گوشتی پرداختند و مشاهده کردند که استفاده از ۴ درصد روغن ماهی در خوراک موجب کاهش وزن بدن و خوراک مصرفی در پایان دوره‌های آغازین، رشد و پایانی شد.

کلیه تیمارهایی که از روغن ماهی استفاده می‌کردند، به طور معنی‌داری ضریب تبدیل خوراک پایین‌تری از تیمار شاهد داشتند. در رابطه با درصد لاشه وزن بدن و چربی حفره شکمی در سطوح مختلف مصرف روغن ماهی تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ولی با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار بود (۶).

جدول ۱- ترکیبات خوراک در جیره‌های آزمایشی مختلف

مقدار روغن ماهی در جیره (گرم در کیلوگرم)					
مواد خوراکی (درصد)	صفر	۰/۵	۱	۱/۵	۲
ذرت	۶۰/۴۰	۶۰/۴۰	۶۰/۴۰	۶۰/۴۰	۶۰/۴۰
کنجاله سویا	۳۱/۵۱	۳۱/۵۱	۳۱/۵۱	۳۱/۵۱	۳۱/۵۱
روغن سویا	۴/۰۰	۳/۸۵	۳/۹۰	۳/۹۵	۳/۸۰
پودر صدف	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰
دی کلسیم فسفات	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵
نمک طعام	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامین*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲
متیونین	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹
روغن ماهی	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۰
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

\* هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینه شامل: ۹۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۱۸۰۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۱۸۰۰۰ میلی گرم ویتامین B1، ۶۶۰۰ میلی گرم ویتامین B2، ۳۰۰۰ میلی گرم ویتامین B3، ۳۰۰۰ میلی گرم ویتامین B5، ۳۰۰۰ میلی گرم ویتامین B6، ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین B9، ۱۵ میلی گرم ویتامین B12، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین K3، ۱۰۰ میلی ویتامین H2 و ۵۰۰۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید

\*\* هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۸۰۰۰۰ میلی گرم آهن، ۱۰۰۰۰ میلی گرم مس، ۱۰۰۰ میلی گرم ید، ۲۰۰ میلی گرم سلنیوم، ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم روی

جدول ۲- مواد مغذی در تیمارهای آزمایشی مختلف

مقدار روغن ماهی در جیره (گرم در کیلوگرم)						
مواد مغذی	واحد	صفر	۰/۵	۱	۱/۵	۲
ماده خشک	درصد	۸۷/۶۷	۸۷/۶۲	۸۷/۶۴	۸۷/۵۹	۸۷/۵۴
انرژی متابولیکی	کیلوکالری در گرم	۳/۱۳۵	۳/۱۳۵	۳/۱۳۵	۳/۱۳۵	۳/۱۳۵
پروتئین	درصد	۱۹/۵۸	۱۹/۵۸	۱۹/۵۲	۱۹/۵۲	۱۹/۵۲
عصاره اتری	درصد	۶/۲۵	۶/۲۵	۶/۲۵	۶/۲۵	۶/۲۵
الیاف خام	درصد	۴/۳۸	۴/۳۸	۴/۳۸	۴/۳۸	۴/۳۸
کلسیم	درصد	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴
فسفر کل	درصد	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹
فسفر قابل دسترسی	درصد	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
منگنز	میلی گرم در کیلوگرم	۳۹۸/۳۲	۳۹۸/۳۲	۳۹۸/۳۲	۳۹۸/۳۲	۳۹۸/۳۲
سدیم	درصد	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
کولین	میلی گرم در کیلوگرم	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۴۶
فولات	میلی گرم در کیلوگرم	۱/۹۳	۱/۹۳	۱/۹۳	۱/۹۳	۱/۹۳
آرژنین	درصد	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳

ادامه جدول ۲

۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۱۴	۱/۱۴	درصد	لیزین
۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	درصد	متیونین
۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	درصد	اسیدهای آمینه گوگرد
۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	درصد	ترئونین
۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	درصد	تریئوفان
۳۰۶۰	۲۹۹۵	۲۹۳۰	۲۸۶۵	۲۸۰۰	میلی گرم در کیلوگرم	مجموع اسیدهای امگا-۳
۳/۵۱	۳/۵۳	۳/۵۶	۳/۵۸	۳/۶۱	درصد	مجموع اسیدهای امگا-۶

جدول ۳ - پروفایل اسیدهای چرب روغن ماهی

مقدار	واحد	فرمول	اسید چرب
۳/۵۳	درصد	C14:0	اسید میریستیک
۰/۶	درصد	C14:1 (n-5)	اسید مرستولئیک
۰/۸	درصد	C15:0	اسید پنتا دکانوئیک
۰/۲	درصد	C15:1	اسید پنتا دکانیک
۲۰/۱۸	درصد	C16:0	اسید پالمیتیک
۶/۸۲	درصد	C16:1 (n-7)	اسید پالمیتولئیک
۱/۶۸	درصد	C17:0	اسید مارگاریک
۰/۹۵	درصد	C17:1	اسید هپتادکانوئیک
۵/۱۳	درصد	C18:0	اسید استئاریک
۳۲/۳۶	درصد	C18:1(n-9)	اسید اولئیک
۳/۰۳	درصد	C18:2 (n-6)	اسید لینولئیک
۱/۹۶	درصد	$\alpha$ C18:3(n-3)	اسید آلفا لینولنیک
۲/۴۱	درصد	C18:4 (n-3)	اسید استئاردیونیک
۰/۲۶	درصد	C20:0	اسید آرشیدیک
۰/۴۳	درصد	C20:1(n-9)	اسید ایکوزامنوانوئیک
۰/۳۴	درصد	C20:2(n-6)	اسید ایکوزادی انوئیک
۰/۰۶	درصد	C20:3(n-3)	اسید آراشیدونیک
۰/۶۶	درصد	C20:4(n-6)	اسید آراشیدونیک
۵/۶۶	درصد	C20:5(n-3)	اسید ایکوزاپنتانوئیک
۰/۵۸	درصد	C22:1(n-9)	اسید بهنیک
۱۰/۶۳	درصد	C22:5(n-3)	اسید دکوزاپنتانوئیک
۰/۳۴	درصد	C22:6(n-3)	اسید دکوزاهگزانوئیک
۱/۳۹	درصد	C24:1(n-9)	اسید نروئیک
۲۱			مجموع اسیدهای چرب امگا-۳
۴/۰۳			مجموع اسیدهای چرب امگا-۶
۳۱/۵۸			مجموع اسیدهای چرب اشباع
۴۳/۳			مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه
۲۵/۰۹			مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه
۵/۲۲			نسبت امگا-۳ به امگا-۶
۲/۱۶			نسبت اسید چرب غیر اشباع به اسید چرب اشباع

با توجه به جدول ۴، اثر استفاده از روغن ماهی بر غلظت آسپارات آمینوترانسفراز سرم خون با نتایج به دست آمده در آزمایش آلپ ارسلان و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت داشت. در بررسی این محققین، استفاده از ۴ درصد روغن ماهی در جیره، سبب افزایش معنی دار غلظت آسپارات آمینوترانسفراز سرم خون در جوجه های نرگوشتی شد اما تاثیر معنی داری بر غلظت آسپارات آمینوترانسفراز در پرندگان ماده نداشت که با نتیجه آزمایش ما مطابقت دارد. آن ها چنین نتیجه گرفتند که با بالا رفتن درصد چربی جیره و در واقع غنی شدن جیره از چربی، اسیدهای چرب بیش از اندازه وارد کبد شد و به دلیل اکسیداسیون موجب تخریب دیواره پارانشیمی کبد گردید و به همین دلیل غلظت آسپارات آمینوترانسفراز در سرم خون جنس نر افزایش یافت (۵).

بالا نرفتن آنزیم های آسپارات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و لاکتات دهیدروژناز سرم خون در این آزمایش شاید نشان از عدم ایجاد تنش با مصرف روغن ماهی بر بافت های کبد، کلیه و قلب باشد که به دلیل تفاوت هورمون های جنسی در دو جنس نر و ماده است. مصرف سطوح مختلف روغن ماهی، تفاوت معنی داری در گلوکاتیون پراکسیداز و سوپر اکسید دیسموتاز سرم خون جوجه های گوشتی ماده، در سه دوره زمانی مصرف سطوح متفاوت روغن ماهی (۳۲-۲۵ روزگی)، (۳۹-۲۵ روزگی) و (۴۶-۲۵ روزگی) نداشتند (جدول ۴). معمولا جیره های غذایی جوجه های گوشتی، کمبود آنتی اکسیدان دارند و به دلیل رشد و سوخت ساز بالا در خط تنش اکسیداتیو هستند (۱۳). اکسیداسیون لیپیدها به دلیل وجود اسیدهای چرب غیر اشباع در دیواره غشایی سلول رخ می دهد و با افزایش اسیدهای چرب غیر اشباع، مقدار تنش اکسیداتیو افزایش خواهد یافت. در واقع با افزایش اسیدهای چرب غیر اشباع بهتر است غلظت آنتی اکسیدان هایی از قبیل ویتامین E را در جیره افزایش داد. عدم معنی دار شدن آنزیم های آنتی اکسیدانی سوپر اکسید دیسموتاز و گلوکاتیون پراکسیداز (در واقع عدم کاهش آن ها) می تواند به دلیل وجود مقادیر کافی ویتامین E در جیره غذایی باشد.

مصرف سطوح مختلف روغن ماهی در دوره اول و دوره دوم،

در پایان آزمایش، دو جوجه به صورت تصادفی از هر تکرار انتخاب و خون گیری از طریق ورید بال آن ها انجام شد. نمونه سرم از خون توسط سانتریفیوژ جدا شد و پس از جداسازی، بررسی آنزیم های کبدی سرم با کیت پارس آزمون<sup>۱</sup>، (شرکت پارس آزمون، تهران، ایران) توسط دستگاه اتوآنالایزر و بررسی آنتی اکسیدان ها شامل (گلوکاتیون پراکسیداز و سوپر اکسید دیسموتاز) با کیت مخصوص مرغ از شرکت استابیوفارم<sup>۲</sup> انجام گردیدند و نتایج بوسیله دستگاه الایزا خوانده شدند. عملکرد جوجه های گوشتی شامل میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک مورد اندازه گیری قرار گرفتند. اندازه گیری ترکیب اسیدهای چرب روغن ماهی بر طبق روش فولچ و همکاران (۱۹۵۷) انجام گرفت (۹). تجزیه و تحلیل داده ها به وسیله نرم افزار SAS 9.3 و در قالب طرح کاملا تصادفی انجام گرفته و در صورت معنی دار شدن با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف میانگین ها مورد تحلیل قرار گرفتند.

### نتایج و بحث

با توجه به جدول چهار مشخص گردید که استفاده از سطوح مختلف روغن ماهی در دوره اول و دوره دوم اثر معنی داری بر آلکالین فسفاتاز سرم خون نداشت اما در دوره سوم سبب کاهش آن شد، به طوری که کمترین سطح آلکالین فسفاتاز در سرم خون جوجه های تغذیه شده با سطح ۱/۵ گرم در کیلوگرم روغن ماهی مشاهده شد. اثر استفاده از سطوح مختلف روغن ماهی در هفته های مختلف دوره رشد، تاثیری بر آسپارات آمینوترانسفراز سرم خون نداشت. اثر استفاده از سطوح مختلف روغن ماهی باعث تفاوت معنی دار در دوره اول و دوره دوم در لاکتات دهیدروژناز سرم خون ( $p < 0.05$ ) شد، اما در دوره سوم تاثیری معنی داری بر لاکتات دهیدروژناز سرم خون جوجه های گوشتی ماده نداشت. فقط کمترین سطح لاکتات دهیدروژناز در سرم خون جوجه های تغذیه شده با سطوح مختلف روغن ماهی (۱/۵، ۱، ۰/۵ و ۲ گرم در کیلوگرم) در دوره سوم مشاهده شد.

<sup>1</sup> - www.parsazmoon.ir

<sup>2</sup> - www.eastbiopharm.com

خون جوجه های تغذیه شده با سطوح ۰/۵ و ۱ گرم روغن ماهی در دوره سوم (۴۶-۲۵ روزگی) مشاهده شد (جدول ۴).

موجب کاهش معنی دار کلسیم سرم خون جوجه های گوشتی ماده شد ( $p < 0.05$ ) و در دوره سوم، تاثیر معنی داری بر کلسیم سرم خون جوجه ها نداشت فقط کمترین سطح کلسیم در سرم

جدول ۴- اثر سطوح و دوره‌های زمانی متفاوت مصرف روغن ماهی بر آنزیم‌ها و مواد معدنی سرم جوجه‌های گوشتی ماده

دوره	سن (روز)	فراسنجه	واحد	مقدار روغن ماهی درجیره (گرم در کیلوگرم)					انحراف معیار میانگین	سطح احتمال
				صفر	۰/۵	۱	۱/۵	۲		
اول	۳۲ روزگی	آلكالين فسفاتاز	واحد بين المللی درلیتر	۲۵۸۵	۲۵۸۹	۲۵۵۶	۳۱۳۶	۲۶۰۶	۱/۹۴	۰/۱۷
دوم	۳۹ روزگی	آلكالين فسفاتاز	واحد بين المللی درلیتر	۲۰۳۷	۲۶۴۷	۲۶۹۲	۲۵۳۵	۲۸۶۷	۲/۶۹	۰/۲۷
سوم	۴۶ روزگی	آلكالين فسفاتاز	واحد بين المللی درلیتر	۳۱۲۹ <sup>a</sup>	۲۲۱۴ <sup>c</sup>	۱۲۸۹ <sup>d</sup>	۱۳۸۰ <sup>d</sup>	۲۶۶۰ <sup>b</sup>	۱/۸۲	۰/۰۱
اول	۳۲ روزگی	آسپارات آمینو ترانسفراز	واحد بين المللی درلیتر	۲۰۳	۱۹۵	۲۱۰	۲۰۰	۲۰۴	۱/۵۳	۰/۷۸
دوم	۳۹ روزگی	آسپارات آمینو ترانسفراز	واحد بين المللی درلیتر	۱۹۵/۳۳	۲۱۶/۶۷	۲۰۳/۰۰	۲۰۳/۰۰	۱۹۵/۳۳	۱/۸	۰/۷۳
سوم	۴۶ روزگی	آسپارات آمینو ترانسفراز	واحد بين المللی درلیتر	۲۰۴/۰۰	۱۷۸/۰۰	۲۳۶/۶۷	۲۰۲/۳۳	۱۹۳/۶۷	۲/۴۷	۰/۴۵
اول	۳۲ روزگی	لاکتات دهیدروژناز	واحد بين المللی درلیتر	۲۴۰ <sup>b</sup>	۲۶۶۴ <sup>ab</sup>	۱۹۱۷ <sup>b</sup>	۳۲۹۶ <sup>a</sup>	۲۴۸۸ <sup>ab</sup>	۲۵۴	۰/۰۳
دوم	۳۹ روزگی	لاکتات دهیدروژناز	واحد بين المللی درلیتر	۲۵۷۳ <sup>ab</sup>	۳۶۴۰ <sup>a</sup>	۲۳۲۹ <sup>b</sup>	۲۵۰۷ <sup>ab</sup>	۲۰۳۷ <sup>b</sup>	۳۱۲	۰/۰۲
سوم	۴۶ روزگی	لاکتات دهیدروژناز	واحد بين المللی درلیتر	۱۸۸۵	۱۶۶۴	۱۶۱۹	۱۶۷۲	۱۸۲۰	۳۱۶	۰/۴
اول	۳۲ روزگی	گلو تاتیون پراکسیداز	نانوگرم در میلی لیتر	۵/۳۰	۶/۷۰	۷/۰۰	۷/۰۰	۹/۴۶	۴/۱۱	۰/۷۲
دوم	۳۹ روزگی	گلو تاتیون پراکسیداز	نانوگرم در میلی لیتر	۶/۵۰	۱۱/۸۰	۷/۶۶	۵/۷۰	۱۰/۰۶	۴/۸۲	۰/۶۹
سوم	۴۶ روزگی	گلو تاتیون پراکسیداز	نانوگرم در میلی لیتر	۱۴/۹۰	۶/۱۰	۱۱/۶۰	۶/۴۳	۵/۱۳	۴/۸۷	۰/۳۱
اول	۳۲ روزگی	سوپراکسید دیسموتاز	واحد بين المللی درلیتر	۴/۶۰	۳۲/۴۳	۱۷	۲۹/۷۰	۳۶/۹۰	۵/۱۹	۰/۳۱
دوم	۳۹ روزگی	سوپراکسید دیسموتاز	واحد بين المللی درلیتر	۳۴/۱۰	۵۴/۳۷	۳۰/۶۰	۱۷/۳۰	۴۰/۹۰	۵/۲۷	۰/۶۴
سوم	۴۶ روزگی	سوپراکسید دیسموتاز	واحد بين المللی درلیتر	۷۱/۲۰	۴۰/۷۳	۴۱/۵۷	۲۵/۳۰	۱۷/۱۰	۵/۱۱	۰/۳۱
اول	۳۲ روزگی	کلسیم	میلی گرم در دسی لیتر	۱۱/۱۰۰ <sup>a</sup>	۷/۳۰ <sup>bc</sup>	۹/۴۰ <sup>ab</sup>	۷/۷۶ <sup>bc</sup>	۵/۸۰ <sup>c</sup>	۲/۲۸	۰/۰۴
دوم	۳۹ روزگی	کلسیم	میلی گرم در دسی لیتر	۱۰/۷۰ <sup>a</sup>	۸/۳۶ <sup>bc</sup>	۶/۹۰ <sup>c</sup>	۷/۶۵ <sup>bc</sup>	۹/۷۶ <sup>ab</sup>	۲/۱۳	۰/۰۱
سوم	۴۶ روزگی	کلسیم	میلی گرم در دسی لیتر	۸/۸۰	۵/۹۳	۸/۳۳	۳/۲۵	۶/۹۰	۳/۲۲	۰/۰۵
اول	۳۲ روزگی	فسفر	میلی گرم در دسی لیتر	۵/۳۰	۵/۳۵	۷/۷۵	۵/۰۰	۴/۱۰	۳/۱۱	۰/۱۵
دوم	۳۹ روزگی	فسفر	میلی گرم در دسی لیتر	۵/۳۰	۵/۶۳	۵/۲۵	۴/۰۰	۴/۲۶	۲/۱۳	۰/۰۵
سوم	۴۶ روزگی	فسفر	میلی گرم در دسی لیتر	۴/۱۰	۳/۴۳	۳/۳۶	۳/۵۵	۳/۸۵	۱/۹۳	۰/۲۳

اعداد با حروف نامتشابه در هر ردیف بیانگر معنی داری در سطح ۵ درصد می باشند.

خوراک مصرفی جوجه های گوشتی از ۲۵ تا ۴۶ روزگی افزایش معنی داری ( $p < 0/05$ ) نشان داد (جدول ۵).

در دوره سوم (۳۲-۲۵ و ۳۹-۲۵ روزگی) اثر استفاده از سطوح مختلف روغن ماهی بر صفات عملکرد جوجه های گوشتی ماده (خوراک مصرفی و افزایش وزن) تفاوت معنی داری نداشت و فقط در دوره سوم، ضریب تبدیل خوراک در فاصله زمانی ۳۲-۲۵ روزگی تفاوت معنی دار نشان داد و همچنین در دوره سوم در میزان خوراک و افزایش وزن از ۲۵ تا ۴۶ روزگی تفاوت معنی داری ( $p < 0/05$ ) مشاهده شد ولی در ضریب تبدیل خوراک تفاوت معنی دار وجود نداشت.

مصرف سطوح مختلف روغن ماهی، در کل دوره پرورش (۲۵ تا ۴۶ روزگی) بر صفات عملکردی جوجه های گوشتی ماده (خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک) تفاوت معنی داری نداشت. مصرف سطوح مختلف روغن ماهی در دوره اول در میزان خوراک مصرف در مقاطع زمانی ۳۲-۲۵ و ۳۹-۲۵ روزگی، تاثیر معنی داری نداشت ولی در ۴۶-۲۵ روزگی تفاوت معنی داری ( $p < 0/05$ ) ایجاد نمود. در دوره دوم، میزان خوراک مصرفی در مقاطع زمانی ۳۲-۲۵، ۳۹-۲۵ و ۴۶-۲۵ روزگی و همچنین در دوره سوم در مقاطع زمانی ۳۲-۲۵ و ۳۹-۲۵ روزگی، تفاوت معنی داری مشاهده نشد ولی در مقطع زمانی ۴۶-۲۵ روزگی، تفاوت معنی داری نشان داد. در دوره اول ضریب تبدیل خوراک در مقطع زمانی ۳۹-۲۵ روزگی تفاوت معنی دار ( $p < 0/05$ ) نشان داد و در دوره سوم در مقطع زمانی ۳۲-۲۵ روزگی تفاوت معنی دار ( $p < 0/05$ ) مشاهده شد. افزایش وزن و افزایش میزان خوراک در دوره سوم در مقاطع زمانی ۳۲-۲۵ و ۳۹-۲۵ روزگی در جوجه های گوشتی ماده مصرف کننده جیره های حاوی ۲ گرم در کیلوگرم روغن ماهی مشاهده شد و افزایش وزن و میزان خوراک مصرفی در دوره اول در مقطع زمانی ۴۶-۲۵ روزگی مشاهده شد. در نهایت چنین نتیجه گیری می شود که طول مدت زمان مصرف روغن ماهی بر میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن اثر داشت ولی سطوح متفاوت روغن ماهی بر میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن اثری نداشتند.

مصرف سطوح مختلف روغن ماهی (۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ گرم در کیلوگرم)، تفاوت معنی داری بر فسفر سرم خون جوجه های گوشتی ماده در سه دوره (۳۲-۲۵ روزگی)، (۳۹-۲۵ روزگی) و (۴۶-۲۵ روزگی) نداشت. فقط کمترین سطح فسفر در سرم خون جوجه های تغذیه شده با سطوح ۰/۵ و ۱/۵ گرم روغن ماهی، در دوره سوم مشاهده شد (جدول ۴). این نتایج با نتایج ریاضی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد. آن ها گزارش کردند که استفاده از دو سطح ۴ و ۸ درصدی از پیه در خوراک، موجب کاهش غلظت کلسیم و فسفر سرم خون نسبت به تیمار شاهد شد (۱۷). البته تفاوت منبع چربی پیه و روغن ماهی را باید مد نظر قرار داد.

یکی از دلایل کاهش کلسیم و فسفر در آزمایش حاضر را می توان به ترکیب شدن اسیدهای چرب با کاتیون های کلسیم و تشکیل صابون غیر محلول نسبت داد. لسون و همکاران (۱۹۹۵) نیز نشان دادند با افزایش اسیدهای چرب جیره، ماندگاری کلسیم و منیزیم بدن کاهش می یابد (۱۱). رزق و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند افزودن روغن نخل، روغن زیتون، روغن آفتابگردان، روغن دامی و کره در جیره موجب کاهش معنی دار کلسیم سرم خون در موش شده که با نتیجه آزمایش ما مطابقت دارد (۱۶). در حالی که یوزیران و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند، افزودن چربی به جیره تاثیری بر غلظت کلسیم سرم نداشت (۲۱). سالاری و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که افزودن روغن آفتابگردان به جیره اثر معنی داری را بر غلظت فسفر سرم خون ندارد (۱۸) که با نتیجه آزمایش ما مطابقت دارد.

رزق و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند افزودن روغن سویا به جیره موش سبب کاهش سطح فسفر سرم خون می شود. سالاری و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که افزودن روغن آفتابگردان به جیره اثر معنی داری بر غلظت فسفر سرم خون ندارد که با نتیجه آزمایش ما مطابقت دارد. سطوح مختلف روغن ماهی تاثیری بر صفات عملکردی جوجه های گوشتی ماده، خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در دوره اول نداشتند ولی در دوره زمانی اول ضریب تبدیل خوراک از ۲۵ تا ۳۹ روزگی تفاوت معنی داری مشاهده شد ( $p < 0/05$ ). دوره زمانی اول میزان



جدول ۵- اثر سطوح مختلف روغن ماهی بر عملکرد جوجه های گوشتی ماده در دوره های زمانی متفاوت مصرف روغن ماهی

سطح احتمال	انحراف معیار میانگین ن	مقدار روغن ماهی در جیره (گرم در کیلوگرم)					واحد	عملکرد	سن (روز)	دوره *
		۲	۱/۵	۱	۰/۵	صفر				
۰/۹۱	۲/۰۵	۸۶۲/۶۷	۸۲۵/۳۳	۸۱۸/۳۳	۸۶۱/۳۳	۸۵۶/۳۳	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۳۲ روزگی	اول
۰/۸۴	۲/۲۰	۵۵۲/۳۳	۵۴۸/۰۰	۵۱۵/۶۷	۵۸۱/۳۳	۵۲۰/۰۰	گرم /جوجه	افزایش وزن	۳۲ روزگی	اول
۰/۲۹	۱/۲۷	۱/۵۷	۱/۵۰	۱/۵۸	۱/۵۳	۱/۶۴	-	ضریب تبدیل خوراک	۳۲ روزگی	اول
۰/۶۹	۱/۶۹	۸۵۰/۶۷	۸۶۳/۶۷	۸۷۶/۳۳	۸۳۶/۰۰	۹۲۱/۰۰	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۳۹ روزگی	اول
۰/۰۶	۱/۷۲	۵۱۹/۰۰	۵۶۷/۰۰	۵۶۷/۳۳	۵۱۸/۳۳	۶۵۱/۰۰	گرم /جوجه	افزایش وزن	۳۹ روزگی	اول
۰/۰۰۸	۱/۱۴	۱/۶۴ <sup>a</sup>	۱/۵۳ <sup>a</sup>	۱/۵۴ <sup>a</sup>	۱/۶۰ <sup>a</sup>	۱/۴۱ <sup>b</sup>	-	ضریب تبدیل خوراک	۳۹ روزگی	اول
۰/۰۳	۱/۶۱	۸۵۰/۶۷ <sup>ab</sup>	۹۵۷/۶۷ <sup>a</sup>	۹۴۸/۰۰ <sup>a</sup>	۹۶۳/۰۰ <sup>a</sup>	۷۷۱/۰۰ <sup>b</sup>	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۴۶ روزگی	اول
۰/۱	۱/۸۶	۵۱۸/۶۷	۶۱۸/۶۷	۶۰۰/۶۷	۵۷۷/۶۷	۴۹۱/۰۰	گرم /جوجه	افزایش وزن	۴۶ روزگی	اول
۰/۶۲	۱/۳۱	۱/۶۴	۱/۵۴	۱/۵۸	۱/۶۳	۱/۵۷	-	ضریب تبدیل خوراک	۴۶ روزگی	اول
۰/۴۷	۱/۷۶	۸۸۸/۶۷	۸۵۱/۳۳	۹۴۰/۶۷	۹۰۳/۶۷	۹۷۶/۰۰	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۳۲ روزگی	دوم
۰/۶۲	۱/۹۵	۴۶۰/۰۰	۴۲۴/۰۰	۴۴۶/۶۷	۴۴۵/۶۷	۴۹۱/۰۰	گرم /جوجه	افزایش وزن	۳۲ روزگی	دوم
۰/۰۶	۰/۹۸	۱/۹۴	۲/۰۰	۲/۱۰	۲/۰۲	۱/۹۸	-	ضریب تبدیل خوراک	۳۲ روزگی	دوم
۰/۳۲	۱/۸۸	۹۷۶/۳۳	۹۶۸/۰۰	۹۶۸/۰۰	۹۷۹/۳۳	۱۰۴۵/۰۰	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۳۹ روزگی	دوم
۰/۴۳	۱/۹۸	۴۵۷/۳۳	۴۷۲/۰۰	۴۳۰/۰۰	۴۷۳/۶۷	۵۲۰/۰۰	گرم /جوجه	افزایش وزن	۳۹ روزگی	دوم
۰/۳۳	۱/۱۸	۲/۱۴	۲/۰۵	۱/۹۹	۲/۰۶	۲/۰۰	-	ضریب تبدیل خوراک	۳۹ روزگی	دوم
۰/۴۲	۱/۷۷	۱۰۳۸	۹۷۹	۸۹۶	۸۶۲	۱۰۶۳	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۴۶ روزگی	دوم
۰/۲۹	۱/۸۰	۵۱۷/۰۰	۴۹۳/۳۳	۴۳۳/۰۰	۴۰۲/۰۰	۵۲۹/۰۰	گرم /جوجه	افزایش وزن	۴۶ روزگی	دوم
۰/۲۸	۰/۷۳	۲/۰۱	۲/۰۱	۲/۰۷	۲/۱۴	۲/۰۰	-	ضریب تبدیل خوراک	۴۶ روزگی	دوم
۰/۶۴	۱/۷۷	۱۱۴۹/۶۷	۱۰۶۱/۳۳	۱۰۶۰/۳۳	۱۰۵۵/۶۷	۱۰۲۳/۰۰	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۳۲ روزگی	سوم
۰/۵۰	۱/۸۰	۵۰۷/۶۷	۴۶۷/۶۷	۴۵۹/۰۰	۴۴۶/۶۷	۴۴۸/۰۰	گرم /جوجه	افزایش وزن	۳۲ روزگی	سوم
۰/۰۴	۰/۷۳	۲/۲۶ <sup>b</sup>	۲/۲۷ <sup>b</sup>	۲/۳۱ <sup>ab</sup>	۲/۳۶ <sup>a</sup>	۲/۲۸ <sup>b</sup>	-	ضریب تبدیل خوراک	۳۲ روزگی	سوم
۰/۲۶	۱/۷۴	۱۰۸۴/۰۰	۹۰۶/۰۰	۱۰۳۶/۰۰	۱۰۱۶/۶۷	۱۰۳۲/۰۰	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۳۹ روزگی	سوم
۰/۲۳	۱/۸۳	۴۷۷/۰۰	۳۹۰/۰۰	۴۵۱/۶۷	۴۵۲/۰۰	۴۶۴/۰۰	گرم /جوجه	افزایش وزن	۳۹ روزگی	سوم
۰/۷	۱/۱۷	۲/۲۷	۲/۳۲	۲/۳۰	۲/۲۴	۲/۲۲	-	ضریب تبدیل خوراک	۳۹ روزگی	سوم
۰/۰۰۷	۱/۷۴	۸۳۰/۰۰ <sup>b</sup>	۹۲۹/۳۳ <sup>ab</sup>	۹۸۸/۳۳ <sup>ab</sup>	۱۱۷۲/۳۳ <sup>a</sup>	۸۹۳/۰۰ <sup>b</sup>	گرم /جوجه	خوراک مصرفی	۴۶ روزگی	سوم
۰/۰۱	۱/۸۲	۳۵۰/۶۷ <sup>c</sup>	۳۹۸/۰۰ <sup>bc</sup>	۴۳۱/۶۷ <sup>ab</sup>	۵۰۱/۳۳ <sup>a</sup>	۳۹۱/۰۰ <sup>bc</sup>	گرم /جوجه	افزایش وزن	۴۶ روزگی	سوم
۰/۳۱	۰/۸۸	۲/۳۶	۲/۳۳	۲/۲۸	۲/۳۴	۲/۲۸	-	ضریب تبدیل خوراک	۴۶ روزگی	سوم

اعداد با حروف نامتشابه در هر ردیف بیانگر معنی داری در سطح ۵ درصد می باشند .

\* دوره شامل: دوره اول، دوره دوم و دوره سوم که به ترتیب مربوط به مصرف سطوح متفاوت روغن ماهی در دوره زمانی ۳۲-۲۵، ۳۹-۲۵ و ۴۶-۲۵ روزگی است.

سطوح متفاوت روغن ماهی بر میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک اثر نداشتند. جایگزینی روغن ماهی با روغن سویا در دوره زمانی اول بر ضریب تبدیل خوراک از ۲۵ تا ۳۹ روزگی و هم چنین بر میزان خوراک مصرفی از ۲۵ تا ۴۶ روزگی تفاوت معنی داری داشته و در دوره زمانی سوم بر ضریب تبدیل خوراک از ۲۵ تا ۳۲ روزگی و میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن از ۲۵ تا ۴۶ روزگی تفاوت معنی داری نشان داد. در نتیجه، طول مدت زمان مصرف روغن ماهی بر میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن اثر داشتند ولی سطوح متفاوت روغن ماهی بر میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن اثر نداشتند. شاید بتوان استفاده از آن را به تولیدکنندگان تجاری برای بهبود سلامت تغذیه توصیه نمود.

#### منابع

- ۱- صفامهر، ع، آقایی، ن، چکانی آذر، س. (۱۳۸۹). اثر سطوح مختلف روغن ماهی روی عملکرد، اجزای لاشه و فراسنجه های کیفی گوشت در جوجه های گوشتی. پژوهش های علوم دامی، جلد ۴، شماره ۱، صفحات ۱۱۹ تا ۱۳۱.
- ۲- نویدشاد، ب. (۱۳۹۲). اثر استفاده از روغن ماهی، روغن سویا، روغن نخل و یا مکمل CLA بر صفات تولیدی و ترکیب اسیدهای چرب بافت ماهیچه ای جوجه های گوشتی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، جلد ۴، شماره ۷، صفحات ۳۵-۴۶.
- 3- Abas, I., Zpınar, H., Kahraman, R., Kutay, H.C., Eseceli, H., and Grashorn, M. A. (2004). Effect of dietary fat sources and their levels on performance of broilers. Arch. Geflügelkd. 68:(4)145-152.
- 4- Aghaei, N., Safamehr, A., Mehmannaavaz, Y., Chekaniazar, S. (2012). Blood and tissue fatty acid compositions, lipoprotein levels, performance and meat flavor of broilers fed fish oil: changes in the pre-and post-withdrawal design. Anim. Sci. 6:(12)2031-2040.

استفاده از چربی ها موجب افزایش رشد و بهبود ضریب تبدیل خوراک طیور می گردد. زیرا چربی ها منبع سهل الهضم انرژی هستند و اتلاف انرژی پائینی دارند. با این حال اثر انواع چربی ها روی ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن روزانه به درجه غیر اشباع بودن چربی بستگی دارد. عباس و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که قابلیت هضم چربی با افزایش درجه غیر اشباع بودن آن افزایش می یابد (۳). چین و همکاران (۱۹۹۴) نیز گزارش کردند با مصرف جیره حاوی روغن ماهی در جوجه های گوشتی، بهبود عملکرد پرنده حاصل می شود که یکی از دلایل این بهبود را افزایش در قدرت سیستم ایمنی پرنده در اثر افزایش متابولیت های حاصل از اسیدهای چرب امگا-۳ (به ویژه اسید ایکوزاپنتانوئیک و اسید دکوزا هگزانوئیک) ذکر کردند (۸).

سطوح مختلف روغن ماهی در این پژوهش تاثیری بر صفات مهم و اقتصادی یعنی میانگین خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک نداشتند. آقایی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند، استفاده از سطح ۳ درصد روغن ماهی در خوراک موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک می شود (۴). البته در آزمایش آن ها، سطح صفر درصد روغن نیز وجود داشت و شاید یکی از دلایل عدم معنی دار شدن ضریب تبدیل خوراک در این آزمایش همین موضوع باشد که در تمامی تیمارهای آزمایش ما سطح ۴ درصد روغن وجود داشت (روغن سویا یا روغن ماهی) و درصد جایگزینی احتمالا به قدری نبوده است که بتواند بر صفات ضریب تبدیل خوراک موثر باشد. یکی دیگر از دلایل عدم تفاوت معنی دار در صفت ضریب تبدیل خوراک می تواند کیفیت مناسب روغن سویا به عنوان یک روغن گیاهی باشد. در بررسی به عمل آمده در آزمایش چاشنی دل و همکاران (۲۰۱۰) مشخص شد که استفاده از روغن ماهی سبب کاهش ضریب تبدیل خوراک شد که با نتیجه آزمایش ما مغایرت داشت.

#### نتیجه گیری کلی

به نظر می رسد که طول مدت زمان مصرف روغن ماهی بر میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن اثر داشته باشد ولی

- 5- Alparslan, G., Ozdogan, M. (2006). The effects of diet containing fish oil on some blood parameters and the performance values of broilers and cost efficiency. *Int. J. Poult. Sci.* 5:(5)415-419.
- 6- Chashnidel, Y., Morave, H., Towhidi, A., Asad, F., Zeinodini, S. (2010). Influence of different levels of n-3 supplemented (fish oil) diet on performance, carcass quality and fat status in broilers. *Afr. J. Biotechnol.* 9:(6)87-91.
- 7- Chekani-azar, S., Maheri-sis, N., Aghdam Shahriar, H., Ahmadzadeh, A. (2007). Effect of different levels of fish oil and poultry fat on performance and parts of carcass on male broiler chicks. *J. Anim. Veter. Adv.* 6:(12) 1405-1408.
- 8- Chin, S.F., Storkson, J.M., Albright, J., Cook, M.E. and Pariza, M.W. (1994). Conjugated linoleic acid is a growth factor for rats as shown by enhanced weight gain and improved feed efficiency. *J. Nutr.* 124: 2344-2349.
- 9- Folch, J., Lees, M., Stanley, G.H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry.* 226: 497-509.
- 10- Fritsche, K.L., Cassity, N.A. and Huang, S.C. (1991). Effect of dietary fats on the fatty acid compositions of serum and immune tissues in chickens. *Poult. Sci.* 70:1213-1222.
- 11- Leeson, S., J.O. (1995). Utilization of fats and fatty acids by turkey poults, *Poult. Sci.* 74:2003-2010.
- 12- Lopez-Ferrer, S., Baucells, M.D., Barroeta, A.C., and Grashorn, M.A. (2001). n-3 enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influence on meat quality: fish oil. *Poult. Sci.* 80:741-752.
- 13- Nain, S., Ling, B., Bandy, B., Alcorn, J., Wojnarowicz, C., Laarveld, B. and Olkowski, A.A. (2008). The role of oxidative stress in the development of congestive heart failure in a chicken genotype selected for rapid growth. *Avian Pathol.* 37:367-373.
- 14- Oliveira, D.D., Baião, N.C., Cançado, S.V., Grimaldi, R., Souza, M.R., Lara, L.J.C., and Lana, A.M.Q. (2010). Processing, Products, and Food Safety: Effects of lipid sources in the diet of laying hens on the fatty acid profiles of egg yolks. *Poult. Sci.* 89:2484-2490.
- 15- Ross 2007. Ross 308 Broiler.: Nutrition Specification., (Ross Breeders Ltd: New Bridge, Midlothian, Scotland), June 2007.
- 16- Rezaq, A.A., Lbib, A.F., Attia, A.M. (2010). *Nutr, P. J.* 9: (7) 643-650.
- 17- Riyazi, S.R., Tohid Vahdatpour, D., Jaber, D. and Afshar, M., Vahdatpour, S. and Hasan, F. (2011). The effect of energy increasing and protein lowering on performance and some serum biochemical parameters of broiler chickens. *Ann. Biol. Res.* 2:(4)516-521.
- 18- Salari, S., Nassiri, H. Moghaddam, J. Arshami, A. Golian. (2009). Nutritional Evaluation of Full-fat Sunflower Seed for Broiler Chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.* 22:(4) 557-564.
- 19- Saleh H, Rahimi S, Karimi Torshizi MA. (2009). The effect of diet that contained fish oil on performance, serum parameters, the immune system and the fatty acid composition of meat in broilers. *Int. J. Vet. Res.* 3:69-75.
- 20- SAS Institute. (2002). SAS/STAT User's guide, Version 9.1, SAS Institute Inc., Cary, NC
- 21- Usayran, N, MT. Farran, HHO. Awadallah, IR. Al-Hawi, RJ. Asmar, VM. (2001). *Ashkarian, Poult. Sci.* 80:1695-1710.
- 22- Wang, Y.W., Field, C.J., and Sim, J.S. (2000). Dietary polyunsaturated fatty acids alter lymphocyte subset proportion and proliferation, serum immunoglobulin G concentration, and immune tissue development in chicks. *Poult. Sci.* 79:1741-1748.

