

## اثر سطوح مختلف روغن ماهی روی عملکرد، اجزاء لاشه و فراسنجه‌های کیفی گوشت در جوجه‌های

### گوشتی

علیرضا صفامهر<sup>۱\*</sup>، نعمت اله آقائی<sup>۲</sup> و سعید چکانی آذر<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: 87/3/25

تاریخ پذیرش: 89/2/29

۱- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه

۲- کارشناس ارشد بانک کشاورزی، استان آذربایجان شرقی

۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شبستر

\* مسئول مکاتبه Email : [Safamehr@yahoo.com](mailto:Safamehr@yahoo.com)

### چکیده

این آزمایش برای ارزیابی اثر سه سطح مختلف روغن ماهی روی عملکرد، اجزاء لاشه و پارامترهای کیفی گوشت در جوجه‌های گوشتی نر (240 قطعه سویه راس) با چهار جیره آزمایشی (1: شاهد، 2: 1% روغن ماهی، 3: 2% روغن ماهی، 4: 3% روغن ماهی) و چهار تکرار در یک طرح کاملاً تصادفی از یک تا 49 روزگی (دوره آغازین، رشد و پایانی به مدت یک هفته پس از حذف روغن ماهی) انجام گرفت. نتایج نشان داد در مقایسه با گروه شاهد، تغذیه با جیره‌های غذایی حاوی روغن ماهی موجب افزایش معنی‌دار وزن بدن، سرعت رشد جوجه‌ها و بازده مصرف خوراک گردید. طوری که بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه در 11 تا 21 روزگی مربوط به پرنده‌های تغذیه شده با 2% روغن ماهی و در 21 تا 42 روزگی و 42 تا 49 روزگی مربوط به جیره آزمایشی 4 (3% روغن ماهی) و بیشترین وزن زنده و کمترین ضریب تبدیل غذایی در 11 تا 21 روزگی به ترتیب مربوط به جیره آزمایشی 3 و 4 و در سایر دوره‌ها مربوط به جیره آزمایشی 4 می‌باشد ( $P < 0/01$ ). اثر جیره‌ها بر صفت مصرف خوراک معنی‌دار نبود. تفاوت معنی‌داری مابین جیره‌های آزمایشی از لحاظ وزن نسبی قلب، چینه-دان، کبد، و درصد لاشه، سینه، ران و چربی بطنی وجود نداشت. از لحاظ تست کیفی گوشت بین جیره‌های مصرفی اختلاف معنی‌دار در فاکتورهای طعم و مزه و بوی طبیعی در 42 و 49 روزگی ( $P < 0/01$ ) و در فاکتورهای آبدار بودن و جدا شدن با دست در نمونه‌های روز 42 ( $P < 0/01$ ) مشاهده شد. بیشترین و کمترین میانگین بوی طبیعی در نمونه‌های روز 42 و 49 به ترتیب مربوط به تیمار شاهد و تیمار 4 بود. نتایج این تحقیق نشان داد که تغذیه جوجه‌های گوشتی با روغن ماهی عملکرد را بهبود داده و حذف آن به مدت یک هفته از جیره غذایی نیز صفات کیفی گوشت را بهبود می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: روغن ماهی، عملکرد، لاشه، گوشت، جوجه گوشتی

## Effects of Fish Oil on Performance, Carcass Traits and Organoleptic Characteristics of Meat in Broiler Chickens

A Safamehr<sup>1\*</sup>, N Aghae<sup>2</sup>, and S Chekani Azar<sup>2</sup>

Received: June 15, 2008

Accepted: May 19, 2010

<sup>1</sup>Associate Professor, Islamic Azad University, Maragheh Branch, Iran

<sup>2</sup>Ms.c Staff Member of Bank Keshavarzi, East Azarbyjan Province, Iran

<sup>3</sup>Former Graduate Student, Islamic Azad University, Shabestar Branch, Iran

\*Corresponding Author: [Safamehr@yahoo.com](mailto:Safamehr@yahoo.com)

### Abstract

This experiment was conducted to assess the effect of fish oil (FO) on broiler performance, carcass characteristics and sensory quality of broiler meat. Two hundred fifty day-old, male, Ross 308, were fed with four experimental diet (1-control, 2,3 and 4 diets containing 1, 2 and 3% of FO, respectively) from 1 to 49 days of age (starter, grower and finisher after withdrawal fish oil from diet during 1 week). The experimental design was completely randomized design at four treatments with 4 replicates. It was found that in comparison to control, daily weight gain and feed efficiency were significantly higher in broilers fed with FO. The highest daily weight gain, lowest feed conversion ratio and highest final body weight in starter, grower and finisher period were in groups that fed with 2, 3 and 3 percent of FO, respectively ( $p < 0.05$ ). On the other hand, FO did not affected on feed intake. No significant differences in relative weight of gizzard, heart, liver, carcass yield, breast, thigh and abdominal fat percent were observed between treatments. In the Sensory quality evaluations (flavor and normal smell, juiciness, tenderness and toughness cut) was significantly different between treatments at 42 and 49 days, except to, tenderness cut at 42 and 49 days. The results showed that the meat of chickens fed control and 3% FO was acceptable in 42 and 49 days, respectively. In conclusion, feed of broilers with FO improved performance and removing FO for one week improved sensory quality of meat.

**Keywords:** Fish oil, Performance, Carcass, Meat, Broiler

لوپز فر و همکاران (2001)، اما در غنی‌سازی گوشت با اسیدهای چرب غیراشباع، ارزش بیشتر منابع چربی دریایی نسبت به منابع چربی گیاهی آشکار می‌شود (هوانگ و همکاران 1990، مانیلا و همکاران 1999، بیائو و همکاران 2005 و کرسپو و استوگارسیا 2001). زیرا

### مقدمه

ترکیب چربی گوشت جوجه‌های گوشتی می‌تواند بوسیله افزودن اسیدهای لینولئیک و لینولنیک موجود در روغن-های گیاهی، پودر ماهی و روغن ماهی یا روغن‌های کتان و منداب تغییر یابد (میلر و روبیش 1969، فارل 1995 و

ماهی رخ می دهد. ویتامین A در روغن کبد با مقادیر بسیار بالا با افزایش آلکالین فسفاتاز سرم، هایپرویتامینوز A را بوجود می آورد که با حذف ویتامین A از جیره این مشکل برطرف می شود. از سوی دیگر برخی از محققان معتقدند، روغن ماهی می تواند با افزایش متابولیت ها و قدرت سیستم ایمنی باعث افزایش قدرت مقابله طحال در درگیر شدن بدن به بیماری های مختلف و در نتیجه بزرگ شدن طحال از نظر وزن و حجم شود، و همچنین افزایش وزن، می تواند در پاسخ به وجود پراکسید در روغن ماهی صورت گیرد (پدی و همکاران 2005). از اینرو در این مقاله، از روغن ماهی در سطوح مختلف (0، 1، 2 و 3%) در جیره های غذایی جوجه های گوشتی نر استفاده شد و یک هفته قبل از کشتار روغن ماهی از جیره جهت مطالعه تاثیر آن بر عملکرد، صفات لاشه و صفات کیفی گوشت از جیره های غذایی حذف گردید.

#### مواد و روش ها

دویست و چهل قطعه جوجه گوشتی نر از نژاد تجاری راس به طور تصادفی بین 16 قفس تقسیم و از یک روزگی با جیره تجاری مطابق با توصیه جداول تغذیه ای NRC (1994) تغذیه شدند. تیمارهای آزمایشی شامل جیره های غذایی آغازین و رشد بود که با انرژی و پروتئین یکسان تنظیم شدند. ترکیب اصلی جیره های آزمایشی 21-11 روزگی، بر پایه ذرت و سویا و جیره های آزمایشی 42-21 روزگی، بر پایه ذرت، سویا و گندم بودند. چهار گروه آزمایشی شامل 1: شاهد، 2: 1% روغن ماهی، 3: 2% روغن ماهی، 4: 3% روغن ماهی در این تحقیق استفاده شد. ترکیب مواد مغذی محاسبه شده جیره های آغازین (10-1 روز)، آغازین آزمایشی (21-11 روز)، رشد (42-21 روز) و جیره پایانی (49-42 روز) در

روغن های دریایی مانند روغن ماهی دارای مقادیر قابل توجهی از دو اسید چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه با زنجیره بسیار بلند ایکوزاپنتانویک (EPA) و دوکوزاهگزانویک (DHA) می باشند، در صورتیکه روغن های گیاهی حاوی اسید لینولئیک می باشند که به مشتقات با زنجیره بلند تبدیل و در بافت های سطحی ذخیره می شوند، از اینرو در محصولات تغییر یافته و با ارزش و قابل مصرف، غیرسودمند می باشند.

غنی سازی تخم مرغ ها و گوشت طیور با استفاده از روغن ماهی به منظور افزایش محتوی اسیدهای چرب غیراشباع چند گانه n-3 یک از مهمترین اهداف مهندسان تغذیه می باشد (چامموگام و همکاران 1992 و پینچاسو و نیر 1992) اما این کار چندین مشکل تغذیه ای را ایجاد می کند که اثر نامطلوب بر مقبول واقع شدن گوشت می گذارند (میلر و روبیش 1969 و لوپز فرر و همکاران 1999). فری و همکاران (1965) پیشنهاد کردند نبایستی بیش از 1/5% روغن ماهی در جیره جوجه های گوشتی استفاده گردد. استفاده بیش از 1% از این منبع چربی مستلزم افزودن آنتی اکسیدان قوی همراه روغن ماهی به جیره می باشد. با تأمین ثبات کافی جیره با آنتی اکسیدان و تقویت با سطوح ویتامین E، بعنوان مثال 100 واحد بین المللی در جیره جوجه های گوشتی می توان براحتی جیره حاوی سطح نسبتا بالای روغن ماهی را تغذیه کرد. تغذیه جیره حاوی روغن ماهی همراه سطوح مناسب ویتامین E تأثیر بسزایی در حفظ کیفیت گوشت منجمد شده داشته و در تردی و آبدار بودن آن نیز مؤثر است.

هالور (2005) با انجام تحقیقاتی بمنظور بررسی اثر روغن ماهی بر روی حیوانات مختلف مشاهده کرد، بزرگ شدن کبد و طحال در جوجه های گوشتی، خوک ها، موش - های صحرائی، خرگوش ها و اردک ها بر اثر عارضه هایپرویتامینوز A یا پُرویتامینی A، با استفاده از روغن

شد. گوشت سینه خروس‌های تیمارهای مختلف، تحت شرایط یکسان بصورت کبابی و بدون افزودن هیچ ماده افزودنی و چاشنی غذا تهیه شد (از نمک به اندازه مساوی به همه گوشت‌ها استفاده شد). تست کیفی گوشت نمونه‌های گوشت چهار تیمار در چهار مرحله توسط افراد مختلف آزمون و امتیازدهی شدند (نمردهی در معیار 5 نقطه‌ای، 1- خیلی ضعیف، 2- ضعیف، 3- بی تفاوت، 4- قابل قبول و 5- طعم طبیعی مرغ). انتخاب گوشت سینه تیمارها برای کبابی با قرعه کشی و بدون اطلاع آزمایش کنندگان از درصد روغن ماهی در گوشت صورت گرفت. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و هر تیمار 4 تکرار انجام گرفت. داده‌های حاصل جهت نرمال بودن آزمون شده، سپس داده‌های غیر معمول از طریق تبدیل لگاریتمی به حالت نرمال تبدیل شدند. با توجه به اینکه ارزشهای عددی اختصاص داده شده به صفات کیفیت لاشه از نوع متغیر کیفی ترتیبی می‌باشد بنابراین از آزمون ناپارامتری کروسکال-والیس (Kruskal-Wallis) برای مقایسه بین تیمارها استفاده گردید (نصیری 1384). داده‌های تجزیه لاشه که به صورت درصد بودند بعد از تبدیل با  $\text{Arcsin}\sqrt{x}$ ، با استفاده از سیستم نرم‌افزاری SAS و روش مدل خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. میانگین گروه‌های آزمایشی با استفاده از آزمون دانکن در سطح 5% با یکدیگر مقایسه شدند. مدل آماری طرح به صورت زیر است:

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

$y_{ij}$  = مشاهده  $j$  ام تیمار  $i$  ام،  $\mu$  = میانگین کل،  $T_i$  = اثر

تیمار،  $e_{ij}$  = اثر تصادفی خطا.

جدول 1 نشان داده شده است. نظر به اینکه طیور گوشتی در کشور ما هنوز در روز 49 به بازار عرضه می‌شود، لذا یک هفته قبل از کشتار، جیره بدون روغن ماهی (جیره پایانی)، جایگزین تمامی جیره‌ها شد. روغن ماهی از شرکت مهرگان خزر بندرعباس تهیه شد و در آزمایشگاه توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی گازی (مدل 1000-GC، ساخت Dany ایتالیا) مورد آنالیز قرار گرفت (جدول 2). جوجه‌های در تمام مدت آزمایش به آب و غذا به طور آزادانه دسترسی داشتند. مصرف خوراک به طور هفتگی ثبت شده، وزن بدن در هر هفته و ضریب تبدیل غذایی در هر گروه ثبت و محاسبه شد. در پایان سن 49 روزگی، پس از وزن کشی کلیه واحدهای مورد آزمایش، و محاسبه میانگین هر تکرار، از هر واحد سه قطعه خروس که میانگین وزن آنها نزدیک به میانگین وزن آن جایگاه آزمایشی بود انتخاب شدند و به روش شکستن گردن کشتار شده و پس از آن وزن لاشه کامل، لاشه بدون محتویات شکمی، چربی محوطه بطنی ثبت شد. اوزان نسبی اندامهای فوق به ازاء هر یکصد گرم از وزن بدن طول نسبی به صورت سانتیمتر در 100 گرم وزن بدن محاسبه گردید. به منظور آزمون کیفی بافت‌های سینه و ران‌ها، گوشت سینه و ران سه پرنده از هر تکرار جمع آوری شدند و در فریزر در دمای  $-20^{\circ}\text{C}$  منجمد شدند. تست کیفی گوشت، برای تعیین بهترین سطح روغن ماهی برای مکمل‌سازی جیره طیور گوشتی، با استفاده از متد سیمن (1981) و بر اساس روش آزمون ارگانولپتیکی جدید لویزفر و همکاران (2001) توسط فرم‌های مخصوص و از افراد مختلف به عمل آمد. بطوری‌که جدول مخصوص به منظور امتیازبندی صفات کیفی گوشت برای آزمون کیفی نمونه‌های آزمایشی طراحی

جدول ۱- اجزاء و ترکیب جیره غذایی در تیمارهای مورد آزمایش.

جیره پایانی <sup>۲</sup>	جیره های آزمایشی <sup>۱</sup>								جیره آغازین ۱۰-اروز	اجزاء و ترکیبات (گرم/ کیلوگرم)
	جیره رشد (۲۲-۴۲ روز)				جیره آغازین (۱۱-۲۱ روز)					
	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱		
۶۶۷/۰	۴۵۰/۷	۴۷۹/۷	۵۰۸/۶	۵۱۸/۱	۴۹۲/۵	۵۲۱/۵	۵۵۶/۸	۵۸۳/۵	۶۳۸/۳	ذرت
۲۵۶/۲	۳۰۷/۷	۳۰۲/۱	۲۹۶/۵	۲۹۵/۶	۳۲۸/۷	۳۲۳/۱	۳۲۹/۴	-	۲۹۹/۶	کنجاله سویا
۲۸/۲	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۶۹/۹	-	-	-	۱۶/۴	-	گندم
-	-	-	-	-	۴۰/۰	۴۰/۰	۳/۳	۳۰/۰	-	سبوس گندم
-	-	-	-	-	۳۰/۰	۳۰/۰	۳۰/۰	۲۰/۰	۳۲/۸	پودر ماهی
۲۰/۰	۲۰/۰	۲۰/۰	۲۰/۰	۲۰/۰	۲۰/۰	۲۰/۰	۲۰/۰	۰/۰	-	روغن سویا
-	۳۰/۰	۲۰/۰	۱۰/۰	۰/۰	۳۰/۰	۲۰/۰	۱۰/۰	-	-	روغن ماهی
-	۳۷/۵	۲۴/۰	۱۰/۵	-	۲۸/۱	۱۴/۰	۱۹/۶	۷/۸	-	شن
۱۱/۵	۱۱/۸	۱۱/۸	۱۱/۹	۱۱/۸	۷/۶	۷/۷	۷/۱	۱۱/۸	۷/۶	پودر صدف
۸/۹	۱۰/۷	۱۰/۷	۱۰/۶	۱۰/۷	۱۱/۹	۱۱/۸	۱۲/۰	۲/۲	۱۱/۲	دی کلسیم فسفات
۱/۱	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۸	۲/۲	۲/۲	۲/۳	۲/۲	نمک
۲/۰	۲/۷	۲/۷	۲/۸	۲/۸	-	۲/۳	۲/۲	۲/۲	۱/۲	بی کربنات سدیم
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	مکمل ۳
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	ویتامینی معدنی
-	۰/۹	۱/۰	۱/۱	۱/۱	-	۰/۱	۰/۱	۰/۲	-	لیزین هیدروکلراید
-	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۷	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۲	DL-متیونین
-	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	-	ویتامین E
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	کل
۳۰۷۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۰۰	(kcal/kg) AMEn
۱۷/۲۶	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۲۱/۲۰	۲۱/۲۰	۲۱/۲۰	۲۱/۲۰	۲۰/۷۱	پروتئین خام (%)
۰/۷۶	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۱	کلسیم (%)
۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۰	فسفر غیر فیتاته (%)
۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۷	سدیم (%)
۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۷	کلر (%)
۰/۸۷	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۳	لیزین (%)
۰/۲۸	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۸	متیونین (%)
۰/۵۷	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۱	متیونین + سیستین (%)

<sup>۱</sup> تیمار ۱، جیره شاهد= بدون روغن؛ تیمار ۲= ۱٪ روغن ماهی؛ تیمار ۳= ۲٪ روغن ماهی و تیمار ۴= ۳٪ روغن ماهی

<sup>۲</sup> حذف روغن برای یک هفته قبل از کشتار (جهت کاهش طعم و بوی نامطبوع گوشت)

<sup>۳</sup> هر یک کیلوگرم شامل: ویتامین آ، ۹۰۰۰۰۰ IU؛ ویتامین د۳، ۲۰۰۰۰۰ IU؛ ویتامین ب۱، ۱۸۰۰ mg؛ ویتامین ب۲، ۶۶۰ mg؛ ویتامین ب۳، ۱۰۰۰۰ mg؛ ویتامین ب۶، ۳۰۰۰ mg؛

ویتامین ب۱۲، ۱۵ mg؛ ویتامین بی، ۱۸۰۰۰ mg؛ ویتامین ک۳، ۲۰۰۰ mg؛ ویتامین ب۹، ۱۰۰۰ mg؛ ویتامین ب۵، ۳۰۰۰ mg؛ ویتامین اچ۲، ۱۰۰ mg؛ اسید فولیک، ۲۱ mg؛ اسید

نیکوتینیک، ۶۵ mg؛ بیوتین، ۱۴ mg؛ کولین کلراید، ۵۰۰۰۰ mg؛ منگنز، ۱۰۰۰۰ mg؛ روی، ۸۵۰۰۰ mg؛ آهن، ۵۰۰۰۰ mg؛ مس، ۱۰۰۰۰ mg؛ ید، ۱۰۰۰ mg و سلنیوم، ۲۰۰ mg

جدول 2- آنالیز اسیدهای چرب روغن ماهی.

روغن ماهی (%FA) <sup>1</sup>	کل اسیدهای چرب
2/70	C14:0
4/77	C16:0
4/84	C18:0
2/00	C20:0
0/50	C22:0
10/82	C14:1n5
13/40	C16:1n7
10/81	C18:1n9
3/11	C18:1n7
-	C20:1n9
-	C22:1n9
3/88	C18:2n6cis
0/71	C20:4n6
17/73	C18:3n3
-	C20:3n3
8/40	C20:5n3
5/8	C22:6n3
12/39	<sup>2</sup> Other fatty acids
12/81	Total SAT
38/14	Total MUFA
36/52	Total PUFA
0/14	n-6 : n-3

1- درصد اسید چرب، 2- بقیه اسیدهای چرب غیر قابل تشخیص

## نتایج

### تأثیر جیره های غذایی بر عملکرد پرندها

های تغذیه شده با 2 و 3 درصد روغن ماهی و در 21 تا 42 روزگی و 42 تا 49 روزگی مربوط به جیره آزمایشی 4 (3% روغن ماهی) و بیشترین وزن زنده و کمترین ضریب تبدیل غذایی در 11 تا 21 روزگی به ترتیب مربوط به جیره آزمایشی 3 (731 گرم) و جیره 3 و 4 و در سایر دوره ها مربوط به تیمار 4 می باشد ( $P < 0/01$ ). اثر جیره-ها بر صفت مصرف خوراک معنی دار نبود. جیره آزمایشی شاهد در هر دو متغیر افزایش وزن و ضریب

بر اساس داده های جدول 3 افزودن روغن ماهی به جیره جوجه های گوشتی در دو دوره آغازین، رشد و همچنین بعد از مدت یک هفته ای حذف روغن ماهی از جیره (42 تا 49 روزگی)، روی صفات عملکرد همچون افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل و وزن نهایی پرندها، معنی دار بود ( $P < 0/01$ ). طوریکه بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه در 11 تا 21 روزگی مربوط به پرند

فاکتورهای طعم و مزه و بوی طبیعی در 42 و 49 روزگی ( $P < 0/01$ ) و در فاکتورهای آبدار بودن و جدا شدن با دست در نمونه های روز 42 ( $P < 0/01$ ) مشاهده شد. در تست کیفی از نمونه های روز 42، افزایش معنی دار در ارزش آبدار بودن و جدا شدن با دست مشاهده شد. فاکتور تردی اختلاف غیر معنی دار را نشان داد.

### بحث

#### تأثیر جیره های غذایی بر عملکرد جوجه های گوشتی

وجود هر عاملی که عملکرد رشد را کاهش دهد موجب وارد آمدن ضررهای اقتصادی متعددی برای تولیدکنندگان می شود. استفاده از تمامی چربی ها موجب افزایش رشد و بهبود بازده تبدیل غذا در طیور می گردند. اثر انواع چربی ها روی بازده غذایی (FE) و افزایش وزن روزانه، به درجه غیراشباع بودن چربی بستگی دارد. نتایج مربوط به عملکرد (خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی) در این آزمایش، با گزارش آلاو و بالناو (1985)، اسکلان و آیال (1989)، هوانگ و همکاران (1990)، نیومن و همکاران (1998)، کیرک پینار و همکاران (1999)، کرسپو و استو گارسیا (2001 و 2002) و عباس و همکاران (2004) مشابهت دارد. این محققان گزارش کردند که قابلیت هضم چربی با افزایش درجه غیراشباع بودن افزایش می یابد. چین و همکاران (1994) با تغذیه جیره حاوی روغن ماهی به طیور گوشتی، شاهد بهبود در عملکرد پرنده ها شدند. که عامل اصلی این بهبود را افزایش در قدرت سیستم ایمنی پرنده در اثر افزایش متابولیت های حاصله از اسیدهای چرب اُمگا-3 (بویژه اسیدایکوزاپنتانویک و اسیددکوزاهگزانویک) ذکر کردند. ایشان گزارش کردند.

تبدیل غذایی به ترتیب دارای کمترین و بیشترین میانگین ها بود.

#### اثر جیره غذایی بر اجزاء لاشه و وزن اندام های داخلی بدن

بر اساس داده های جدول 4 از پارامترهای مورد نظر در تجزیه لاشه، فقط وزن نسبی طحال دارای اختلاف معنی دار ( $P < 0/05$ ) بود. وزن نسبی طحال با افزایش سطح روغن ماهی، افزایش یافت. با توجه به آزمون مقایسه ای دانت، اختلاف معنی دار بین گروه آزمایشی 4 و گروه آزمایشی شاهد در هر دوی نتایج مربوط به 42 و 49 روزگی مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). درصد چربی بطنی با افزایش سطح روغن ماهی در جیره جوجه های نر گوشتی افزایش غیر معنی داری یافت. بر اساس آزمون دانت، هیچکدام از تیمارها نسبت به تیمار شاهد در وزن چربی بطنی و دیگر صفات لاشه همچون درصد لاشه، سینه، کبد، ران ها، قلب و سنگدان تفاوت معنی داری نداشتند.

#### پارامترهای کیفی گوشت سینه

یکی از مهمترین اهداف بررسی نتایج کیفی گوشت در 42 و 49 روزگی، تأثیر حذف روغن ماهی بر طعم و مزه (مقبولیت) گوشت سینه بود. انتخاب بافت سینه جهت انجام تست کیفی به خاطر مقدار گوشت بیشتر نسبت به ران، سهولت در گریل گوشت و انجام ارزیابی کیفی و همچنین میزان رسوب بیشتر اسیدهای چرب در این بافت صورت گرفت.

ارزشیابی پارامترهای کیفی گوشت بر مبنای نمره دهی از 5 (بهترین عدد مربوط به هر صفت معین) توسط افراد مختلف انجام شد (جدول 5). از لحاظ تست کیفی گوشت بین جیره های مصرفی اختلاف معنی دار در

جدول 3- مقایسه میانگین افزایش وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی و وزن زنده جوجه های گوشتی نر.

	11 تا 21 روزگی			21 تا 42 روزگی			42 تا 49 روزگی		
	افزایش وزن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل	افزایش وزن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل	افزایش وزن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل
1	40/67 <sup>c</sup>	63/55	1/55 <sup>a</sup>	68/00 <sup>d</sup>	133/9	1/95 <sup>a</sup>	76/02 <sup>c</sup>	169/5	2/24 <sup>a</sup>
2	42/27 <sup>b</sup>	63/8	1/50 <sup>b</sup>	71/42 <sup>c</sup>	134/1	1/87 <sup>b</sup>	77/67 <sup>b</sup>	170/8	2/19 <sup>b</sup>
3	46/07 <sup>a</sup>	63/42	1/38 <sup>c</sup>	76/37 <sup>b</sup>	133/9	1/75 <sup>c</sup>	86/00 <sup>a</sup>	169/9	1/98 <sup>c</sup>
4	45/62 <sup>a</sup>	63/55	1/37 <sup>c</sup>	77/65 <sup>a</sup>	133/9	1/72 <sup>d</sup>	86/80 <sup>a</sup>	169/5	1/95 <sup>c</sup>
SEM	0/275	0/119	0/007	0/263	0/081	0/008	0/526	0/054	0/012

تیمار 1: 0% روغن ماهی (شاهد)، تیمار 2: 1% روغن ماهی، تیمار 3: 2% روغن ماهی و تیمار 4: 3% روغن ماهی. اعدادی که با حروف غیر مشترک a-d در یک ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<0.05)

جدول 4- مقایسه میانگین صفات لاشه.

تیمارها	جیره های آزمایشی (42 روزگی)				جیره های آزمایشی (49 روزگی)				
	1	2	3	4	SEM <sup>2</sup>	1	2	3	4
بازده لاشه (%)	67/8	67/61	66/21	66/7	1/213	68/6	68/25	67/84	69/62
سینه (%)	26/4	26/89	26/38	26/5	0/536	27/52	27/5	27/98	28/29
ران (%)	17/87	18/12	18/82	18/52	0/576	20/15	19/13	19/06	19/89
چربی بطنی (%)	3/04	3/02	3/2	3/25	0/133	2/59	2/72	2/82	3/13
سنگدان <sup>4</sup>	1/27	1/32	1/26	1/14	0/057	1/32	1/44	1/11	1/18
قلب <sup>4</sup>	0/38	0/44	0/45	0/44	0/189	0/401	0/424	0/426	0/35
طحال <sup>4</sup>	0/08b	0/102a	0/105a	0/115a	0/006	0/105b	0/116a	0/117a	0/120a
کبد <sup>4</sup>	2/02	2/07	1/98	1/98	0/092	2/01	1/89	1/79	2/13

اعدادی که با حروف غیر مشترک a-d در یک ردیف نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<0.05)<sup>1</sup> میانگین خطای استاندارد ترکیبی<sup>2</sup> غیر معنی دار (NS) = p>0/05 ، \* = p<0/05 ، \*\* = p<0/01<sup>3</sup> خطای استاندارد میانگین دوازده مشاهده از هر تیمار<sup>4</sup> وزن نسبی (گرم به ازای صد گرم وزن بدن)

جدول 5- مقایسه میانگین صفات تست کیفی گوشت سینه در سنین 42 و 49 روزگی.

متغیر	جیره های آزمایشی (42 روزگی)				جیره های آزمایشی (49 روزگی)				
	1	2	3	4	SEM <sup>2</sup>	1	2	3	4
طعم و مزه	3/9	3/93	3/73	3/13	0/171	4/4	3/93	3/26	4/93
بوی طبیعی	4/06	3/33	3/06	2/73	0/162	4/6	4	3/56	3/46
تردی	3/33	3/6	3/73	3/73	0/241	4/4	3/6	3/73	3/53
آبدار بودن	2/93	3/36	4/26	4/2	0/211	4/26	3/7	4/53	4/26
جدا شدن با دست	3/06	3/13	3/83	4/2	0/231	4/33	3/6	4/16	4/2

اعدادی که با حروف غیر مشترک a-d در یک ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<0.05)<sup>1</sup> میانگین خطای استاندارد شانزده مشاهده هر تیمار<sup>2</sup> p<0.01 = \*\* ، p<0.05 = \* ، p>0.05 = NS

در بررسی نتایج مربوط به هفته پایانی، علی رغم حذف روغن ماهی از جیره، افزایش معنی دار در وزن، ضریب تبدیل و در نهایت وزن زنده نهایی وجود داشت. بر طبق

افزایش پاسخ سیستم ایمنی تأثیر مستقیم و بسیار مثبتی روی افزایش وزن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی گذاشته است.



خاصی در جیره بکار برده می شوند. چرا که بطور حتم و یقین رسوب چربی بطنی را تحت تأثیر قرار می دهند. نیومن و همکاران (1998) گزارش کردند، سطوح انواع چربی ها بر روی وزن لاشه و دستگاه گوارش، معنی دار نبود ولی چربی شکمی در پرنده های دریافت کننده جیره های حاوی روغن ماهی نسبت به پرنده های دریافت کننده روغن کتان کاهش معنی داری داشت ( $P < 0/05$ ). وجود اسیدهای چرب امگا-3 (مخصوصاً اسید ایکوزاپنتانویک و اسید دکوزاهگزانویک) در روغن ماهی موجب کاهش چرخش سطوح لیپوپروتئین با چگالی خیلی پائین (VLDL) در خون شده و بطور موثری موجب کاهش رسوب چربی در سرخرگ ها، بافت ها و لاشه می گردد. بزرگ شدن و افزایش وزن نسبی کبد و طحال در موش صحرایی در اثر تغذیه از روغن ماهی توسط سوزان و همکاران (1997) و در مرغان تخم گذار در اثر تغذیه مقادیر بالای از پودر ماهی توسط پدی و همکاران (2005) گزارش شد. هالور در سال 2005 با انجام تحقیقاتی به منظور بررسی اثر روغن ماهی بر روی حیوانات مختلف مشاهده کرد، بزرگ شدن کبد و طحال در جوجه های گوشتی، خوک ها، موش های صحرایی، خرگوش ها و اردک ها بر اثر عارضه هایپریتامینوز A یا پرویتامین A، در تغذیه با روغن ماهی رخ می دهد. ویتامین A موجود در روغن ماهی با مقادیر بسیار بالا همراه با افزایش آلکالین فسفاتاز سرم، هایپریتامینوز A را بوجود می آورد که با حذف ویتامین A از جیره این مشکل برطرف می شود. همچنین وی گزارش کرد، در اثر کمبود ویتامین E (آلفا توکوفرول) توأم با استفاده از روغن ماهی (جهت متوقف کردن فرآیند پراکسیداسیون چربی)، عوارضی همچون آسیت (آب آوردگی سینه)، خشکی غیر عادی چشم، افزایش ضریب تبدیل و رشد ضعیف و همچنین رسوب سروئیدها در طحال و کبد ایجاد می شود.

نظر محققان، اسیدهای چرب غیراشباع امگا-3، مخصوصاً زنجیر بلند امگا-3 (اسید ایکوزاپنتانویک و اسید دکوزاهگزانویک) که در بافت طیور گوشتی رسوب کرده اند، در طی انواع استرس ها می توانند تبدیل به متابولیت های خاص کاهنده التهاب (پروستاگلاندین E3، ترومبوکسان نوع 3، لوکوترین نوع 5 و ریسالوین ها) و افزایش قدرت سیستم ایمنی شوند. بنابراین می توان گفت که پرنده های دریافت کننده روغن ماهی دارای قدرت سیستم ایمنی بالاتری نسبت به پرنده های تیمار شاهد می باشند، که در مقابله با استرس های احتمالی همچون استرس دمایی و محیطی، مقاومت نشان داده و عملکرد بهتری نسبت به پرنده های تیمار شاهد نشان دادند. ضمناً افزایش معنی دار وزن نسبی طحال در هفته پایانی مؤید بهبود در قدرت سیستم ایمنی پرنده های دریافت کننده روغن ماهی می باشد (سوزان و همکاران 1997 و پدی و همکاران 2005).

#### اثر جیره های غذایی بر اجزاء لاشه

با توجه به نتایج بدست آمده از تجزیه لاشه و مقایسه میانگین ها (غیرمعنی دار بودن وزن چربی بطنی) مشخص شد که با افزایش سطح روغن جیره، هیچ اختلاف معنی داری در وزن چربی بطنی تیمارهای دریافت کننده روغن ماهی در مقایسه با تیمار شاهد (بدون چربی) مشاهده نمی شود. این نتیجه به غیراشباع بودن روغن مورد استفاده در جیره بستگی دارد. زیرا با افزایش سطوح بالای اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه زنجیر بلند امگا-3 در جیره، رسوب چربی در جوجه های گوشتی کاهش می یابد. دم و همکاران (1959) آجویا و همکاران (1991) گزارش کردند نوع چربی جیره می تواند بر روی متابولیسم لیپید اثر کند. بعضی از گزارش ها نشان دادند که روغن های غیراشباع، به منظور اهداف متابولیکی

## پارامترهای تست کیفی از گوشت سینه

به منظور از بین رفتن بوی نامطبوع محصول، روغن ماهی بمدت یک هفته قبل از کشتار، از جیره حذف شد. با توجه به اهمیت طعم و مزه محصول و مقبولیت گوشت غنی شده پرنده‌های تغذیه شده با روغن ماهی، به نظر می‌رسد حذف روغن ماهی از جیره بمدت یک هفته ضروری است. چرا که روغن ماهی بوی نامطبوعی در محصول ایجاد می‌کند. از این رو یکی از مهمترین اهداف بررسی نتایج در 42 و 49 روزگی، تأثیر حذف روغن ماهی بر ترکیب اسیدهای چرب بافت سینه بود. با توجه به نتایج بدست آمده از ارزشیابی کیفی گوشت سینه طیور گوشتی، می‌توان گفت که با افزودن روغن ماهی به جیره پرنده‌ها، بهبودی در آبدار بودن گوشت و جدا شدن آن با دست حاصل شد. از طرفی اثر منفی بر طعم و مزه و همچنین بوی طبیعی گوشت در نمونه‌های روز 42 آشکار شد که این عامل موجب غیرقابل قبول بودن گوشت می‌شود. اما بعد از حذف روغن ماهی به مدت یک هفته، بوی ماهی در نمونه‌های روز 49 کمتر شد (از لحاظ عددی) و علاوه بر این با مقایسه میانگین‌های تیمارها در هر دو روز 42 و 49، بهبود معنی‌دار در صفات طعم و مزه و غیر معنی‌دار در بقیه صفات کیفی نمونه‌های گوشت جوجه‌های نر گوشتی در 49 روزگی آشکار شد. به هر حال با وجود بوی ماهی در نمونه‌های روز 49، گوشت قابل قبول مخصوصاً گوشت پرنده‌های تغذیه شده با 2% روغن ماهی مشخص شد.

بر اساس گزارش محققان، استفاده از روغن‌های ماهی در سطوح بالا تا زمان کشتار یک فساد و خرابی در کیفیت ویژه گوشت پخته شده ایجاد می‌کند که بخاطر غیرقابل استفاده بودن پس زده می‌شود. قبلاً بوی نامطبوع و غیرقابل قبول در لاشه جوجه‌های تغذیه شده با روغن

ماهی در سطوح 4% توسط دانسکی (1962) و 2% توسط ادواردز و می (1965) گزارش شد. فارل و گیسون (1990) با جایگزینی یک منبع چربی گیاهی به جای روغن ماهی به مدت یک یا دو هفته، بهبود در کیفیت ویژه گوشت را مشاهده کرد.

با توجه به نتایج، استفاده روغن ماهی در سطح 2% در جیره، منجر به تولید گوشت قابل قبول شده که بدین روش می‌توان جهت تولید گوشت‌های غنی از اسیدهای چرب امگا-3 در تغذیه انسان توصیه گردد. در تحقیق حاضر مشخص شد، گوشت سینه خروس‌های تغذیه شده تا سطح 2% روغن ماهی تأثیر نامطبوعی بر کیفیت گوشت نداشته و باعث بهتر شدن طعم و مزه، آبدار بودن (لذیذ تر بودن)، تردی و جداشدن با دست (نرم و پفکی بودن) شد.

هولان و همکاران (1988) لوپزفرر و همکاران (1999 و 2001)، مانیلا و همکاران (1999) و کرسپو و همکاران (2002) گزارش کردند با انجماد گوشت غنی شده پرنده‌های تغذیه شده با منابع غنی از اسیدهای چرب امگا-3، بمدت دو ماه هیچ تغییری در آبدار بودن و تردی ایجاد نمی‌شود. کین سل لا و همکاران (1990) و کِنپ و همکاران (1991) گزارش کردند، میزان اسید ایکوزاپنتانویک بالا موجب بهبود کیفیت گوشت و تنظیم متابولیسم لیپید در انسان می‌شود.

همانگونه که از نتایج حاصل از آزمایش قابل استنباط می‌باشد استفاده از روغن ماهی در جیره طیور گوشتی دارای آثار مثبت و معنی‌داری در عملکرد و تولید محصول مفید برای سلامتی انسان می‌باشد، اما با در نظر گرفتن کیفیت قابل قبول محصول تولید شده، حذف روغن ماهی به مدت یک هفته در پایان دوره (42 تا 49 روزگی)، به عنوان یک هدف کاربردی به منظور از بین بردن بوی روغن ماهی از گوشت طیور، ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به نتایج تست کیفی صورت گرفته از گوشت سینه و از سوی

دیگر بهبود در عملکرد، سیستم ایمنی (افزایش حجم طحال)، استفاده از ترکیب روغن ماهی در سطح 1 تا 2% و حذف برای اطمینان از بروز هیچ مشکلی در کیفیت گوشت، آن یک هفته قبل از کشتار نیز قابل پیشنهاد است.

منابع مورد استفاده

نصیری ر، 1384. آموزش گام به گام SAS. انتشارات مرکز فرهنگی نشرگستر.

Abas I, Özpinar H, Kahraman R, Kutay HC, Eseceli H, and Grashorn M A, 2004. Effect of dietary fat sources and their levels on performance of broilers. *Archiv für Geflügelkunde* 68:145-152.

Ajuyah A, Lee OKH, Hardin RT, and Sim J S, 1991. Influence of dietary full-fat seeds and oils on total lipid, cholesterol and fatty acid composition of broiler meats. *Can J Anim Sci* 71: 1011-1019.

Aloa SJ and Balnave D, 1984. Growth and carcass composition of broiler fed sunflower oil and olive oil. *Br Poult Sci* 69: 844-846.

Baiao NC and Lara LJC, 2005. Oil and Fat in broiler nutrition, *Br J Poult Sci* 7: 129-141.

Chanmugam P, Boudreau M, Boutte TR, Park S, Hebert J, Berrio L and Hwang DH, 1992. Incorporation of different types of n-3 fatty acids into tissue lipids of poultry. *Poult Sci* 71:516-521.

Chin SF, Storkson JM J, Albright JMK, Cook ME and Pariza MW, 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.

Crespo N and Esteve-Garcia E, 2001. Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. *Poult Sci* 80: 71-78.

Crespo N and Esteve-Garcia E, 2002. Dietary polyunsaturated fatty acids decrease fat deposition in separable fat depots but not in the remainder carcass. *Poult Sci* 81:1533-1542.

Dam R, Leach RM, NelsonNorris LC and Hill FW, 1959. Studies on the effect of quantity and type of fat on chick growth. *J Nutr* 68: 615-632.

Dansky LM, 1962. The growth promoting properties of menhaden fish oil as influenced by various fats. *Poult Sci* 41:1352-1354.

Edwards HM and May KN, 1965. Studies with menhaden oil in practice-type broiler rations. *Poult Sci* 44:685-688.

Farrell DJ, 1995. The enrichment of poultry products with the omega (n)-3 polyunsaturated fatty acids: a selected review. *Proc of Australia's Poult Sci Symposium* 7: 16-21.

- Farrell DJ and Gibson RA, 1990. Manipulation of the composition of lipids in eggs and poultry. Proceeding of the Inaugural Massey Pig and Poultry Symposium, Massey University, New Zealand 164-179.
- Fry JL, Wallegghem PV, Waldroup PW and Harms RH, 1965. Fish meal studies. 2. Effects of levels and sources on "fishy flavour" in broiler meat. *Poult Sci* 44: 1016–1019.
- Halver J E, 2005. The Vitamins. Aquaculture development and coordination programme. Chapter 6. Fish feed technology. University of Washington Seattle, Washington.
- Huang Z B, Ackman R G, Ratnayake and Proudfoot F G, 1990. Effect of dietary fish oil on n-3 fatty acid levels in chicken eggs and thigh flesh. *J Agric Food Chem* 38:743–747.
- Hulan HW, Ackman RG, Ratnayake WMN and Proudfoot FG, 1988. Omega-3 fatty acid levels and performance of broiler chickens fed redfish meal or oil. *Can J Anim Sci* 68:533-547.
- Kinsella JE Lokesh B Broughton S and Whelan J, 1990. Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoids. Potential effects on the modulation of inflammatory and immune cells: an overview. *Nutr* 6:24–44.
- Kirkpinar FA Talug MA Erkek R and Sevgican F, 1999. The effects of different fats mixing broiler feeds on some parameters related to performance growth, body fat composition and carcass quality in and fattening. *Turk J Vet Anim Sci* 23: 523-532.
- Knapp HR, 1991. Effects of dietary fatty acids on blood pressure: epidemiology and biochemistry. Pages 94–106 in: *Health Effects of Dietary Fatty Acids*. Gary J. Nelson, ed. American Oil Chemistry Society, Champaign, IL.
- Lo'pez-Ferrer S, Baucells MD, Barroeta AC and Grashorn MA, 1999<sub>b</sub>. N-3 Enrichment of chicken meat using fish oil: alternative substitution with rapeseed and linseed oils. *Poult Sci* 78:356–365.
- Lo'pez-Ferrer S Baucells MD Barroeta AC Galobart J and Grashorn MA, 2001. N-3 Enrichment of chicken meat. 2. Use of precursors of long-chain polyunsaturated fatty acids: Linseed oil. *Poult Sci* 80:753–761.
- Manilla H, Husveth AF and Nemeth K, 1999. Effects of dietary fat origin on the performance of broiler chickens and composition of selected tissues. *Acta Agraria Kaposvar* 3: 47-57.
- Miller D and Robisch P, 1968. Comparative effect of herring, menhaden, and safflower oils on broiler tissues fatty acid composition and flavor. *Poult Sci* 48:2146–2157.
- National Research Council, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. National Academy Press. Washington, DC.

- Newman RE, Downing JA, Bryden WL, Fleck E, Buttemer WA and Storlien LH, 1998. Dietary polyunsaturated fatty acids of the n-3 and the n-6 series reduce abdominal fat in the chicken (*Gallus domesticus*). *Proc Nutr Soc* 22: 54-65.
- Paddy LW, Babu US, Raybourne RB and Gaines D, 2005. Center for food safety and applied nutrition, food and administration, effect of dietary fish-meal on chicken serum, liver and spleen fatty acid metabolism. *Internat J Poult Sci* 4: 728-733.
- Pinchasov Y and Nir I, 1992. Effect of dietary polyunsaturated acid concentration on performance, fat deposition and carcass fatty acid composition in broiler chickens. *Poult Sci* 71: 1504-1512.
- SAS Institute, 1998. *SAS User's Guide: Statistics*. SAS Institute Inc.
- Seemann G, 1981. Vorschlag eines verbesserten Verfahrens zur Ermittlung sensorischer Unterschiede. *Arch Geflügelkd* 45:248-251.
- Sklan D and Ayal A, 1989. Effects of saturated fatty acids on growth, body fat and carcass quality in chicks. *Br Poult Sci* 30. 407-411.
- Susan O Guire MC David WA and Kevin L, 1997. Fritsche fish oil source differentially affects rat immune cell  $\alpha$ -tocopherol concentration. *J Nutr* 127: 1388-1394.