



# تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۰

صفحه‌های ۱۴۲-۱۳۱

DOI: 10.22059/jap.2021.314245.623574

مقاله پژوهشی

## اثر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم، برخی فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی بلدرچین مولد ژاپنی

محمد رضا جمالی<sup>۱</sup>، محمدرضا قربانی<sup>۲\*</sup>، علی آقایی<sup>۳</sup>، محمد نوشاد<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

۳. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

۴. استادیار، گروه صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۰۶

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۹/۰۴

### چکیده

تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم، برخی فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی بلدرچین مولد ژاپنی، آزمایشی با استفاده از ۷۲۰ قطعه بلدرچین ژاپنی به مدت ۱۰ هفته در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، شش تکرار و ۲۴ قطعه بلدرچین (۱۶ ماده و هشت نر) در هر تکرار انجام شد. تیمارها آزمایشی شامل تیمار شاهد (نسبت اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ برابر ۱:۱۳) و نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ (۱:۱، ۱:۳، ۱:۶ و ۱:۹) بودند. نتایج نشان داد بلدرچین‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی نسبت ۱:۱ در مقایسه با سایر نسبت‌های اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳، مصرف خوراک بیش‌تری داشتند ( $P < 0/05$ ). توده تخم در بلدرچین‌های تغذیه‌شده با نسبت ۱:۶ امگا-۶: امگا-۳ به‌طور معنی‌داری بالاتر از پرندگان شاهد و پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی نسبت ۱:۹ اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بود. واحد هاو تخم بلدرچین به هنگام استفاده از جیره‌های حاوی نسبت ۱:۶ و ۱:۱ اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳، بالاتر از شاهد بود ( $P < 0/05$ ). تغذیه بلدرچین‌ها با جیره‌های حاوی نسبت‌های ۱:۱ تا ۱:۹ اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ باعث کاهش غلظت تری‌گلیسرید سرم نسبت به گروه شاهد شد ( $P < 0/05$ ). غلظت کلسترول سرم نیز در نسبت ۱:۱ و ۱:۶ اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ در مقایسه با شاهد کاهش نشان داد و غلظت گلوکز خون در نسبت ۱:۱ بیش‌ترین مقدار بود. نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از نسبت ۱:۶ اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ در جیره بلدرچین مولد سبب بهبود عملکرد تولیدی آن‌ها می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** اسیدهای چرب غیراشباع، بلدرچین ژاپنی، روغن کتان، کلسترول، مصرف خوراک.

## Effect of different dietary n-6: n-3 fatty acid ratio on performance, egg quality, some blood and reproductive parameters of Japanese quails breeder

Mohammad Reza Jamali<sup>1</sup>, Mohammad Reza Ghorbani<sup>2\*</sup>, Ali Aghaei<sup>3</sup>, Mohammad Noshad<sup>4</sup>

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

4. Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

Received: November 24, 2020

Accepted: January 25, 2021

### Abstract

This experiment was conducted to study the effect of different dietary n-6: n-3 fatty acid (FA) ratio on performance, egg quality, some blood and reproductive parameters of Japanese quails breeder. A total of 720 Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) were used in a completely randomized design with five treatments, six replicates and 24 birds (16 females and eight males) in each replicate. Dietary treatments were control (n-6: n-3 FA ratio were 13:1) and different n-6: n-3 FA ratios (1:1, 3:1, 6:1 and 9:1). The results showed that, quails fed diet with n-6: n-3 FA ratio of 1:1 had the highest feed intake in comparison with the others ( $P < 0.05$ ). Egg mass of quail was increased significantly when their diets containing n-6: n-3 FA ratio of 6:1, in comparison with 9:1 and control ( $P < 0.05$ ). The birds fed diets containing n-6: n-3 FA ratio of 1:1 and 6:1 had higher eggs Haugh unit rather than control ( $P < 0.05$ ). Feeding quails with diets containing n-6: n-3 FA ratio of 1:1 to 9:1 reduced serum triglyceride concentration compared to the control group. Blood cholesterol concentration of birds that fed diets containing n-6: n-3 FA ratio of 1:1 and 6:1 was lower than control and blood glucose was the highest in the birds that fed diets containing n-6: n-3 FA ratio of 1:1 ( $P < 0.05$ ). The results of this experiment showed that the use of dietary n-6: n-3 FA ratio of 6:1 in breeder quail diets can improves production performance.

**Keywords:** Cholesterol, feed intake, flaxseed oil, Japanese quails, unsaturated fatty acids.

## ۱. مقدمه

در پرورش طیور، بازده غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است و کوشش در جهت بهبود این بازده، به منزله کاهش هزینه‌های تولیدی است. از مهم‌ترین عوامل تغذیه‌ای که بر تولید و بازده غذایی طیور تأثیر به‌سزایی دارد، انرژی جیره است. از غلات و روغن‌های گیاهی به‌عنوان منابع اصلی انرژی در جیره طیور استفاده می‌شود. غلات به‌عنوان منابع عمده انرژی حاوی مقادیر بالایی از اسیدهای چرب امگا-۶ مانند لینولئیک اسید هستند و استفاده از آن‌ها باعث افزایش غلظت آراشیدونیک اسید (امگا-۶) و کاهش ایکوزاپنتانوئیک اسید و دکوزاهگزانوئیک اسید (امگا-۳) در محصولات مانند گوشت یا تخم‌مرغ می‌شود [۵ و ۲۱]. اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه همانند اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶، ایکوزانوئیدهای مختلفی را در چرخه‌های متابولیکی متفاوت از هم تولید می‌کنند، بنابراین عملکردهای اندوکرینی و پاسخ‌های ایمنی متفاوتی را در طیور از خود نشان می‌دهند [۲۰]. اسیدهای چرب امگا-۳ از اثرات التهابی برخی از اسیدهای چرب امگا-۶ جلوگیری می‌کنند [۹] و در عین حال بسیار حساس به پراکسیداسیون هستند. نشان داده شده است کاهش نسبت اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ در جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود عملکرد و سیستم ایمنی آن‌ها می‌شود [۱۱].

امروزه علاقه زیادی به تولید و مصرف فرآورده‌های طیور سرشار از اسیدهای چرب امگا-۳ ایجاد شده و تراکم این اسیدهای چرب در بافت‌های حیوانی به‌طور بنیادی بستگی به ترکیب اسیدهای چرب جیره دارد. پژوهش‌گران نشان دادند با افزایش غلظت امگا-۳ در جیره، نسبت امگا-۶: امگا-۳ کاهش یافته و باعث کاهش این نسبت در فرآورده‌های طیور می‌شود [۶]. افزایش نسبت اسیدهای

چرب غیراشباع بلند زنجیر امگا-۳ تأثیر مستقیمی بر متابولیسم لیپیدها، گلوکز و کاهش توده چربی بدن دارد [۱۵]. هم‌چنین مشخص شده است که این ترکیبات در بهبود بیماری کرونری قلب، پیش‌گیری از سرطان و کاهش عوارض پیری نقش دارند و می‌توانند باعث کاهش غلظت ایکوزانوئیدهای پیش‌التهابی، سیتوکین‌ها، کموکین‌ها و سایر نشانگرهای زیستی التهابی شوند [۲۲].

روغن کتان از جمله مهم‌ترین منابع غنی از اسیدهای چرب امگا-۳ حاوی مقدار زیادی اسید لینولئیک (پیش‌ساز ایکوزاپنتانوئیک اسید و دکوزاهگزانوئیک اسید) می‌باشد که ایکوزاپنتانوئیک اسید و دکوزاهگزانوئیک اسید دارای خواص ضد التهابی و تحریک‌کننده سیستم ایمنی هستند [۷]. در بسیاری از پژوهش‌ها بذر کتان و روغن آن در جیره‌های غذایی مرغان تخم‌گذار مورد استفاده قرار گرفته و عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ را تحت تأثیر قرار داده است [۴]. گزارش شده است که جیره‌های غذایی پرندگان مادر حاوی اسیدهای چرب امگا-۳ (ایکوزاپنتانوئیک اسید و دکوزاهگزانوئیک اسید) سبب می‌شوند که این ترکیبات در زرده تخم‌مرغ ذخیره شوند تا برای جنین در حال رشد قابل‌دسترس باشند و منجر به افزایش غلظت آن‌ها در کبد جوجه‌ها پس از هچ شوند [۱۴]. دکوزاهگزانوئیک اسید در سیالیت و انعطاف غشای سلولی اسپرم نقش داشته و همبستگی مثبتی بین باروری اسپرم خروس‌های مادر گوشتی و غلظت اسید آراشیدونیک و دکوزاهگزانوئیک اسید وجود دارد [۸].

مطالعات متعددی در مورد تأثیر اسیدهای چرب امگا-۶ و امگا-۳ در جیره جوجه‌های گوشتی [۱۱]، مرغان تخم‌گذار [۴]، مرغان مادر [۱۴] و بلدرچین انجام شده و نتایج متفاوتی حاصل شده است. هدف از این مطالعه، بررسی اثر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم، فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی بلدرچین مولد ژاپنی بود.

## تولیدات دامی

اثر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم، برخی فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی بلدرچین مولد ژاپنی

## ۲. مواد و روش‌ها

در این آزمایش، ۷۲۰ قطعه بلدرچین ژاپنی در سن ۷۰ روزگی انتخاب و به مدت ده هفته در ۳۰ قفس با ابعاد ۱۰۰×۶۰×۲۸ سانتی‌متر (به ترتیب طول، عرض و ارتفاع) جای داده شدند. هر قفس شامل ۲۴ قطعه بلدرچین متشکل از ۱۶ قطعه ماده با میانگین وزن  $275 \pm 10$  گرم و ۸ قطعه نر با میانگین  $240 \pm 10$  گرم وجود داشت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و شش تکرار انجام شد و تیمارها آزمایشی شامل، تیمار شاهد (جیره پایه به همراه روغن سویا با نسبت ۱:۱۳ اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳) و نسبت‌های (۱:۱، ۱:۳، ۱:۶، ۱:۹) اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بودند. جهت تعادل نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ و امگا-۳ از روغن‌های گیاهی سویا و کتان استفاده شد و به جیره غذایی بر پایه ذرت-سویا تنظیم شده براساس نیازهای غذایی بلدرچین تخم‌گذار [۱۸] اضافه شدند (جدول ۱). در طول آزمایش مصرف غذا و آب به صورت آزاد بود. درجه حرارت در طول آزمایش در محدوده ۲۰ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد و پرنده‌ها در طی شبانه روز در معرض ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی قرار داشتند. دو هفته دوره عادت‌پذیری در نظر گرفته شد و در طول هشت هفته رکوردبرداری به عمل آمد. تعداد تخم تولیدی و وزن (گرم) آن به صورت روزانه اندازه‌گیری شد و درصد تولید و توده تخم (گرم) برای کل دوره گزارش شد. مصرف خوراک (گرم) و ضریب تبدیل خوراک به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد و برای کل دوره محاسبه گردید. به منظور اندازه‌گیری خصوصیات کیفی تخم بلدرچین، در پایان دوره آزمایشی، از هر تکرار دو عدد تخم به صورت تصادفی انتخاب و فراسنجه‌های کیفی آن‌ها مورد سنجش قرار گرفت. بدین منظور در آزمایشگاه تخم‌ها پس از توزین شکسته شد و ارتفاع سفیده غلیظ جهت برآورد واحد هاو با استفاده از

ارتفاع سنج استاندارد (Karl Kolb, CE300, آلمان) اندازه‌گیری شد. وزن پوسته و زرده تخم‌ها نیز به دقت اندازه‌گیری شده و از کسر نمودن مجموع وزن آن‌ها از وزن کل تخم، وزن سفیده به دست آمد و هر کدام از آن‌ها به صورت درصدی از وزن تخم بیان شدند. ضخامت پوسته تخم بلدرچین با استفاده از ریزسنج (Karl Kolb, FE200, آلمان) با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر در سه نقطه از پوسته تخم بلدرچین (انتهای باریک، انتهای پهن و وسط) اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. استحکام پوسته با استفاده از دستگاه مقاومت‌سنج مکانیکی (Karl Kolb, آلمان) اندازه‌گیری شد. برای مشخص کردن رنگ زرده از واحد رش استفاده شد. در پایان دوره از هر تکرار دو قطعه پرنده انتخاب و جهت خون‌گیری کشتار شد. خون گرفته شده به کمک دستگاه سانتریفیوژ برای مدت ۱۰ دقیقه با دور ۲۵۰۰ در دقیقه سرم آن جدا شد. غلظت گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و آنزیم‌های کبدی شامل آلانین‌آمینو ترانسفراز، آسپاراتات آمینو ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز با کمک دستگاه اتوآنالیزر (STAT FAN) و کیت‌های آزمایشی مخصوص اندازه‌گیری شدند.

در پایان دوره و به منظور بررسی خصوصیات تولیدمثلی، تخم‌های هر تکرار جمع‌آوری (۴۰ عدد تخم) و در دستگاه جوجه‌کشی قرار گرفتند و نرخ باروری، جوجه‌درآوری، تلفات دوران جنینی و وزن اولیه جوجه ثبت شد. هم‌چنین از هر تکرار به صورت تصادفی دو قطعه بلدرچین (یک نر و یک ماده) انتخاب و پس از توزین کشتار شدند و سپس بخش‌های مختلف دستگاه تناسلی از جمله تخمدان، اویدوکت، فولیکول‌ها و بیضه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. وزن تخمدان، اویدوکت و بیضه‌های به صورت درصدی از وزن محاسبه شدند.

## تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۰

جدول ۱. ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (برحسب درصد)

شاهد	نسبت‌های اسیدهای چرب (امگا-۶: امگا-۳) در جیره				ماده خوراکی (درصد)
	۱:۹	۱:۶	۱:۳	۱:۱	
۵۶/۶۰	۵۶/۶۰	۵۶/۶۰	۵۶/۶۰	۵۶/۶۰	دانه ذرت
۳۱/۶۷	۳۱/۶۷	۳۱/۶۷	۳۱/۶۷	۳۱/۶۷	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)
۲/۲۳	۲/۰۹	۱/۸۷	۱/۳۰	۰	روغن سویا
۰	۰/۱۴	۰/۳۶	۰/۹۳	۲/۲۳	روغن کتان
۶/۸۶	۶/۸۶	۶/۸۶	۶/۸۶	۶/۸۶	صدف
۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۹	دی کلسیم فسفات
۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	نمک طعام
۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	جوش شیرین
۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	ال-لیزین هیدروکلراید
۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	دی-ال-متیونین
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	ترئونین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی*
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی**
مقادیر تأمین شده					
۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۱۸/۷۱	۱۸/۷۱	۱۸/۷۱	۱۸/۷۱	۱۸/۷۱	پروتئین خام (درصد)
۳/۱۰	۳/۱۰	۳/۱۰	۳/۱۰	۳/۱۰	کلسیم (درصد)
۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	ال-لیزین هیدروکلراید (درصد)
۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲	دی-ال-متیونین (درصد)
۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	متیونین + سیستین (درصد)
۲۲۷/۵۴	۲۲۲/۵۵	۲۱۴/۹۴	۱۹۶/۶۰	۱۵۱/۸۱	مجموع اسیدهای چرب امگا-۶ (درصد)
۱۷/۶۰	۲۴/۵۶	۳۵/۷۹	۶۵/۳۵	۱۳۲/۲۲	مجموع اسیدهای چرب امگا-۳ (درصد)
۱۲/۹۲	۹/۰۶	۶/۰۰	۳/۰۱	۱/۱۵	نسبت امگا-۶: امگا-۳

\* مکمل ویتامینی شامل (مقادیر به‌ازای هر کیلوگرم جیره): ۸۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۲۵ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲ واحد بین‌المللی ویتامین K3، ۲ میلی‌گرم ویتامین B1، ۶ میلی‌گرم ویتامین B2، ۴۰ میلی‌گرم ویتامین B3، ۱۰ میلی‌گرم ویتامین B5، ۰/۱ میلی‌گرم B7، ۳ میلی‌گرم ویتامین B6، ۱ میلی‌گرم ویتامین B9، ۰/۰۱ میلی‌گرم ویتامین B12، ۲۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید می‌باشد.

\*\* مکمل معدنی شامل (مقادیر به‌ازای هر کیلوگرم جیره): ۷۰ میلی‌گرم منگنز، ۴۰ میلی‌گرم آهن، ۸۴ میلی‌گرم روی، ۱۰ میلی‌گرم مس، ۰/۴ میلی‌گرم ید و ۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم می‌باشد.

## تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۰

اثر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم، برخی فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی بلدرچین مولد ژاپنی

جدول ۲. غلظت اسیدهای چرب موجود در اقلام خوراکی مصرفی (درصد)

نام اسید چرب	علامت اختصاری	روغن کتان	روغن سویا	ذرت	کنجاله سویا
مرستیک اسید	C14	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲
پالمیتیک اسید	C16:0	-	۱۰/۶۵	۰/۳۳۵	۰/۱۳۹
پالمیتولئیک اسید	C16:1	۰/۴	۰/۰۹	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲
اولئیک اسید	C18:1	۱۸/۶۰	۲۰/۰۱	۰/۷۳۰	۰/۲۴۶
لینولئیک اسید	C18:2 n-6	۱۵/۸۳	۴۹/۲۱	۱/۸۰۶	۰/۴۷۰
لینولئیک اسید	C18:3 n-3	۵۵/۷۴	۴/۶۳	۰/۰۷۲	۰/۰۶۰
گاما لینولئیک	C18:3 n-6	۰/۰۳	۰/۳۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳
گادولئیک اسید	C20:1	۰/۲۶	۰/۳۵	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲
ایکوزادینوئیک اسید	C20:2 n-6	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱
ایکوزاترینوئیک اسید	C20:3 n-3	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۰۲	-
ایکوزاپنتانوئیک اسید	C20:5 n-3	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱
اروسیک اسید	C22:1	۰/۰۱	۰/۰۱	-	۰/۰۰۱
دکوزاهگزانوئیک اسید	C22:6 n-3	-	۰/۱۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳
نروئیک اسید	C24:1	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۰۴	-
اسیدهای چرب اشباع	SFA	۸/۳۳	۲۴/۹۰	۰/۴۲	۰/۱۹
اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه	MUFA	۱۹/۳۰	۲۰/۵۰	۰/۷۴۹	۰/۲۵۰
اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه	PUFA	۷۲/۳۴	۵۴/۵۶	۱/۸۹۰	۰/۵۳۸
اسیدهای چرب امگا-۳	n-3	۵۶/۳۹	۴/۸۸	۰/۰۸۰	۰/۰۶۴
اسیدهای چرب امگا-۶	n-6	۱۵/۹۶	۴۹/۶۸	۱/۸۱۰	۰/۴۷۴

در این رابطه،  $Y_{ij}$ ، مقدار هر مشاهده؛  $\mu$ ، میانگین کل؛  $T_i$ ، اثر تیمار و  $e_{ij}$ ، اثر خطای آزمایشی است.

### ۳. نتایج و بحث

تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر عملکرد بلدرچین مادر در جدول (۳) ارائه شده است. مصرف خوراک بلدرچین‌های تغذیه‌شده با جیره دارای نسبت ۱:۱ امگا-۶: امگا-۳ از سایر تیمارها بیش‌تر بود ( $P < 0/05$ ). توده تخم در بلدرچین‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی نسبت شش به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ به طور معنی‌داری بالاتر از گروه مصرف‌کننده نسبت نه به یک و گروه شاهد بود ( $P < 0/05$ ).

برای اندازه‌گیری مقدار اسیدهای چرب موجود در مواد خوراکی، از دستگاه گاز کروماتوگراف (GC, Unicam 4600) استفاده شد (جدول ۲). برای دستگاه مذکور، ستون مورد استفاده Capillary BPX70 با ابعاد  $30m \times 0/25mm \times 0/25\mu m$ ، دمای دتکتور  $300$  درجه سانتی‌گراد و دمای محل تزریق،  $250$  درجه سانتی‌گراد و از گاز هلیوم به‌عنوان حامل استفاده شد. داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) برای مدل (۱) تجزیه و میانگین‌ها به‌کمک آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری پنج درصد، مقایسه شدند [۲۳].

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (1) \text{ رابطه}$$

## تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۰

جدول ۳. تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر صفات عملکردی بلدرچین مادر

امگا-۶: امگا-۳	خوراک مصرفی (گرم در روز)	وزن تخم (گرم)	تخم گذاری (درصد)	توده تخم (گرم/مرغ/روز)	ضریب تبدیل
۱:۱	۳۰/۶۸ <sup>a</sup>	۱۲/۹۰	۸۲/۹۱	۱۰/۷۱ <sup>ab</sup>	۲/۸۸
۱:۳	۲۹/۴۸ <sup>b</sup>	۱۳/۰۴	۸۲/۰۳	۱۰/۷۰ <sup>ab</sup>	۲/۷۴
۱:۶	۲۹/۱۷ <sup>b</sup>	۱۳/۰۱	۸۵/۱۴	۱۱/۰۷ <sup>a</sup>	۲/۶۶
۱:۹	۲۸/۸۱ <sup>b</sup>	۱۲/۸۴	۸۰/۵۰	۱۰/۳۴ <sup>b</sup>	۲/۷۹
۱:۱۳ (شاهد)	۲۸/۵۴ <sup>b</sup>	۱۲/۷۳	۸۰/۱۴	۱۰/۲۰ <sup>b</sup>	۲/۸۰
SEM	۰/۳۸	۰/۰۹	۱/۴۴	۰/۱۹	۰/۰۶
P-value	۰/۰۱	۰/۱۹	۰/۱۳	۰/۰۴	۰/۱۸

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ).

SEM خطای استاندارد میانگین‌ها.

اسیدهای چرب در فعال‌سازی سفرا و بهبود فرایند هضم و جذب می‌دانند [۱۱]. استفاده از روغن‌های امگا-۳ (روغن کتان و ماهی) نسبت به روغن‌های امگا-۶ در جیره غذایی بلدرچین ژاپنی مولد در طول دوره تخم‌گذاری راندمان اقتصادی بالاتری داشتند، بدون این‌که آثار سوء بر عملکرد تولیدی و تولیدمثلی داشته باشند [۲].

تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر صفات کیفی تخم بلدرچین در جدول (۴) نشان داده شده است. واحد هاو تخم بلدرچین به هنگام استفاده از جیره‌های حاوی نسبت یک به یک و شش به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد افزایش یافت، ولی سایر خصوصیات کیفی تخم بلدرچین مانند استحکام پوسته، ضخامت پوسته، درصد پوسته، زرده، سفیده، شاخص زرده و رنگ زده تحت تأثیر نسبت‌های مختلف امگا-۶: امگا-۳ قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). واحد هاو نشان‌دهنده کیفیت سفیده تخم مرغ است و هر چقدر میزان آن بالاتر باشد کیفیت تخم مرغ بهتر خواهد بود و این امر می‌تواند ناشی از حضور پروتئین‌ها و سایر مواد مغذی در سفیده باشد که باعث افزایش ارتفاع سفیده و به‌دنبال آن واحد هاو می‌گردد [۱۲].

ضریب تبدیل خوراک و وزن تخم بلدرچین در گروه‌های آزمایشی تحت تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ قرار نگرفت.

با استفاده از روغن کتان به‌عنوان منبع اسیدهای چرب امگا-۳ در جیره‌ها نسبت بین اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ کم‌تر شد. در نسبت یک به یک چون فقط از روغن کتان استفاده شد، افزایش خوراک مصرفی را می‌توان ناشی از بهبود خوش‌خوراکی جیره دانست. گزارش شده است که افزودن روغن کتان به جیره جوجه‌های گوشتی به‌دلیل بهبود خوش‌خوراکی باعث افزایش مصرف خوراک می‌شود [۱۶]. افزایش عددی تولید تخم ( $P = 0.13$ ) و وزن تخم ( $P = 0.19$ ) بلدرچین‌های تغذیه‌شده با نسبت شش اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ باعث بهبود معنی‌دار توده تخم ( $P = 0.04$ ) در این نسبت شده است.

پژوهش‌گران نشان دادند که اثرگذاری اسیدهای چرب امگا-۳ با چند پیوند غیراشباع در جیره جوجه‌های گوشتی، تحت تأثیر سطوح مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌طوری‌که در سطوح پایین‌تر اثرگذاری بهتری بر عملکرد خواهند داشت [۲۴]. در این راستا بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی به هنگام استفاده از اسیدهای چرب امگا-۳ را ناشی از نقش این

اثر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم، برخی فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی بلدرچین مولد ژاپنی

جدول ۴. تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر صفات کیفی تخم بلدرچین مادر

امگا-۶: امگا-۳	واحد هاو	استحکام پوسته (کیلو گرم/ سانتی متر مربع)	ضخامت پوسته (صدم میلی متر)	پوسته (درصد)	زرده (درصد)	سفیده (درصد)	شاخص زرده	رنگ زرده
۱:۱	۹۲/۰۹ <sup>a</sup>	۰/۵۴	۲۰/۷۰	۷/۳۳	۳۳/۴۹	۵۹/۱۶	۵۲/۳۹	۶/۱۰
۱:۳	۹۰/۸۸ <sup>ab</sup>	۰/۴۹	۲۰/۵۰	۶/۶۳	۳۲/۶۸	۶۰/۶۸	۵۳/۵۵	۶/۳۰
۱:۶	۹۲/۰۷ <sup>a</sup>	۰/۴۶	۲۰/۳۰	۷/۱۳	۳۳/۰۹	۵۹/۷۶	۵۳/۹۴	۵/۹۰
۱:۹	۸۹/۸۹ <sup>ab</sup>	۰/۴۹	۲۰/۳۰	۷/۱۸	۳۱/۰۹	۶۱/۷۲	۵۲/۱۴	۶/۱۰
۱:۱۳ (شاهد)	۸۸/۶۴ <sup>b</sup>	۰/۵۷	۱۹/۹۰	۶/۸۶	۳۲/۳۱	۶۰/۸۲	۵۱/۸۳	۵/۷۰
SEM	۰/۷۷	۰/۰۴	۰/۴۲	۰/۳۵	۰/۸۹	۱/۰۷	۱/۳۰	۰/۳۶
P value	۰/۰۱	۰/۳۹	۰/۷۳	۰/۶۵	۰/۳۸	۰/۴۹	۰/۷۶	۰/۵۵

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنی دار است ( $P < 0/05$ ).  
SEM خطای استاندارد میانگین‌ها.

چرب تخم بلدرچین دارند [۳]. احتمالاً بهبود عملکرد تولیدی به واسطه استفاده از روغن کتان در مقایسه با روغن آفتابگردان و روغن ذرت ناشی از تنظیم متابولیسم هورمونی به واسطه فیتواستروژن‌ها به‌ویژه استروژن باشد [۲].

نتایج مربوط به تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی مولد در جدول (۵) ارائه شده است. غلظت گلوکز سرم خون بلدرچین به هنگام مصرف جیره حاوی نسبت یک به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ به‌طور معنی‌داری بالاتر از سایر نسبت‌ها بود ( $P < 0/05$ ). اثر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر تری‌گلیسرید و کلسترول معنی‌دار بود و کم‌ترین غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون به هنگام تغذیه بلدرچین با نسبت‌های یک و شش اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ و بیش‌ترین مقدار در تیمار شاهد مشاهده شد. سایر فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی تحت تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ در جیره بلدرچین قرار نگرفتند. فعالیت آنزیم آلانین‌آمینوترانسفراز در تیمار شاهد که بالاترین نسبت اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ را تغذیه کرده بود به‌صورت عددی از سایرین کم‌تر بود ( $P = 0/06$ ).

از طرفی، یکی دیگر از عواملی که بر واحد هاو تأثیرگذار است وزن تخم‌مرغ (متأثر از وزن زرده) می‌باشد. در صورت یکسان بودن ارتفاع سفیده، با افزایش وزن تخم‌مرغ، واحد هاو کاهش خواهد یافت. با توجه به این‌که در مطالعه حاضر تغییر قابل‌ملاحظه‌ای در نسبت وزن زرده و وزن تخم بلدرچین در تیمارهای مختلف مشاهده نشد، لذا به‌نظر می‌رسد علت تغییر واحد هاو ناشی از تغییر ترکیب پروتئین‌های موجود در سفیده باشد.

نشان داده شده است که افزودن بذر کتان به جیره مرغان تخم‌گذار بر کیفیت تخم‌مرغ تأثیرگذار می‌باشد [۴]. هم‌چنین نشان داده شده است که افزودن بذر کتان (صفر، دو، چهار و شش درصد) به جیره بلدرچین تخم‌گذار باعث افزایش معنی‌دار کل وزن تخم، قطر زرده، ارتفاع سفیده، ضخامت پوسته، درصد سفیده و واحد هاو شد، اما بر میانگین کل وزن پوسته و درصد زرده تأثیری نداشت. درصد پوسته در تخم بلدرچین‌های تغذیه‌شده با بذر کتان نسبت به گروه شاهد کاهش یافت [۳]. این پژوهش‌گران اثرات مثبت را ناشی از اسیدهای چرب امگا-۳ و برخی فیتواستروژن‌های موجود در بذر کتان مانند لیگنان و ایزوفلاون‌ها دانستند که نقش مهمی در تنظیم عملکرد تولیدی، کیفیت تخم و پروفایل اسیدهای

جدول ۵. تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر فراسنج‌های بیوشیمیایی خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و

آنزیم‌های کبدی (واحد در لیتر) بلدرچین مادر

امگا-۶: امگا-۳	گلوکز	تری‌گلیسرید	کلسترول	لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا	لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین	آلانین آمینوترانسفراز	آسپاراتات آمینوترانسفراز	آلکالین فسفاتاز
۱:۱	۳۰۵/۴۰ <sup>a</sup>	۱۰۸۶/۴۰ <sup>b</sup>	۱۸۶/۰۰ <sup>b</sup>	۱۴۱/۶۰	۳۹/۶۰	۷/۸۶	۴۱۲/۶۰	۹۸۸/۸۰
۱:۳	۲۸۷/۸۰ <sup>b</sup>	۱۱۱۲/۶۰ <sup>b</sup>	۱۹۷/۸۰ <sup>ab</sup>	۱۳۶/۲۰	۴۲/۰۰	۷/۵۴	۳۹۴/۲۰	۹۳۹/۰۰
۱:۶	۲۹۰/۴۰ <sup>b</sup>	۱۱۰۳/۴۰ <sup>b</sup>	۱۹۱/۲۰ <sup>b</sup>	۱۳۴/۸۰	۳۹/۰۰	۷/۳۴	۴۰۲/۰۰	۹۷۱/۲۰
۱:۹	۲۸۶/۸۰ <sup>b</sup>	۱۱۵۳/۶۰ <sup>b</sup>	۱۹۹/۸۰ <sup>ab</sup>	۱۲۹/۶۰	۴۱/۶۰	۷/۰۰	۴۱۵/۲۰	۹۴۹/۸۰
۱:۱۳ (شاهد)	۲۸۴/۲۰ <sup>b</sup>	۱۲۴۸/۸۰ <sup>a</sup>	۲۱۴/۴۰ <sup>a</sup>	۱۲۶/۰۰	۴۶/۰۰	۵/۶۲	۴۳۲/۲۰	۸۳۷/۰۰
SEM	۴/۱۳	۲۵/۸۱	۶/۱۱	۴/۹۲	۲/۵۴	۰/۵۳	۲۱/۶۴	۵۵/۱۷
P-value	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۳	۰/۲۳	۰/۳۵	۰/۰۶	۰/۷۷	۰/۳۶

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ).

SEM خطای استاندارد میانگین‌ها.

چرب را در کبد بر عهده داشته و فعالیت آن به هنگام استفاده از اسیدهای چرب امگا-۳ کاهش می‌یابد [۱۳]. به‌علاوه اسیدهای چرب امگا-۳ ممکن است بر استرادیول و در نتیجه متابولیسم لیپید در کبد تأثیر بگذارند [۱۳]. هم‌راستا با نتایج آزمایش حاضر، پژوهش‌گران با بررسی جیره‌های حاوی منابع امگا-۳ و امگا-۶ در بلدرچین تخم‌گذار گزارش کردند که افزودن روغن‌های حاوی اسیدهای چرب امگا-۳ (روغن کتان و ماهی) سبب کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید سرم و روغن‌های حاوی اسیدهای چرب امگا-۶ (روغن آفتابگردان و ذرت) باعث کاهش گلوکز سرم خون می‌شود [۱]. کاهش لیپوژنز در تیمارهایی که نسبت بیش‌تری از روغن کتان را دریافت کرده بودند سبب کاهش سطح تری‌گلیسرید و کلسترول شدند. اثر هیپولیپیدمیک اسیدهای چرب غیر اشباع امگا-۳ جیره غذایی، ممکن است به‌واسطه چند مکانیسم مانند کاهش سنتز تری‌گلیسریدها، کاهش ترشح شیلومیکرون‌ها از سلول‌های روده‌ای [۱۰] و کاهش سنتز اسیدهای چرب کبدی [۱۳] اعمال شود.

در بدن پرندگان طی فرایند جذب و انتقال، تغییری در ساختار اسیدهای چرب ایجاد نمی‌شود، لذا شباهت زیادی بین چربی موجود در جیره و چربی ذخیره‌شده در بدن وجود دارد. زمانی که در جیره منابع چربی وجود نداشته باشد، تری‌گلیسریدها می‌توانند از گلوکز حاصل از هضم و جذب کربوهیدرات‌ها ساخته شوند. در مطالعه حاضر با گنجاندن روغن سویا در جیره (منبع لیپیدی اسیدهای چرب امگا-۶) از غلظت گلوکز کاسته و بر غلظت تری‌گلیسرید افزوده شده است. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌گران دیگر مبنی بر اثرات کاهش‌دهنده نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ بر غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول پلاسما مطابقت دارد [۱۷]. هم‌چنین تأثیرات مثبت مصرف اسیدهای چرب غیر اشباع مانند اسید چرب امگا-۳ بر روی کاهش میزان تری‌گلیسرید در خون گزارش شده است [۱۹]. پژوهش‌گران معتقدند استفاده از روغن ماهی (حاوی اسیدهای چرب امگا-۳) باعث کاهش سنتز لیپید در کبد مرغان مادر می‌شود [۱۳]. اسیل کوانزیم آستناز آنزیمی است که بیوستز اسیدهای



اثر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم، برخی فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی بلدرچین مولد ژاپنی

امگا-۳) ممکن است به دلیل فراوانی اسیدهای چرب امگا-۳ و حساسیت آن‌ها نسبت به تشکیل رادیکال‌های آزاد باشد [۱۳]. پژوهش‌گران نشان دادند برای کاهش مرگ‌ومیر جنینی، استفاده از سطوح پایین اسیدهای چرب با چند پیوند غیراشباع امگا-۳ و امگا-۶ در جیره‌های مرغان مادر گوشتی قابل توصیه است [۱۳]. هم‌چنین نشان داده شد که استفاده از اسیدهای چرب امگا-۳ (روغن ماهی و کتان) در جیره بلدرچین مولد باعث افزایش باروری، جوجه‌درآوری و کاهش تلفات جنینی می‌شود [۲].

تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر خصوصیات تولیدمثلی بلدرچین نر و ماده در جدول (۷) نشان داده شده است. طول اویداکت در تیمار شاهد به‌صورت معنی‌داری از گروه‌های مصرف‌کننده جیره‌های حاوی نسبت‌های نه به یک و سه به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بیش‌تر بود. وزن فولیکول F3 نیز به‌صورت معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت و در تیمار حاوی نسبت سه اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ به‌صورت معنی‌داری بیش‌تر از نسبت نه بود ( $P < 0/02$ ).

تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر باروری، جوجه‌درآوری، وزن تفریخ جوجه و تلفات جنین در جدول (۶) نشان داده شده است. درصد باروری، درصد جوجه‌درآوری، وزن جوجه و تلفات ۱۰ تا ۱۶ روزگی و ۱۷ تا ۱۸ روزگی تحت تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ قرار نگرفتند. درصد تلفات در روزهای یک تا نه جوجه‌کشی در گروه تغذیه‌شده با روغن کتان (نسبت یک به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳) به‌صورت معنی‌داری بالاتر از سایر گروه‌ها بود ( $P < 0/01$ ). نسبت شش به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بالاترین درصد جوجه‌درآوری را به‌خود اختصاص داد ولی از نظر آماری معنی‌دار نشد. نتایج این بخش از آزمایش با برخی از نتایج سایر پژوهش‌گران در یک راستا بود [۱۳]. هم‌چنین نشان داده شد که استفاده از نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ در تغذیه مرغان مادر، تأثیر معنی‌داری بر باروری، جوجه‌درآوری و تلفات جنینی نداشت [۱۳]. تلفات جنینی بالا در یک تا نه روزگی در گروه استفاده‌کننده از روغن کتان (نسبت یک به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳)

جدول ۶. تأثیر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر باروری، جوجه درآوری، وزن تفریخ جوجه و مرگ جنین در سنین مختلف در بلدرچین مادر ژاپنی (درصد)

امگا-۶: امگا-۳	باروری (درصد)	جوجه درآوری (درصد)	وزن جوجه (گرم)	مرگ جنینی (درصد)		
				(یک تا ۹ روزگی)	(۱۰ تا ۱۶ روزگی)	(۱۷ تا ۱۸ روزگی)
۱:۱	۹۹/۰۰	۷۰/۵۰	۹/۱۶	۱۸/۵۰ <sup>a</sup>	۷/۰۰	۳/۰۰
۱:۳	۹۶/۰۰	۷۹/۵۰	۹/۳۶	۹/۵۰ <sup>b</sup>	۵/۵۰	۱/۵۰
۱:۶	۹۷/۰۰	۸۹/۰۰	۹/۳۲	۳/۰۰ <sup>b</sup>	۴/۵۰	۰/۰۵
۱:۹	۹۵/۵۰	۷۴/۵۰	۹/۱۴	۷/۵۰ <sup>b</sup>	۹/۵۰	۴/۰۰
۱:۱۳ (شاهد)	۹۴/۵۰	۸۰/۰۰	۹/۲۴	۶/۰۰ <sup>b</sup>	۷/۰۰	۱/۵۰
SEM	۱/۲۴	۴/۶۲	۰/۱۶	۲/۶۲	۲/۱۷	۱/۰۹
P value	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۸۵	<۰/۰۱	۰/۵۶	۰/۲۱

a-b: تفاوت ارقام در هر ستون با حروف نامشابه معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

## تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۰

در جیره پولاتها باعث افزایش عددی وزن اویداکت در اولین تخم گذاری گردید و این در حالی است که نسبت دو اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ به صورت معنی داری وزن تخمدان و تعداد فولیکول زرد بزرگ را کاهش داد [۲۰]. این پژوهش گران معتقد بودند که تأثیر پذیری منفی وزن تخمدان، لوله تخم بر و فولیکول زرد بزرگ با نسبت پایین اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ به دلیل تغییرات هورمونی است، که باعث کاهش سطوح PGF و استروژن در بدن مرغ شده است [۲۰].

عرض و قطر بیضه چپ در گروه شاهد به صورت معنی داری پایین تر از سایر تیمارها بود ( $P < 0.05$ ). در آزمایش حاضر وزن نسبی تخمدان، اویداکت، وزن فولیکول های بزرگ (F1 و F2) و وزن بیضه ها تحت تأثیر قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). براساس اطلاعات به دست آمده، آزمایش های کمی در خصوص بررسی تأثیر نسبت اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر فیزیولوژی تخمدان و بیضه وجود دارد. مغایر نتایج آزمایش حاضر، پژوهش گران نشان دادند که استفاده از نسبت ۱۰ به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳

جدول ۷. تأثیر نسبت های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ بر خصوصیات تولید مثلی بلدرچین نر و ماده

P value	SEM	خصوصیات تولید مثلی					شاهد (۱:۱۳)
		امگا-۶: امگا-۳	۱:۹	۱:۶	۱:۳	۱:۱	
۰/۳۶	۰/۲۶	۲/۳۴	۲/۰۶	۲/۵۸	۲/۴۹	۱/۸۹	وزن تخمدان (درصد)
۰/۶۶	۰/۲۸	۲/۴۹	۲/۷۶	۲/۳۰	۲/۶۵	۲/۲۲	وزن اویداکت (درصد)
۰/۰۴	۰/۹۴	۳۰/۸۰ <sup>a</sup>	۲۷/۰۰ <sup>c</sup>	۲۹/۶۰ <sup>abc</sup>	۲۷/۶۰ <sup>bc</sup>	۳۰/۲۰ <sup>ab</sup>	طول اویداکت (سانتی متر)
۰/۴۴	۰/۳۱	۳/۲۶	۳/۴۱	۳/۷۸	۳/۹۸	۳/۹۵	وزن فولیکول F1 (گرم)
۰/۲۲	۰/۳۳	۲/۱۰	۲/۵۴	۲/۲۶	۲/۸۲	۱/۷۱	وزن فولیکول F2 (گرم)
۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۷۲ <sup>ab</sup>	۰/۳۶ <sup>b</sup>	۰/۶۸ <sup>ab</sup>	۱/۰۱ <sup>a</sup>	۰/۷۰ <sup>ab</sup>	وزن فولیکول F3 (گرم)
۰/۴۹	۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۱۷	وزن فولیکول F4 (گرم)
۰/۳۸	۰/۶۰	۱۵/۶۵	۱۵/۱۹	۱۴/۸۴	۱۵/۷۱	۱۴/۱۷	قطر فولیکول F1 (میلی متر)
۰/۱۲	۰/۹۶	۱۴/۴۵	۱۱/۰۳	۱۲/۰۶	۱۲/۸۴	۱۱/۲۵	قطر فولیکول F2 (میلی متر)
۰/۱۳	۰/۶۵	۹/۰۰	۶/۸۲	۸/۱۷	۹/۱۶	۸/۳۵	قطر فولیکول F3 (میلی متر)
۰/۶۸	۰/۶۴	۵/۶۳	۴/۴۰	۵/۵۱	۵/۲۲	۵/۰۰	قطر فولیکول F4 (میلی متر)
۰/۵۷	۰/۱۱	۱/۴۲	۱/۱۸	۱/۳۵	۱/۲۳	۱/۲۹	وزن بیضه راست (درصد)
۰/۴۲	۰/۱۰	۱/۲۰	۱/۱۶	۱/۴۳	۱/۲۸	۱/۲۶	وزن بیضه چپ (درصد)
۰/۳۶	۱/۶۶	۲۴/۵۳	۲۶/۰۰	۲۵/۰۸	۲۷/۷۴	۲۵/۲۲	طول بیضه راست (میلی متر)
۰/۲۱	۱/۲۰	۲۲/۲۹	۲۳/۴۷	۲۴/۲۰	۲۶/۴۱	۲۳/۶۹	طول بیضه چپ (میلی متر)
۰/۴۹	۰/۶۴	۱۵/۲۱	۱۴/۵۱	۱۵/۸۴	۱۵/۴۶	۱۶/۰۷	عرض بیضه راست (میلی متر)
< ۰/۰۱	۰/۵۷	۱۲/۸۷ <sup>c</sup>	۱۴/۸۰ <sup>b</sup>	۱۵/۶۰ <sup>ab</sup>	۱۶/۹۴ <sup>a</sup>	۱۶/۶۶ <sup>a</sup>	عرض بیضه چپ (میلی متر)
۰/۳۲	۰/۷۳	۱۲/۰۱	۱۳/۴۴	۱۴/۲۳	۱۳/۳۱	۱۳/۶۲	قطر بیضه راست (میلی متر)
< ۰/۰۱	۰/۷۲	۱۰/۵۵ <sup>b</sup>	۱۴/۳۴ <sup>a</sup>	۱۴/۵۸ <sup>a</sup>	۱۵/۶۱ <sup>a</sup>	۱۴/۴۷ <sup>a</sup>	قطر بیضه چپ (میلی متر)

a-b: تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف نامشابه معنی دار است ( $P < 0.05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

## تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۰

اثر نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم، برخی فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی بلدرچین مولد

ژاپنی

6. Calder PC (2001) Polyunsaturated fatty acid, inflammation, and immunity. *Lipids*, 36: 1007-1024.
7. Calder PC (2010) Omega-3 fatty acids and inflammatory processes. *Nutrients*, 2(3):355-374.
8. Cerolini S, Kelso KA, Noble RC, Speake BK, Pizzi F and Cavalchini LG (1997) Relationship between spermatozoan lipid composition and fertility during aging of chickens. *Biology of Reproduction*, 57: 976-980.
9. Darlington LG and Stone TW (2001) Antioxidants and fatty acids in the amelioration of rheumatoid arthritis and related disorders. *British Journal of Nutrition*, 85(3): 251-269.
10. Harris WS (1989) Fish oils and plasmalipid and lipoprotein metabolism in humans: critical review. *The Journal of Lipid Research*, 30: 785-807.
11. Ibrahim D, El-Sayed R, Khater SI, Said EN and El-Mandrawy SAM (2018) Changing dietary n-6:n-3 ratio using different oil sources affects performance, behavior, cytokines mRNA expression and meat fatty acid profile of broiler chickens. *Animal Nutrition*, 4: 44-51.
12. Jamali MR, Ghorbani MR, Tatar A, Salari S, and Chaji M (2016) Determination nutritional value of Purslane powder and evaluation of its effects in diet on laying hens performance. *Journal of Animal Production*, 18(1): 107-118. (In Persian)
13. Khatibjoo A, Kermanshahi H, Golian A and Zaghari M (2018) The effect of n-6/n-3 fatty acid ratios on broiler breeder performance, hatchability, fatty acid profile and reproduction. *Animal Physiology and Animal Nutrition*, 1-13.
14. Koppenol A, Delezie E, Aerts J, Willems E, Wang Y, Franssens L and Buyse J (2014) Effect of the ratio of dietary n-3 fatty acids eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid on broiler breeder performance, egg quality, and yolk fatty acid composition at different breeder ages. *Poultry Science*, 93: 564-573.
15. Lopez-Pedrosa JM, Ramirez M, Torres MI and Gil A (1999) Dietary phospholipids rich in long-chain polyunsaturated fatty acids improve the repair of small intestine in previously malnourished piglets. *The Journal of Nutrition*, 129: 1149-1155.
16. Mirshekar R, Boldaji F, Dastar B and Yamchi A (2014) Effect of substituting soybean oil with flaxseed oil for different durations on broiler performance, carcass composition and n-3 enrichment of chicken breast and thigh. *Animal Production Research*, 3(3). (In Persian)

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش، جیره‌های حاوی نسبت شش به یک اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ دارای بیش‌ترین تأثیر بر عملکرد، صفات کیفی و فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی مادر می‌باشد. نتایج این آزمایش نشان داد که سطوح پایین (شش به یک) اسیدهای چرب امگا-۶: امگا-۳ می‌تواند اثرات مثبتی بر عملکرد بلدرچین مادر داشته باشند.

#### ۴. تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به خاطر حمایت‌های مالی پروژه، تشکر و قدردانی می‌گردد.

#### ۵. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

#### ۶. منابع مورد استفاده

1. Al-Daraji HJ, Al-Hassani AS, Al-Mashadani HA, Al-Hayani WK and Mirza HA (2010) Effect of dietary supplementation with sources of omega-3 and omega-6 fatty acids on certain blood characteristics of laying quail. *International Journal of Poultry Science*, 9(7): 689-694.
2. Al-Daraji HJ, Al-Mashadani HA, Al-Hayani WK, Mirza HA and Al-Hassani AS (2010) Effect of dietary supplementation with different oils on productive and reproductive performance of quail. *International Journal of Poultry Science*, 9(5): 429-435.
3. Al-Daraji HJ, Al-Mashadani HA, Mirza HA, Al-Hayani WK and Al-Hassani AS (2011) Influence of source of oil added to diet on egg quality traits of laying quail. *International Journal of Poultry Science*, 10(2): 130-136.
4. Bean LD and Leeson S (2003) Long – term effects of feeding flaxseed on performance and egg fatty acid composition of brown and white hens. *Poultry Science Journal*, 82: 388-394.
5. Burdge GC and Calder PC (2005) Conversion of alpha-linolenic acid to longer-chain polyunsaturated fatty acids in human adults. *Reproduction Nutrition Development*, 45:581-597.

17. Mousavi A, Mahdavi AH, Riasi A and Hosseini H (2017) Effects of medicinal plants' by-product mixture on blood parameters, egg quality and immunological responses of laying hens fed diets with different Omega-6 to Omega-3 ratios. *Journal of Animal Science Research*, 27(4): 35-55. (In Persian)
18. National Research Council (1994) *Nutrient Requirements of Poultry*. 9<sup>th</sup> revised ed. National Academy Press, Washington, DC., USA.
19. Pappas AC, Acamovic T, Sparks NHC, Surai PF and McDevitt RM (2005) Effects of supplementing broiler breeder diets with organic selenium and polyunsaturated fatty acids on egg quality during storage. *Poultry Science*, 84(6): 865-874.
20. Pilevar M, Arshami J, Golian A and Basami MR (2011) Effects of dietary n-6:n-3 ratio on immune and reproductive systems of pullet chicks. *Poultry Science*, 90: 1758-1766.
21. Royan M, Navidshad B and Akhlaghi A (2015) The Role of Dietary Fat to Produce Chicken Meat as a Functional Food: A Review. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 5(1): 5-12.
22. Schwab JM and Serhan CN (2006) Lipoxins and new lipid mediators in the resolution of inflammation. *Current Opinion in Pharmacology*, 6(4): 414-420.
23. Statistical Analysis System Institute (2008) *SAS/STAT user's Guide*, Version 9 (Vol. 1). SAS Institute.
24. Wang YB, Yang XJ, Qin DK, Feng Y, Guo YM and Yao JH (2011) Effects of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid on responses of LPS-stimulated intestinal B lymphocytes from broiler chickens studied in vitro. *European Food Research and Technology*, 233(4): 677-683.