

اثر استفاده از سطوح متفاوت مکمل فسفولیپیدی بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی

- علی محمد حسینی
گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران
- فرشید خیری
گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران
- مرتضی کرمی (نویسنده مسئول)
گروه علوم دامی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، شهرکرد، ایران
- یاسر رحیمیان
گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۳۸۱۳۶۷۸

Email: Karami_morteza@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2017.109187.1375

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر استفاده از سطوح مکمل فسفولیپیدی و نوع روغن بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی انجام شد. در این تحقیق از ۲۷۰ قطعه بلدرچین ژاپنی از سن هفت روزگی در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل ۳×۳ با ۹ تیمار و ۳ تکرار و ۱۰ قطعه بلدرچین در هر واحد آزمایشی استفاده شد. جیره‌های آزمایشی شامل ترکیب سه سطح مکمل فسفولیپیدی (صفر، ۰/۱ و ۰/۲ درصد) و سه نوع روغن (کلزا، طیور و مخلوط روغن‌های کلزا و طیور) به میزان دو درصد در ترکیب بود. نتایج نشان داد، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر نوع روغن قرار نگرفت. استفاده از روغن طیور و کلزا به همراه فسفولیپید وزن و میزان خوراک مصرفی بلدرچین‌ها را کاهش و ضریب تبدیل خوراک را افزایش داد ($p < 0.05$). استفاده از روغن طیور بدون مکمل فسفولیپید و با (۰/۱) درصد مکمل فسفولیپید وزن سینه و ران را در بلدرچین‌ها به طور معنی‌دار افزایش داد ($p < 0.05$). استفاده از روغن طیور در جیره‌ی غذایی بلدرچین‌ها همراه با مکمل فسفولیپیدی تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های خونی نشان داد، به طوری که غلظت HDL را افزایش داد، اما در مورد کلسترول و تری‌گلیسرید استفاده از روغن طیور با فسفولیپید تفاوت معنی‌داری با تیمار روغن طیور بدون فسفولیپید نشان نداد. بیشترین میزان نوتروفیل‌ها مربوط به تیمار دریافت‌کننده روغن کلزا به همراه سطح ۰/۱ درصد مکمل فسفولیپید بود. در کل استفاده از روغن طیور به همراه مکمل فسفولیپیدی در جیره‌ی بلدرچین‌ها بهبود خصوصیات لاشه را نشان داد و فراسنجه‌های خونی و هماتولوژیکی را در جهت مثبت تحت تأثیر قرار داد.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین ژاپنی، روغن، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، مکمل فسفولیپیدی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 120 pp: 47-58

The effect of using different levels of phospholipids supplement on performance and biochemical blood parameters and hematology of Japanese quail

By: Ali Mohamad Hoseini¹, Farshid Kheiri*¹, Mohammad Reza Sahamian¹, Morteza Karami² and Yaser Rahimian¹

1: Department of Animal Sciences, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

2: Department of Animal Sciences, Agriculture and Natural Resource Research Center, Shahrekord, AREEO, Iran

Corresponding author: Morteza Karami E mail: Karami_morteza@yahoo.com, Tel: +989133813678

Received: December 2016

Accepted: November 2017

The present study was conducted to evaluate the effects of different levels of phospholipid supplement and oil sources on performance and blood biochemical parameters of Japanese quails. A total number of 270 seven-day-olds Japanese quails were selected, and analyzed in a completely randomized design with 9 treatments, three replicates and 10 quails per each replicate. Experimental diets included: basal diet with 3 levels of phospholipid supplement (0, 0.1 and 0.2%) with 3 oil types (poultry, rapeseed, mixed of poultry and rapeseed). Results showed neither feed intake nor feed conversion ratio were not influenced by the type of oils. Using oil with phospholipid caused reduction in body weight and feed intake however increment in feed conversion ratio ($p < 0.05$). Using poultry oil with/without phospholipid supplementation (0.1%) significantly increased breast and thigh weights in quail's ($p < 0.05$). Poultry oil with phospholipid supplement showed a significant effect on blood parameters, so that the levels of HDL increased but did not show significant effect with poultry oil and without phospholipid on cholesterol and triglyceride levels. The most neutrophil count was related to treatment received rapeseed oil with 0.1% phospholipid supplement. Overall, the use of poultry oil with phospholipids supplement improved carcass traits and positively affected blood and hematological parameters in Japanese quails.

Key words: Blood parameters, Oil, Hematology, Japanese quail, Performance, Phospholipid supplement

مقدمه

از مواد خوراکی مختلفی استفاده می‌شود که روغن‌های گیاهی با انرژی بالا و اسیدهای چرب غیر اشباع از مهم‌ترین منابع تأمین کننده انرژی جیره می‌باشد (محمدی، ۱۳۸۶). روغن‌های گیاهی به عنوان منابع انرژی به سادگی در دسترس می‌باشند و استفاده از آن‌ها برای تأمین بخشی از انرژی جیره، مورد توجه پرورش- دهندگان قرار گرفته است (پوررضا، ۱۳۶۹). استفاده از چربی‌ها تأمین انرژی جیره را برای طیور افزایش می‌دهند که این اثر به نام افزایش انرژی زایی چربی شناخته شده است (Baiao و Lara، ۲۰۰۵) عدم استفاده از چربی‌ها باعث کاهش انرژی مورد نیاز و در نتیجه کاهش رشد و طولانی‌تر شدن دوره پرورش طیور خواهد

تغذیه مهم‌ترین فاکتور در امر پرورش طیور و سایر ماکیان از جمله پرورش بلدرچین می‌باشد، به طوری که حدود ۷۵-۵۵ درصد کل هزینه پرورش را شامل می‌شود. در سال‌های اخیر تقاضا برای گوشت بلدرچین به دلایل اقتصادی و سلامتی آن افزایش یافته است، هم چنین گوشت بلدرچین سریع و آسان تولید می‌شود (Hazim و همکاران، ۲۰۱۱). بر طبق تعدادی مطالعه گوشت بلدرچین شامل پروتئین، چربی، اسید چرب غیر اشباع و مواد معدنی ضروری زیاد می‌باشد (Boni و همکاران، ۲۰۱۰). از مهم-ترین عوامل تغذیه‌ای که روی تولید و راندمان غذایی تأثیر می-گذارد، انرژی جیره است. برای تأمین انرژی جیره‌های غذایی

فسفولپیدها سبب کاهش تجمع چربی در محوطه شکمی پرندگان می‌شوند (Tompkins و همکاران، ۱۹۸۰). فسفولپیدها تأمین‌کننده ۳۳ گرم کولین، ۳۷ گرم فسفر قابل دسترس و اسیدهای چرب ضروری برای رشد پرندگان به شمار می‌روند. هم‌چنین جریان انرژی از سلول‌های جذبی روده به خون توسط فسفولپیدها افزایش می‌یابد (Azman و Ciftci، ۲۰۰۴). با توجه به مباحثی که مطرح شد، هدف از این تحقیق تعیین اثر استفاده از سطوح مکمل فسفولپیدی و نوع روغن بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در محل سالن پرورش بلدرچین واقع در نجف‌آباد در استان اصفهان در شهریور ماه سال ۱۳۹۴ انجام شد. در این تحقیق تعداد ۲۷۰ قطعه بلدرچین ژاپنی نر و ماده از سن ۷ روزگی در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل ۳×۳ با ۹ تیمار و ۳ تکرار و ۱۰ قطعه بلدرچین در هر تکرار استفاده شد. بلدرچین‌ها در طول دوره آزمایش به صورت آزاد به آب و غذا دسترسی داشتند. جیره‌های آزمایشی در سن ۷ تا ۴۲ روزگی شامل سه سطح مکمل فسفولپیدی و سه نوع روغن (کلزا، طیور و مخلوط روغن کلزا و طیور) بود. سه سطح مکمل فسفولپید (صفر، ۰/۱ و ۰/۲ درصد) و سه نوع روغن به میزان دو درصد در جیره استفاده شد. جیره بر اساس احتیاجات غذایی بلدرچین ژاپنی و جداول ملی تحقیقات (NRC ۱۹۹۴) متعادل شد (جدول ۱). مکمل فسفولپیدی مورد استفاده، محصولی از شرکت مهد امین با نام برگاپور بود، ترکیبات اصلی مکمل فسفولپیدی برگاپور در جدول ۲ گزارش شده است. روغن طیور از شرکت اعلا سپاهان و روغن کلزا مایع از شرکت ایما صنعت سامان پارت با انرژی قابل متابولیسم ۹۰۰۰ کیلو کالری بر کیلوگرم تهیه شد. روغن طیور ۴۰ درصد اسید چرب اشباع (پالمیتیک اسید) و ۶۰ درصد اسید چرب غیر اشباع (اولئیک، لینولیک و لینولنیک) و روغن کلزا کمتر از ۶ درصد اسید چرب اشباع (پالمیتیک اسید) ۹۴ درصد اسید چرب غیر اشباع (اولئیک، لینولیک و لینولنیک) می‌باشد. وزن جوجه‌های بلدرچین در هر

شد. اگر چربی‌های حیوانی و روغن‌های گیاهی با هم به جیره طیور اضافه شوند، بین آن‌ها یک رابطه هم‌کوشی یا هم‌افزایی ایجاد می‌شود. قابلیت هضم و جذب چربی‌ها و انرژی‌زایی آن‌ها تحت تأثیر سن پرند، ترکیب جیره‌ی پایه، گونه‌ی پرند، وضعیت روده و عوامل دیگر قرار می‌گیرد. هم‌چنین مشخص شده است که طول زنجیره‌ی اسیدچرب و درصد اشباع بودن آن بر قابلیت هضم آن موثر است (Atteh و Leeson، ۱۹۸۵). مشخص شده روغن‌ها و چربی‌ها که از منابع متراکم انرژی محسوب می‌شوند، برای تأمین انرژی متابولیسمی و بهبود ضریب تبدیل خوراک به‌ویژه در دوره‌ی پایانی پرورش ماکیان در جیره‌ی غذایی را می‌توان مورد استفاده قرار داد و بهره‌ی اقتصادی بیشتری را به دست آورد. امروزه روغن‌های گیاهی مختلف و چربی‌های حیوانی برای تغذیه‌ی ماکیان در بازار موجود می‌باشند که البته روغن‌های گیاهی در مقایسه با چربی‌های حیوانی تا اندازه‌ای از قابلیت هضم و جذب بهتری برخوردارند و انرژی متابولیسمی بیشتری تولید می‌کنند (میرنظامی ضیابری، ۱۳۷۴). فسفولپیدها، جزء مواد مغذی ضروری هستند و از راه‌های مختلفی باعث بهبود سوخت و ساز پرندگان می‌شوند. در مورد پرندگان تخم‌گذار و مولد، تغذیه فسفولپیدها علاوه بر تأثیر بر افزایش بازده هضم و جذب مواد مغذی در پرند، منجر به کاهش سندرم کبد چرب به ویژه در مناطق گرمسیری می‌شود که وجود فسفولپیدها در جیره باعث کاهش فعالیت اسیدهای چرب کبدی ساخت شده توسط سیستم آنزیمی می‌شود و در نهایت سطح تری‌گلیسریدهای کبد کاهش می‌یابد (Huang و همکاران، ۲۰۰۷). ساختار فسفولپیدها دارای دو بخش آب-دوست و بخش آب‌گریز می‌باشد، که همین خاصیت، فسفولپیدها را به مهم‌ترین بخش غشاء سلولی حیوانات تبدیل کرده است. هم‌چنین فسفولپیدها می‌توانند باعث ایجاد امولسیون در هر دو محلول آب در روغن و یا روغن در آب شوند (Polin و همکاران، ۱۹۸۰). فسفولپیدها از طریق طولانی کردن روند اکسیداسیون چربی‌ها، کیلات کردن فلزات سنگین و تجزیه هیدروپروکسیداز بدون تولید رادیکال‌های آزاد، باعث جلوگیری از اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌شوند (Huang و همکاران، ۲۰۰۷).

تکرار به صورت گروهی در پایان هر هفته تعیین و ثبت شد. مصرف خوراک به صورت هفتگی اندازه گیری شد. ضریب تبدیل غذایی نیز از تقسیم میانگین میزان مصرف خوراک روزانه به افزایش وزن روزانه در هر دوره و هم چنین کل دوره آزمایش محاسبه شد. در پایان دوره آزمایش (سن ۴۲ روزگی) تعداد ۲ قطعه بلدرچین ماده از هر تکرار (با وزن نزدیک به میانگین تکرار) جهت اندازه گیری خصوصیات لاشه، فراسنجه های خونی و هماتولوژی کشتار و پس از کشتار خون گیری انجام شد. پس از تفکیک لاشه شامل: کبد، ران، سینه، قلب، طحال و پیش معده بود توزین شدند. نمونه های خون، حدود ۲ میلی لیتر تهیه و نزدیک به یک میلی لیتر از نمونه خون به داخل لوله آزمایش آغشته به ماده ضد انعقاد (EDTA) انتقال داده شد و بقیه در دمای معمولی قرار گرفت تا منعقد شود و سپس به مدت ۱۰ دقیقه توسط دستگاه سانتریفیوژ با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و سرم آن جدا و درون میکروتیوب در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. نمونه های منعقد نشده در یک کلمن حاوی یخ و به دور از تکان های شدید به آزمایشگاه انتقال و بلافاصله هماتوکریت، هموگلوبین، منوسیت، بازوفیل، گلبول های سفید، لنفوسیت ها، نوتروفیل ها، ائوزونوفیل، فاگوسیتوز و تعداد جرم فاگوسیتوز شده تعیین شد و یک گسترش برای شمارش تفکیکی تهیه شد. فراسنجه های خونی مورد اندازه گیری شامل: کلسترل، تری گلیسرید، اسیداوریک، پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین بود که با استفاده از کیت درمان کاو (www.darmankav.com) اندازه گیری شد. برای آنالیز داده- های آزمایشی از نرم افزار آماری SAS (۹.۲) و از رویه ی GLM استفاده شد.

نتایج

نتایج نشان داد که خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر نوع روغن قرار نگر (جدول ۳). استفاده از روغن طیور سبب افزایش معنی دار وزن بلدرچین ها نسبت به روغن کلزا شد ($p < 0.05$). نتایج حاصل از اثرات متقابل نشان داد، کمترین میزان خوراک مصرفی مربوط به تیمار دریافت کننده ی روغن

کلزا و صفر درصد مکمل فسفولیپید بود که نسبت به بقیه ی تیمارها تفاوت معنی دار بود ($p < 0.05$). بیشترین افزایش وزن بلدرچین ها مربوط به تیمار دریافت کننده ی روغن طیور و صفر درصد مکمل فسفولیپید و کمترین آن مربوط به تیمار دریافت کننده ی روغن کلزا و ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپید بود، که تفاوت بین تیمارها معنی دار بود ($p < 0.05$). هم چنین استفاده از روغن کلزا و ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپید سبب افزایش معنی دار ضریب تبدیل غذایی با تیمار دریافت کننده ی روغن کلزا و صفر درصد مکمل فسفولیپید شد ($p < 0.05$). روغن کلزا بدون فسفولیپید ضریب تبدیل غذایی را بهبود داد ($p < 0.05$). با توجه به نتایج وزن طحال، ران و کبد تحت تأثیر نوع روغن قرار نگر (جدول ۴). در مقایسه با روغن کلزا، روغن طیور به طور معنی داری وزن زنده- ی بدن، وزن لاشه، سینه، پیش معده و قلب را افزایش داد ($p < 0.05$). استفاده از ۰/۲ درصد فسفولیپید به طور معنی داری وزن زنده ی بدن و وزن لاشه را کاهش داد ($p < 0.05$). نتایج حاصل از اثرات متقابل نشان داد بیشترین وزن زنده ی بدن، لاشه، سینه، قلب و ران در اثر تغذیه با جیره ی دریافت کننده ی روغن طیور و صفر درصد مکمل فسفولیپید و کمترین در اثر تغذیه جیره حاوی روغن کلزا و ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپید مشاهده شد، که تفاوت بین تیمارها معنی دار نشان داده شد ($p < 0.05$). با توجه به جدول ۵، در مقایسه با روغن کلزا، روغن طیور سبب افزایش معنی دار غلظت تری گلیسرید و HDL سرم خون شد ($p < 0.05$). هم چنین افزودن ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپیدی به جیره ی غذایی سبب کاهش غلظت تری گلیسرید و HDL سرم خون و نیز افزایش پروتئین کل سرم خون بلدرچین های ماده گردید. نتایج حاصل از اثرات متقابل نشان داد بیشترین سطح غلظت HDL سرم خون مربوط به تیمار دریافت کننده ی روغن طیور و سطح ۰/۱ درصد مکمل فسفولیپید و کمترین مربوط به تیمار دریافت کننده ی روغن کلزا با سطح ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپید بود، که تفاوت معنی دار نسبت به یکدیگر نشان دادند ($p < 0.05$). استفاده از روغن کلزا با ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپید و روغن طیور و کلزا به همراه سطح صفر درصد مکمل فسفولیپید نسبت به دیگر تیمارها به طور معنی-

($p < 0/05$). کمترین تعداد لنفوسیت و فاگوسیتوز خون در تیمار دریافت کننده‌ی روغن کلزا به همراه سطح ۰/۱ درصد مکمل فسفولیپید بود و بیشترین تعداد لنفوسیت و فاگوسیتوز خون با تیمارهای دریافت کننده‌ی روغن طیور به همراه سطح صفر درصد مکمل فسفولیپید و روغن طیور و کلزا به همراه سطح صفر درصد مکمل فسفولیپید مشاهده شد ($p < 0/05$). استفاده از جیره‌ی آزمایشی حاوی روغن طیور به همراه ۰/۱ درصد مکمل فسفولیپید سبب افزایش معنی‌دار تعداد جرم فاگوسیتوز شده نسبت به دیگر تیمارها شد ($p < 0/05$).

بحث

استفاده از چربی در جیره طیور باعث افزایش رشد و بهتر شدن راندمان تبدیل غذا می‌شود. زیرا مصرف چربی‌ها در مقایسه با پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها، حرارت کمتری تولید می‌کند و در نتیجه انرژی خالص جیره افزایش می‌یابد. به علاوه چربی‌ها راندمان استفاده از پروتئین‌ها و بعضی از اسیدهای آمینه را افزایش می‌دهد (Young و همکاران، ۲۰۱۰). بهرامی و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که استفاده از چربی‌ها، روغن‌ها و مخلوط آن‌ها باعث افزایش وزن زنده در جوجه‌های گوشتی می‌شوند. عدم تعادل در میزان انرژی موجود در جیره غذایی میزان ایمنی ماکیان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، از طرفی میزان روغن با توجه به نقش آن در ساختار غشای سلولی و سنتز پروستاگلاندین‌ها نقش مهمی در ایمنی طیور دارد (Young و همکاران، ۲۰۱۰).

برای افزایش جذب چربی، شکسته شدن قطرات درشت چربی به قطرات کوچکتر ضروری است، این روند موسوم به امولسیونه شدن چربی‌ها بوده و تحت تأثیر املاح صفراوی و فسفولیپیدها انجام می‌شود.

امولسیفیه شدن چربی‌ها موجب بیشتر شدن سطح تماس آن‌ها با آنزیم لیپاز شده تا بیشتر تجزیه شوند املاح صفراوی و فسفولیپیدها علاوه بر امولسیونه کردن چربی‌ها در تسریع هضم و جذب چربی‌ها نقش دارند (Azman و Ciftci، ۲۰۰۴).

در تحقیقی گزارش شد که لسیتین هضم پذیری ظاهری چربی در

داری اسید اوریک سرم خون را افزایش داد ($p < 0/05$). بیشترین میزان غلظت پروتئین و گلبولین سرم خون مربوط به تیمار دریافت کننده‌ی روغن طیور به همراه سطح ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپید و کمترین غلظت پروتئین و گلبولین سرم خون مربوط به تیمار دریافت کننده‌ی روغن طیور با سطح ۰/۱ درصد مکمل فسفولیپید نشان داده شد، که تفاوت نسبت به یکدیگر معنی‌دار بود ($p < 0/05$). میزان غلظت آلبومین سرم خون در بلدرچین‌های تغذیه شده با روغن طیور و کلزا به همراه سطح ۰/۱ درصد مکمل فسفولیپید نسبت به بلدرچین‌های که روغن طیور و سطح صفر درصد مکمل فسفولیپید دریافت کرده بودند کاهش یافت ($p < 0/05$). روغن طیور بدون مکمل فسفولیپید و روغن کلزا با (۰/۱) درصد مکمل فسفولیپید و روغن طیور و کلزا بدون مکمل فسفولیپید آلبومین سرم خون را افزایش داد ($p < 0/05$). با توجه به نتایج (جدول ۶) میزان هماتوکریت، هموگلوبین، منوسیت، بازوفیل، گلبول‌های سفید، لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و ائوزونوفیل‌ها تحت تأثیر نوع روغن قرار نگرفت. استفاده از جیره‌ی آزمایشی روغن طیور و کلزا تعداد گلبول‌های قرمز و فاگوسیتوز را افزایش داد. هم‌چنین استفاده از روغن طیور و کلزا به طور معنی‌داری سبب افزایش تعداد جرم فاگوسیتوز شده شد ($p < 0/05$). نتایج نشان داد استفاده از ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپیدی به جیره‌ی غذایی سبب افزایش تعداد گلبول‌های قرمز خون بلدرچین‌ها گردید. هم‌چنین استفاده از مکمل فسفولیپیدی در سطح ۰/۱ درصد سبب افزایش معنی‌دار تعداد نوتروفیل‌ها و تعداد جرم فاگوسیتوز شد ($p < 0/05$). (جدول ۱۰). استفاده از روغن طیور و کلزا به همراه ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپید سبب افزایش معنی‌دار تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین خون شد ($p < 0/05$). تعداد منوسیت، بازوفیل، گلبول‌های سفید و ائوزونوفیل‌ها تحت تأثیر هیچ کدام از جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۶). بیشترین میزان نوتروفیل‌ها مربوط به تیمار دریافت کننده‌ی روغن کلزا به همراه سطح ۰/۱ درصد مکمل فسفولیپید و کمترین مربوط به تیمار دریافت کننده‌ی روغن طیور به همراه سطح صفر درصد مکمل فسفولیپید بود، که تفاوت بین تیمارها معنی‌دار نشان داد

گزارش کردند افزودن انواع چربی، بدون افزودن کلسترول به جیره، تفاوت معنی داری را در سطوح کلسترول خون ایجاد نمی کند، اما اشباع بودن چربی باعث افزایش کلسترول می گردد (Beynen و Bavelaar، ۲۰۰۴). در آزمایشی اثر لسیتین سویا بر عملکرد و فراسنجه های بیوشیمیایی خون جوجه های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت، که نتایج این پژوهش نشان داد با افزایش سطح لسیتین در جیره میزان کلسترول و تری گلیسیرید سرم خون کاهش پیدا کرد (بنی کمال و همکاران، ۱۳۹۳). افزودن فسفولیپیدها به جیره موجب افزایش پروتئین سرم خون می شود (Thomas و همکاران، ۱۹۹۸). فسفاتیدیل کولین نقش عمده ای در حمل و نقل چربی ها در بدن دارد و از این رو با توانایی کبد که مسئول رسیدگی به چربی های دریافتی از روده است ارتباط دارد و باعث کاهش سطح کلسترول خون می شود، در واقع فسفولیپیدهای جیره با کاهش جذب روده ای کلسترول سبب کاهش سطح کلسترول سرم می شود (Tompkins و Parkin، ۱۹۸۰). لسیتین از طریق تحریک مسیر انتقال معکوس کلسترول سبب افزایش HDL سرم می شوند (Mossab و همکاران، ۲۰۰۲). در واقع به نظر می رسد لسیتین از طریق افزایش جریان کلسترول از بافت های محیطی به HDL و مسدود کردن حمل و نقل و ذخیره سازی آن در LDL سبب افزایش HDL می شود (Murray، ۲۰۰۲). آنزیم لسیتین کلسترو آسپیل ترانسفراز سبب ترکیب کلسترول با لسیتین شده و سبب تولید و ساخت لیزولسیتین و استرکلسترول شده که خود باعث کاهش کلسترول سرم خون می شود (Childs و همکاران، ۱۹۸۱ و Wang و همکاران، ۲۰۰۴). تیمارهای دریافت کننده ی روغن طیور به همراه سطح صفر درصد مکمل فسفولیپید و روغن طیور و کلزا به همراه سطح صفر درصد مکمل فسفولیپید به ترتیب سبب افزایش معنی دار تعداد لنفوسیت ها و فاگوسیتوز شدند. استفاده از جیره ی آزمایشی حاوی روغن طیور به همراه ۱/۱ درصد مکمل فسفولیپید سبب افزایش معنی دار تعداد جرم فاگوسیتوز شده نسبت به دیگر تیمارها شد. افزایش جرم فاگوسیتوز معیاری بر افزایش سیستم ایمنی می باشد. روغن ها در افزایش سیستم ایمنی نقش داشته و

جوجه ها را افزایش می دهد (Polin و همکاران، ۱۹۸۰). در آزمایشی اثر لسیتین سویا را بر عملکرد و فراسنجه های بیوشیمیایی خون جوجه های گوشتی مورد بررسی قرار دادند، که نتایج نشان داد اثر سطوح مختلف لسیتین بر افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره معنی دار نبود، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (بنی کمال و همکاران، ۱۳۹۳). افزودن فسفاتیدیل کولین به جیره ی حاوی روغن، ضریب تبدیل غذایی را بهبود می بخشد (COX و همکاران، ۲۰۰۰). نتایج تأثیرات استفاده از فسفاتیدیل کولین یا لسیتین سویا بر عملکرد جوجه ها در مطالعات گوناگون متفاوت است، بعضی پژوهش ها تأثیرات مثبتی را نشان دادند (COX و همکاران، ۲۰۰۰) در صورتی که بعضی دیگر اثر چندانی بر عملکرد نشان ندادند (Azman و Ciftci، ۲۰۰۴). محققان گزارش دادند که افزایش چربی حیوانی در سطوح ۱۰، ۴، ۷ و ۱۰ درصد هم بر عملکرد و هم بر خصوصیات لاشه جوجه های گوشتی اثر داشته است، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارند (Dvorin و همکاران، ۱۹۹۸). نتایج دیگر پژوهشگران نشان داد که استفاده از سطوح مختلف روغن کانولا در جیره بلدرچین های ژاپنی سبب بهبود وزن لاشه بلدرچین ها شد و سطح ۴ درصد بیشترین وزن لاشه را نشان داد. (Fouladi و همکاران، ۲۰۱۱). کمترین میزان خوراک مصرفی مربوط به تیمار دریافت کننده ی روغن کلزا و صفر درصد مکمل فسفولیپید بود، وجود مواد ضد تغذیه ای در روغن کلزا از دلایل کاهش مصرف خوراک می باشد. در تحقیقی نشان داده شد که استفاده از سطوح مختلف مکمل فسفاتیدیل کولین اثر معنی داری بر افزایش وزن زنده ی بلدرچین ها می گذارد (Hassan و همکاران، ۲۰۰۵). احتمالاً سطوح مختلف انرژی، منابع مختلف تأمین کننده انرژی، اجزای غذایی جیره های مورد آزمایش و سن طیور از دلایل اصلی اختلاف بین مشاهدات فوق با نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می باشد. بر اساس نتایج دیگر محققان، استفاده از روغن به جای بیه گاو، با توجه به افزایش نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اسیدهای چرب اشباع، باعث کاهش در مقدار کلسترول سرم خون جوجه های گوشتی می شود، (Baiao و Lara، ۲۰۰۵). دانشمندان طی تحقیقی

وزن سینه، ران، وزن زنده، قلب و لاشه داشت. استفاده از روغن طیور در جیره‌ی غذایی بلدرچین‌های نر و ماده همراه با مکمل فسفولیپیدی تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های خونی نشان داد به طوری که غلظت HDL را افزایش و غلظت تری‌گلیسیرید و کلسترول را کاهش داد. نتیجه‌گیری نهایی این که استفاده از روغن به همراه مکمل فسفولیپیدی در جیره‌ی بلدرچین‌ها تأثیر منفی بر خصوصیات لاشه و عملکرد بلدرچین‌ها داشت و اثر مثبتی بر فراسنجه‌های خونی و هماتولوژیکی داشت.

فسفولیپیدها از طریق تولید آنتی‌بادی‌ها و تحریک سیستم ایمنی (سلولی و همورال) باعث بهبود سیستم ایمنی ماکیان می‌شوند (Azman و Ciftci، ۲۰۰۴).

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد، استفاده از روغن به همراه ۰/۲ درصد فسفولیپید وزن و میزان خوراک مصرفی بلدرچین‌ها را کاهش و ضریب تبدیل غذا را افزایش می‌دهد. استفاده از روغن طیور با سطح ۰/۲ درصد مکمل فسفولیپید وزن سینه و ران را در بلدرچین‌های نر افزایش داد. استفاده از روغن طیور بدون مکمل فسفولیپیدی در جیره تأثیر افزایشی در وزن اجزای داخلی بلدرچین ماده از جمله

جدول ۱- اثر نوع روغن و مکمل فسفولیپیدی جیره غذایی بر عملکرد بلدرچین ژاپنی.

اثرات اصلی	خوراک مصرفی کل (گرم به ازای هر پرنده)	افزایش وزن کل (گرم به ازای هر پرنده)	ضریب تبدیل
نوع روغن			
کلزا	13/89	4/81 ^b	2/95
طیور	15/23	5/20 ^a	2/98
کلزا و طیور	14/70	5/00 ^{ab}	2/94
سطح احتمال	ns	*	ns
سطح فسفولیپید (درصد)			
صفر	13/73	5/11	2/76
۰/۱	14/60	5/06	2/89
۰/۲	15/27	4/83	3/15
سطح احتمال	ns	ns	ns
انحراف معیار میانگین (SEM)	1/203	۰/161	۰/228

- اعداد با حروف نامتشابه در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

- *: معنی‌دار در سطح ($P < 0.05$)، ns: غیر معنی‌دار در جدول می‌باشد.

جدول ۲- اثر متقابل نوع روغن و مکمل فسفولیپیدی جیره غذایی بر عملکرد بلدرچین ژاپنی.

اثرات متقابل	خوراک مصرفی کل (گرم به ازای هر پرنده)	افزایش وزن کل (گرم به ازای هر پرنده)	ضریب تبدیل
نوع روغن	سطح فسفولیپید (درصد)		
طیور	15/33 ^a	5/49 ^a	2/90 ^{ab}
طیور	14/44 ^a	5/07 ^{ab}	2/86 ^{ab}
طیور	15/96 ^a	5/03 ^{ab}	3/16 ^a
کلزا	11/36 ^b	4/86 ^{bc}	2/41 ^b
کلزا	15/36 ^a	5/06 ^{ab}	3/06 ^a
کلزا	14/59 ^a	4/49 ^c	3/24 ^a
طیور و کلزا	14/51 ^a	4/98 ^{abc}	2/96 ^{ab}
طیور و کلزا	14/27 ^a	5/06 ^{ab}	2/80 ^{ab}
طیور و کلزا	15/26 ^a	4/97 ^{bc}	3/06 ^a
سطح احتمال	*	*	*
انحراف معیار میانگین (SEM)	1/203	0/161	0/228

- اعداد با حروف نامتشابه در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی دار می باشد (p < 0/05).

- *: معنی دار در سطح (P < 0/05)، ns: غیر معنی دار در جدول می باشد.

جدول ۳- اثر نوع روغن و مکمل فسفولیپیدی جیره غذایی بر اجزای لاشه و اندامهای داخلی بلدرچین ژاپنی ماده.

اثرات اصلی	وزن زنده بدن (گرم)	لاشه آماده طبخ (درصد)	طحال (درصد)	سینه (درصد)	ران (درصد)	کبد (درصد)	پیش معده (درصد)	قلب (درصد)
نوع روغن	سطح فسفولیپید (درصد)							
کلزا	172/77 ^b	97/31 ^b	0/111	36/66 ^b	20/11	4/64	0/805 ^b	1/18 ^b
طیور	189/44 ^a	109/13 ^a	0/122	43/24 ^a	22/24	4/97	0/944 ^a	1/42 ^a
کلزا و طیور	174/66 ^b	98/22 ^b	0/105	36/55 ^b	20/33	4/84	0/861 ^{ab}	1/19 ^b
سطح احتمال	*	*	ns	*	ns	ns	*	*
انحراف معیار (SEM)	7/171	5/777	0/016	2/796	1/303	0/308	0/091	0/098
سطح احتمال	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
انحراف معیار (SEM)	7/171	5/777	0/016	2/796	1/303	0/308	0/091	0/098

- اعداد با حروف نامتشابه در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی دار می باشد (p < 0/05).

- *: معنی دار در سطح (P < 0/05)، ns: غیر معنی دار در جدول می باشد.

جدول ۴ - اثر متقابل نوع روغن و مکمل فسفولیپیدی جیره غذایی بر اجزای لاشه و اندام‌های داخلی بلدرچین ژاپنی ماده.

اثر متقابل	وزن زنده بدن (گرم)	لاشه آماده پخت (درصد)	پیش معده (درصد)	طحال (درصد)	سینه (درصد)	قلب (درصد)	ران (درصد)	کبد (درصد)
نوع روغن	سطح فسفولیپید (درصد)	صفر	۰/۱	۰/۲	صفر	کلزا	کلزا	کلزا
۴/۹۱	۲۰۶/۶۶ ^a	۱۲۲/۳۱ ^a	۰/۹۶۶	۰/۱۱۶	۴۷/۷۱ ^a	۱/۵۱ ^a	۲۴/۵۰ ^a	۴/۹۱
۵/۱۶	۱۹۰/۶۶ ^{ab}	۱۰۹/۳۵ ^{ab}	۱/۰۱	۰/۱۱۶	۴۲/۳۰ ^{ab}	۱/۴۸ ^{ab}	۲۲/۳۸ ^{ab}	۵/۱۶
۴/۸۵	۱۷۱/۰۰ ^{bc}	۹۵/۷۳ ^{bc}	۱/۰۰	۰/۱۱۳	۳۹/۷۱ ^b	۱/۲۶ ^{abc}	۱۹/۸۵ ^b	۴/۸۵
۴/۷۶	۱۷۴/۳۳ ^{bc}	۹۸/۰۵ ^{bc}	۰/۸۰۰	۰/۱۰۰	۳۶/۵۱ ^b	۱/۲۰ ^c	۱۹/۷۱ ^b	۴/۷۶
۴/۴۶	۱۷۷/۰۰ ^{bc}	۱۰۲/۲۸ ^{bc}	۰/۸۱۶	۰/۱۱۶	۳۸/۵۶ ^b	۱/۲۳ ^{bc}	۲۱/۲۸ ^{ab}	۴/۴۶
۴/۷۰	۱۶۷/۰۰ ^c	۹۱/۶۰ ^c	۰/۸۰۰	۰/۱۱۶	۳۴/۹۱ ^b	۱/۱۱ ^c	۱۹/۳۵ ^b	۴/۷۰
۴/۹۱	۱۷۵/۰۰ ^{bc}	۹۸/۲۸ ^{bc}	۰/۸۵۰	۰/۱۰۰	۳۵/۴۵ ^b	۱/۱۶ ^c	۲۰/۵۳ ^b	۴/۹۱
۴/۷۳	۱۷۴/۶۶ ^{bc}	۱۰۰/۱۵ ^{bc}	۰/۹۳۳	۰/۱۱۶	۳۷/۷۵ ^b	۱/۲۰ ^c	۲۰/۴۰ ^b	۴/۷۳
۴/۸۸	۱۷۴/۳۳ ^{bc}	۹۶/۲۳ ^{bc}	۰/۸۰۰	۰/۱۰۰	۳۶/۴۵ ^b	۱/۲۱ ^{bc}	۲۰/۰۶ ^b	۴/۸۸
سطح احتمال	*	*	ns	ns	*	*	*	ns
انحراف معیار میانگین (SEM)	۷/۱۷۱	۵/۷۷۷	۰/۰۹۱	۰/۰۱۶	۲/۷۹۶	۰/۰۹۸	۱/۳۰۳	۰/۳۰۸

- اعداد با حروف نامتشابه در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0.05$).
 - *: معنی دار در سطح ($P < 0.05$)، ns: غیر معنی دار در جدول می باشد.

جدول ۵ - اثر نوع روغن و مکمل فسفولیپیدی جیره غذایی بر فراسنجه‌های سرم خون بلدرچین ژاپنی ماده.

اثرات اصلی	اسید اوریک (میلی گرم بردسی لیتر)	کلسترول (میلی گرم بردسی لیتر)	تری گلیسیرید (میلی گرم بردسی لیتر)	پروتئین تام (گرم بردسی لیتر)	آلبومین (گرم بردسی لیتر)	HDL (میلی گرم بردسی لیتر)	گلوبولین
نوع روغن	کلزا	طیور	کلزا و طیور	سطح احتمال	سطوح فسفولیپید (درصد)	صفر	۰/۱
۲/۶۲	۴/۵۵	۱۲۸/۷۶ ^b	۱۵۲/۱۹ ^b	۴/۸۹	۲/۲۴	۵۴/۴۶ ^b	۲/۶۲
۲/۷۸	۴/۲۳	۱۵۶/۴۷ ^a	۲۰۵/۷۱ ^a	۴/۹۶	۲/۱۸	۷۴/۳۰ ^a	۲/۷۸
۲/۸۱	۴/۷۴	۱۵۷/۰۶ ^a	۱۶۶/۲۵ ^b	۴/۹۱	۲/۱۰	۵۹/۸۵ ^b	۲/۸۱
سطح احتمال	ns	*	*	ns	ns	*	ns
۱/۹۳ ^c	۴/۶۹	۱۴۹/۸۱	۱۹۶/۷۳ ^a	۴/۷۱ ^b	۲/۷۷ ^a	۶۳/۱۲ ^{ab}	۱/۹۳ ^c
۲/۸۷ ^b	۴/۲۷	۱۵۰/۶۷	۱۸۳/۵۴ ^a	۴/۷۵ ^b	۱/۸۵ ^b	۶۷/۱۶ ^a	۲/۸۷ ^b
۳/۴۴ ^a	۴/۵۶	۱۴۱/۸۱	۱۴۳/۸۷ ^b	۴/۳۰ ^a	۱/۸۶ ^b	۵۸/۳۳ ^b	۳/۴۴ ^a
سطح احتمال	ns	ns	*	*	*	*	*
انحراف معیار میانگین (SEM)	۰/۲۹۵	۹/۹۶۳	۱۵/۴۴	۰/۳۱۱	۰/۱۴۶	۴/۳۶۳	۰/۲۹۶

- اعداد با حروف نامتشابه در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0.05$).
 - *: معنی دار در سطح ($P < 0.05$)، ns: غیر معنی دار در جدول می باشد.

جدول ۶- اثر متقابل نوع روغن و مکمل فسفولیپیدی جیره غذایی بر فراسنجه‌های سرم خون بلدرچین ژاپنی ماده.

اثر متقابل	HDL						نوع روغن	سطح فسفولیپید (درصد)
	اسید اوریک	کلسترول	تری‌گلیسیرید	آلبومین	پروتئین تام	گلبولین		
	(میلی‌گرم بر دسی لیتر)	(میلی‌گرم بر دسی لیتر)	(میلی‌گرم بر دسی لیتر)	(گرم بر دسی لیتر)	(گرم بر دسی لیتر)	(گرم بر دسی لیتر)		
طیور	4/61 ^b	156/04 ^{ab}	236/58 ^a	3/15 ^a	4/95 ^{abc}	1/79 ^{bc}	صفر	
طیور	4/01 ^b	155/96 ^{ab}	229/46 ^a	1/64 ^{bc}	4/07 ^c	2/43 ^b	۰/۱	
طیور	4/06 ^b	157/41 ^{ab}	151/08 ^c	1/76 ^{bc}	5/87 ^a	4/11 ^a	۰/۲	
کلزا	3/81 ^b	125/45 ^c	157/93 ^{bc}	2/11 ^b	4/77 ^{bc}	2/66 ^b	صفر	
کلزا	4/17 ^b	121/77 ^c	164/32 ^{bc}	2/71 ^a	5/13 ^{ab}	2/47 ^b	۰/۱	
کلزا	5/68 ^a	139/07 ^{bc}	134/32 ^c	2/07 ^b	4/76 ^{bc}	2/69 ^b	۰/۲	
طیور و کلزا	5/64 ^a	167/95 ^a	195/68 ^{ab}	3/05 ^a	4/40 ^{bc}	1/35 ^c	صفر	
طیور و کلزا	4/62 ^b	174/29 ^a	156/85 ^{bc}	1/46 ^c	5/05 ^{ab}	3/56 ^a	۰/۱	
طیور و کلزا	3/95 ^b	128/96 ^{bc}	146/22 ^c	1/76 ^{bc}	5/28 ^{ab}	3/52 ^a	۰/۲	
سطح احتمال	*	*	*	*	*	*		
انحراف معیار میانگین (SEM)	0/295	9/969	15/44	0/146	0/311	0/296		

- اعداد با حروف نامشابه در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی دار می‌باشند (P < ۰/۰۵).

- *: معنی دار در سطح (P < ۰/۰۵)، ns: غیر معنی دار در جدول می‌باشد.

جدول ۷- اثر نوع روغن و مکمل فسفولیپیدی جیره غذایی بر فراسنجه‌های هماتولوژی بلدرچین ژاپنی.

اثرات اصلی	هماتوکریت	گلبول قرمز (× 10 ⁶ /μl)	هموگلوبین (gr/dl)	گلبول سفید (× 10 ³ /μl)	نوروفیل	لنفوسیت	مونوسیت	آنوزینوفیل	بازوفیل	فاگوسیتوز	تعداد حرم فاگوسیتوز شده	نوع روغن
												(درصد)
کلزا	31/22	2/38 ^a	9/52	13361/1	26/25	65/88	4/00	2/55	1/33	10/87 ^b	7/14 ^b	
طیور	30/50	1/91 ^b	8/94	13312/5	26/25	67/11	4/66	2/44	1/22	12/42 ^{ab}	9/28 ^a	
کلزا و طیور	32/12	2/51 ^a	9/88	12550/0	27/00	64/25	3/33	2/66	1/11	14/12 ^a	8/14 ^{ab}	
سطح احتمال	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	
سطوح فسفولیپید (درصد)												
صفر	31/00	2/11 ^o	9/25	12418/8	23/62 ^o	68/00	3/77	2/11	0/888	14/28	8/37 ^{ab}	
۰/۱	31/50	2/566 ^{ab}	9/51	13827/8	28/85 ^a	65/11	4/11	2/44	1/33	11/75	9/14 ^a	
۰/۲	31/37	2/916 ^a	9/57	12971/4	27/12 ^a	64/55	4/11	2/11	1/44	11/62	6/83 ^o	
سطح احتمال	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	
انحراف معیار میانگین (SEM)	1/097	0/119	0/265	1112/06 2	1/151	1/877	0/800	0/608	0/471	1/336	1/002	

- اعداد با حروف نامشابه در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی دار می‌باشند (P < ۰/۰۵).

- *: معنی دار در سطح (P < ۰/۰۵)، ns: غیر معنی دار در جدول می‌باشد.

جدول ۸- اثر متقابل نوع روغن و مکمل فسفولپیدی جیره غذایی بر فراسنجه‌های هماتولوژی بلدرچین ژاپنی.

تعداد جرم	فاکوسیتوز شده	فاکوسیتوز	بازوفیل	آنوزیوفیل	مونوسیت	لنفوسیت	نوتروفیل	گلبول سفید	هموگلوبین	گلبول قرمز	هماتوکریت	اثر متقابل
(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	($\times 10^3$ / μ l)	(gr/dl)	($\times 10^6$ / μ l)	(درصد)	نوع روغن فسفولپید (درصد)
10/33 ^{ab}	14/00 ^{ab}	0/666	2/00	4/00	70/33 ^a	23/00 ^d	12983	9/10 ^c	1/80 ^c	31/00 ^b	صفر	طیور
12/00 ^a	14/66 ^{ab}	1/66	2/66	5/00	65/66 ^{ab}	27/50 ^{bc}	14483	9/45 ^d	1/75 ^c	31/00 ^b	۰/۱	طیور
9/52 ^{ab}	13/42 ^b	1/33	2/66	3/00	68/51 ^{ab}	26/11 ^{bc}	13432	9/33 ^c	1/66 ^c	31/14 ^b	۰/۲	طیور
7/00 ^b	12/00 ^b	1/00	2/33	4/00	68/00 ^{ab}	24/66 ^{cd}	12616	9/33 ^c	2/26 ^b	31/66 ^b	صفر	کلزا
6/50 ^b	5/50 ^c	1/33	2/33	4/33	61/66 ^b	32/50 ^a	14183	10/06 ^b	2/46 ^{ab}	32/33 ^b	۰/۱	کلزا
8/00 ^{ab}	13/33 ^b	1/66	3/00	3/66	68/00 ^{ab}	23/66 ^{cd}	13283	9/16 ^c	2/45 ^{ab}	29/66 ^b	۰/۲	کلزا
7/50 ^b	18/00 ^a	1/00	2/00	3/33	64/50 ^{ab}	23/00 ^d	11275	9/30 ^c	2/33 ^b	30/33 ^b	صفر	طیور و کلزا
9/00 ^{ab}	13/00 ^b	1/00	2/33	3/00	66/33 ^{ab}	27/33 ^{bcd}	12817	9/66 ^{bc}	2/46 ^{ab}	31/00 ^b	۰/۱	طیور و کلزا
7/50 ^b	12/66 ^b	1/33	3/66	3/66	62/00 ^b	29/33 ^{ab}	13425	10/80 ^a	2/85 ^a	36/50 ^a	۰/۲	طیور و کلزا
*	**	ns	ns	ns	*	**	ns	*	*	*	سطح احتمال	
1/002	1/336	0/471	0/608	0/800	1/877	1/151	1112/062	0/265	0/119	1/097	انحراف معیار	
میانگین (SEM)												

- اعداد با حروف نامتشابه در هر ستون، بیانگر اختلاف معنی دار می‌باشند ($p < 0.05$).

- * معنی دار در سطح ۰/۰۵، ** معنی دار در سطح ۰/۰۱، *** معنی دار در سطح ۰/۰۰۱، NS: غیر معنی دار

منابع

پوررضا، ج. (۱۳۶۹). استفاده از چربی در جیره طیور. مجله کشاورزی. ۱۳۵: ۴۶-۴۳.

محمدی، م. (۱۳۸۶). تأثیر استفاده از روغن سویا بر عملکرد و پارامترهای بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، دانشکده کشاورزی. صص: ۳۶-۴۵.

میرنظامی ضیابری، ح. (۱۳۷۴). چربی‌ها و روغن‌های خوراکی، مشهد: انتشارات نشر. صص: ۱۰۵-۱۲۵.

بنی کمال، ه.، ژندی، م.، شاکری، م. و مروج، ح. (۱۳۹۳). اثر لستین سویا بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی. مجله تولیدات دامی دانشگاه تهران. شماره ۱، صص: ۲۹-۳۷.

بهرامی، ع.، یوسفی، ی. و احمدی، م. (۱۳۸۷). اثرات چربی‌های اشباع و غیر اشباع و مخلوط آنها با درصد‌های مختلف در جیره بر عملکرد و مقدار چربی‌های محوطه بطنی جوجه‌های گوشتی. نخستین همایش ملی صنعت دام و طیور. گلستان.

