نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۲۴، پاییز ۱۳۹۸
ص‌ص: ۱۹۷~۲۱۲

استفاده از منابع مختلف چربی و عصاره چای سبز در جیره جوجه‌های گوشتی بر عملکرد، جمعیت میکروبی روده و کیفیت گوشت

- **فاطمه محمدپور**
  دانشجوی دکتری تغذیه دام، دانشگاه گیلان
- **حسن درمانی کوهی** (نویسنده مسئول)
  عضو هیئت علمی گروه علوم دامی، دانشگاه گیلان
- **اردشیر محیط**
  عضو هیئت علمی گروه علوم دامی، دانشگاه گیلان
- **محمدمهدی سوهانی**
  عضو هیئت علمی گروه بیوتکنولوژی گیاهی، دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت : مهر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش : آذر ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۸۷۶۲۳۵۸
Email: h.darmani@guilan.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2018.123532.1781

چکیده

در این آزمایش تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی ماده سویه راس ۳۰۸ در یک طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمایش فاکتوریل ۳×۲ به ٦ گروه آزمایشی، ٥ تکرار و ۱۰ جوجه در هر تکرار تقسیم شدند. فاکتورها شامل دو سطح عصاره چای سبز (صفر و ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم از جیره) و جیره‌های فاقد/حاوی چربی (جیره‌های فاقد چربی، جیره حاوی روغن سویا و جیره حاوی پیه گوسفندی) بودند. استفاده از عصاره چای سبز بر عملکرد، چربی درون بافتی، جمعیت میکروبی روده و ثبات اکسیداتیو گوشت تأثیر نداشت (p>۰/۰۵). افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در اثر استفاده از هر دو منبع چربی در مقایسه با جیره‌های فاقد چربی بهبود یافت (p<۰/۰۵). استفاده از روغن سویا در مقایسه با پیه گوسفندی و جیره‌های فاقد چربی منجر به افزایش چربی محوطه بطنی و کاهش راندمان لاشه شد (p<۰/۰۵). استفاده از عصاره چای سبز در جیره‌های حاوی چربی بر کاهش چربی احشایی موثر بود (p<۰/۰۵). گروه‌های دریافت کننده عصاره چای سبز به همراه روغن سویا دارای جمعیت لاکتوباسیلوس بیشتری در مقایسه با گروه‌های دریافت کننده چای سبز به همراه پیه گوسفندی بودند (p<۰/۰۵). استفاده از روغن سویا منجر به افزایش معنی‌داری در چربی درون بافتی و میزان مواد واکنش دهنده با تیوباربیتوریک اسید گوشت ران شد (p<۰/۰۵). یافته‌های این تحقیق نشان داد که استفاده از عصاره چای سبز در جیره‌های حاوی چربی جیره‌ای از نوع اشباع و غیراشباع موجب بهبود جمعیت میکروبی روده و کاهش میزان چربی لاشه جوجه‌های گوشتی شد ولی بر چربی درون بافتی و اکسیداسیون گوشت تأثیری نداشت.

واژه‌های کلیدی: جمعیت باکتریایی روده، عصاره چای سبز، کیفیت گوشت، منابع مختلف چربی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 124 pp: 197-212

Use of Different Sources of Dietary Fat and Green Tea Extract on Productive Efficiency, Gut Microbial Populations and Meat Quality of Broiler Chicks.

By: Fatemeh Mohammadpour[1], Hassan Darmani-kuhi[2*], Ardeshir Mohit[2], Mohammad Mehdi Sohani[3]
1- PhD candidate of Department of Animal Science, Faculty of Agriculture Science, University of Guilan.
2- Associate professor of Department of Animal Science, Faculty of Agriculture Science, University of Guilan.
3- Associate professor of Department of Plant Biotechnology, Faculty of Agriculture, University of Guilan.
* Corresponding Author: Hassan Darmani-kuhi. E-mail: darmani_22000@yahoo.com

Received: October 2018 **Accepted: December 2018**

In this experiment, a total of 300 one day-old female Ross 308 broiler chicks in a completely randomized design with a 2 × 3 factorial arrangement were allocated to 6 dietary treatments, each replicated five times with 12 birds per replicate. The included factors were two levels of green tea extract (GTE, 0 and 500 mg/kg diet) and three type of diets: 1- diet without dietary fat, 2- diet supplemented with soybean oil (SO) and 3- diet supplemented with Tallow (Ta). Use of GTE did not affect intestine microbial populations, intramuscular fat, oxidative stability of mat and performance in broiler chicken ($p>0.05$). Body weight gain and feed conversion ratio of chicks fed diet supplemented with SO or Ta was improved compared to the diets without fat ($p<0.05$). Use of SO compared to Ta and diets without fat led to higher and lower abdominal fat and carcass yield, respectively ($p<0.05$). GTE supplementation in diets high in fat was effective in decreasing abdominal fat percentage ($p<0.05$). The broilers that received green tea extract and soybean oil had a higher lactobacillus populations than those fed GTE with Ta ($p<0.05$). Dietary SO led to significantly greater intramuscular fat and thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) values in thigh meat ($p<0.05$). Based on the findings of this study, despite the improvement in gut microbial populations and carcass fat content by GTE addition in diets high in un/saturated fats, its effect on intramuscular fat contents and muscle antioxidant capacity was not significant ($p>0.05$).

Key words: Intestinal bacterial populations, Green tea extract, Meat quality, different fat sources.

مقدمه

در پرورش طیور بازده غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است، کوشش در جهت بهبود این بازده به منزله کاهش هزینه‌های تولیدی است و انرژی جیره مهمترین عامل تغذیه‌ای است که بر تولید و بازده غذایی طیور تأثیر بسزایی دارد (مددی و همکاران، ۱۳۹۳). بنابراین تمایل به تهیه جیره‌هایی با انرژی بالا برای جوجه-های گوشتی، باعث شده که سهم چربی‌ها در جیره‌های امروزی به بیش از ۶ درصد افزایش یابد (Cherian، ۲۰۰۷). از طرفی امروزه استفاده از چربی زیاد یکی از مشکلات اساسی در صنعت طیور می‌باشد به طوری که استفاده از سطوح بالای چربی‌ها در جیره جوجه‌های گوشتی نه تنها دلیلی بر کاهش کیفیت لاشه و راندمان خوراک بلکه عاملی بر عدم بازارپسندی به وسیله مصرف‌کننده‌ها گزارش شده است (Jenen، ۲۰۰۴). همچنین تجمع چربی در لاشه پرندگان باعث نگرانی در تغذیه انسان شده است به گونه‌ای که چربی‌ها سبب بروز مشکلاتی در سلامت انسان می‌شوند و از طرفی بر هزینه خوراک، کیفیت گوشت، ارزش اقتصادی و مقبولیت در مصرف‌کننده‌ها نیز تأثیر سوء دارند (رستمی و همکاران، ۱۳۹۴). به منظور بر طرف کردن این مشکل با دستکاری لیپیدهای جیره می‌توان میزان تری‌گلیسرید جیره و همچنین

محتوای چربی ذخیره شده در بافت را تغییر داد (Fouad and EI- Senousey، ۲۰۱۴؛ رستمی و همکاران، ۱۳۹۴). میکروفلور روده نیز به عنوان یکی از فاکتورهای مهم در سلامت و رشد جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر مقدار، نوع و بالانس مواد مغذی اصلی در جیره قرار می‌گیرد و فعالیت آنها به وسیله دستکاری جیره غذایی تغییر می‌کند (Scott و همکاران، ۲۰۱۳ ؛ Knarreborg و همکاران، ۲۰۰۲). اثرات کربوهیدرات و پروتئین جیره در ارتباط با میکروبیولوژی روده مورد مطالعه قرار گرفته است (Langhout و همکاران، ۱۹۹۹؛ Wen و He، ۲۰۱۲)، اما نقش چربی جیره در این خصوص ناشناخته‌تر بوده و نیاز به مطالعات زیادی دارد. گزارش شده است که استفاده از اسیدهای چرب اشباع به خصوص آنهایی که دارای زنجیره کوتاه-تری هستند، خاصیت ضد میکروبی دارند (Zentek و همکاران، ۲۰۱۱). علاوه بر تأثیر نوع منبع چربی جیره بر میزان چربی ذخیره شده در بدن و همچنین سلامت دستگاه گوارش (Crespo و Estevo-Garia، ۲۰۰۱؛ Zentek و همکاران، ۲۰۱۱)، برخی از ترکیبات فعال مانند کاتچین‌های موجود در چای سبز دارای فعالیت‌هایی از جمله کاهش تمایز ادیپوسیت‌ها و لیپوژنز، افزایش بتااکسیداسیون و کاهش جذب لیپیدها می‌باشند (Wolfram و همکاران، ۲۰۰۶). گزارش شده است که کاته‌چین موجود در چای سبب پیشگیری از چاقی می‌شود که می‌تواند به دلیل تحریک اکسیداسیون و کاهش ساخت چربی باشد (Hasumura و همکاران، ۲۰۱۲). ترکیبات پلی‌فنول موجود در چای سبز موجب تعادل جمعیت باکتریایی شده (Guray و همکاران، ۲۰۱۱ ؛ Nishida و همکاران، ۲۰۰۶) و اپی‌گالوکاته‌چین گالات موجود در آن با خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از اکسیداسیون گوشت باعث افزایش کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی می‌شود (Yang و همکاران، ۲۰۰۳ ؛ Hrncar و Bujko، ۲۰۱۷). از آنجایی که تأثیر استفاده از عصاره چای سبز در جیره‌های حاوی سطوح بالای چربی در جوجه‌های گوشتی بررسی نشده است، هدف از این مطالعه بررسی اثر استفاده همزمان از عصاره چای سبز و چربی اشباع و غیراشباع بر جمعیت میکروبی روده، مقدار چربی ذخیره شده در بافت، میزان اکسیداسیون گوشت و بازده تولیدی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

گروه‌های آزمایشی و پرورش جوجه‌های گوشتی

در این تحقیق از ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه جنس ماده سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. آزمایش روی بستر در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ گروه آزمایشی، ۵ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار، در یک آزمایش فاکتوریل ۳×۲ و در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گیلان انجام شد. گروه‌های آزمایشی شامل گروه ۱- جیره فاقد عصاره چای سبز و فاقد چربی یا روغن، گروه ۲- جیره فاقد عصاره چای سبز حاوی روغن سویا، گروه ۳- جیره فاقد چای سبز حاوی پیه گوسفندی، گروه ۴- جیره حاوی عصاره چای سبز و فاقد چربی یا روغن، گروه ۵- جیره حاوی عصاره چای سبز و روغن سویا و گروه ۶- جیره حاوی عصاره چای سبز و پیه گوسفندی بودند. غلظت جیره‌ای عصاره چای سبز استفاده‌شده ۵۰۰ میلی گرم در هر کیلوگرم از جیره بود. جیره‌های مورد استفاده در این آزمایش (جدول ۱) برای مراحل آغازین (۱۰-۰ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) بر اساس کاتالوگ نیازمندی‌های سویه راس ۳۰۸ متوازن شدند. مدیریت پرورش نیز بر اساس کاتالوگ راس ۳۰۸ انجام شد.

تهیه عصاره چای سبز

برگ گیاه چای سبز از یکی از مراکز پخش گیاهان دارویی در شهرستان رشت تهیه و سپس به طور کامل خشک و پودر شد.

سپس با نسبت ۳۰۰ گرم ماده خشک چای سبز به ازای ۱ لیتراتانول خالص به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق توسط شیکر تکان داده-شد. مخلوط حاصل از فیلتر عبور داده شد و عصاره به دست آمده توسط روتاری تغلیظ و حلال زدایی شد. عصاره تغلیظ شده به مدت ۲۴ ساعت در آون قرار داده شد تا کاملاً خشک شود. عصاره پودری به دست آمده در زمان افزودن به جیره به منظور سهولت و یکنواختی در مخلوط کردن با جیره به صورت محلول در آمد. به این منظور ۵۰ گرم از عصاره خشک شده در ۱ لیتر آب گرم حل شد و سپس به میزان ۱ درصد به جیره‌ها اضافه شد. فنول کل عصاره به روش Singleton و همکاران تعیین شد (Singleton و همکاران، ۱۹۹۹). عصاره مورد استفاده حاوی ۳۸/۶ درصد فنول کل بود.

بررسی عملکرد رشد و خصوصیات لاشه

جهت تعیین عملکرد رشد جوجه‌ها، میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی به صورت هفتگی و دوره‌ای اندازه‌گیری شدند. به منظور بررسی خصوصیات کیفی لاشه، در روز ۴۹ پرورش، ۲ قطعه جوجه با وزنی نزدیک به میانگین وزن در هر قفس انتخاب و پس از توزین، ذبح و بلافاصله پرکنی شدند. ابتدا امعاء و احشاء خالی و سپس پاها از ناحیه مفصل خرگوشی قطع و در نهایت تفکیک کامل لاشه انجام شد. وزن اجزای لاشه و چربی محوطه احشایی با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

کشت و شمارش جمعیت باکتریایی و میزان pH ایلیومی جوجه‌های گوشتی

جهت تعیین جمعیت میکروبی ناحیه ایلیوم، در روز ۴۹ از هر تکرار ۲ قطعه جوجه به طور تصادفی انتخاب شد و پس از ذبح و باز کردن حفره شکمی، محتویات نیمه ابتدایی ایلیوم به داخل میکروتیوب‌های استریل تخلیه شد و برای بررسی دو گونه میکروبی اشریشیاکلی و و لاکتوباسیلوس در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان کشت میکروبی نگهداری شدند (اکبری و همکاران، ۱۳۸۳). محیط کشت‌های مورد استفاده برای کشت باکتریایی با نام QUELAB به صورت آماده خریداری شد. برای رقیق کردن نمونه‌ها از روش رقیق‌سازی پی در پی (به نسبت ۱ به ۱۰) در آب مقطر استریل شده استفاده شد. ۲۰۰ میکرولیتر از رقت 10^{-4} روی پلت حاوی محیط کشت (محیط کشت EMB agar برای رشد باکتری‌های اشریشیاکلی و محیط کشت MRS agar برای رشد باکتری‌های لاکتوباسیلوس) تلقیح و به وسیله لوپ استریل شده کاملاً در سطح کشت پخش شد. سپس محیط کشت‌ها در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت برای رشد باکتری‌های اشریشیاکلی و در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت برای رشد باکتری‌های لاکتوباسیلوس و در شرایط کاملاً بی‌هوازی درداخل انکوباسیون قرار گرفتند (Jang و همکاران، ۲۰۰۷). سپس جهت تعیین واحد تشکیل کلنی، شمارش پرگنه‌های تشکیل شده انجام شد. در نهایت لگاریتم اعداد حاصل گزارش شد (اکبری و همکاران ۱۳۸۳). به منظور تعیین pH محتویات روده کوچک از روش اخوان سلامت و قاسمی استفاده شد (اخوان سلامت و قاسمی، ۱۳۹۲).

تعیین درصد چربی بافت‌های ماهیچه‌ای سینه، ران و کبد

به منظور تعیین میزان چربی موجود در کبد و بافت سینه و ران از روش سوکسله استفاده شد (AOAC, 2005)، بدین منظور نمونه‌ها را پس از یخ‌گشایی کاملاً خرد و مخلوط شدند و سپس ۲ گرم توزین شد و داخل کارتوش قرار داده شد. سپس استخراج روغن با استفاده از حدود ۱۴۰ میلی‌لیتر n-هگزان به ازای هر نمونه

و به مدت ۱۲ ساعت در دستگاه سوکسله انجام شد. درصد چربی درون بافتی با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید.

۱۰۰×(وزن نمونه ÷ (وزن ظرف- وزن ظرف و چربی)) = ٪ چربی درون بافتی

پارامترهای کیفی گوشت

در روز ۴۹ پرورش، نمونه‌برداری از قسمت ران دو قطعه جوجه انتخاب شده از هر قفس به منظور تعیین میزان TBARS، رطوبت و pH انجام شد و در داخل کیسه‌های پلاستیکی به مدت ۲ ماه و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره شد. جهت تعیین میزان TBARS نمونه‌ها پس از یخ‌گشایی به روش بوتسوقلو و همکاران مورد ارزیابی قرار گرفتند (Botsoghlou و همکاران، ۱۹۹۴). این آزمایش بر میزان جذب نوری کمپلکس صورتی رنگ حاصل از واکنش یک مولکول مالون‌دی‌آلدهید (MDA) با دو مولکول اسید تیوباربیتوریک (TBA) استوار است. به طور خلاصه نمونه‌ها در حضور ۸ میلی‌لیتر محلول ۵ درصد تری-کلرواستیک اسید و ۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ درصد هیدروکسی تولوئن بوتیله شده هموژن و سپس سانتریفوژ شدند. سپس ۲/۵ میلی‌لیتر از لایه زیرین با ۱/۵ میلی‌لیتر از محلول ۱/۵ میلی‌لیتر ۰/۸ تیوباربیتوریک اسید مخلوط و به منظور پیشرفت واکنش به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. پس از انکوباسیون میزان جذب کمپلکس حاصل با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر در طول موج ۵۳۲ نانومتر خوانده شد. میزان TBARS با استفاده از منحنی استاندارد که به طور جداگانه تولید شده بود تعیین شد.

میزان pH به وسیله روش سالام و همکاران (Sallam و همکاران، ۲۰۰۴) بررسی شد. به این منظور، ۵ گرم از نمونه‌های گوشت ران با ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر به مدت یک دقیقه هموژن و سپس pH آنها با pH متر دیجیتالی اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری رطوبت گوشت، یک گرم گوشت از نمونه‌ها جدا و به مدت ۱۶-۱۴ ساعت در آون ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و در نهایت رطوبت گوشت با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Corzo و همکاران، ۲۰۰۹).

وزن نهایی− (قبل از آون) وزن اولیه) =میزان رطوبت گوشت ۱۰۰× ((قبل از آون) وزن اولیه) ÷ (بعد از آون)

آنالیز آماری

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از رویه GLM نرم افزار آماری SAS, 2005 و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی در سطح آماری ۰/۰۵ استفاده شد. مدل ریاضی طرح آماری مورد استفاده به صورت زیر بود:

$$Y_{ijk}= A_i+ B_j+ AB_{ij}+ E_{ijk}$$

Y_{ijk}= مقدار هر مشاهده، A_i= اثر فاکتور اول (عصاره چای سبز)، B_i= اثر فاکتور دوم (منبع چربی مورد استفاده در جیره)، AB_{ij}= اثر متقابل فاکتورها و E_{ijk}= خطای آزمایش.

جدول ۱: اقلام و آنالیز شیمیایی جیره‌های[1] مورد استفاده در آزمایش.

اقلام خوراک	آغازین (۱۰-۰ روزگی)			رشد (۲۴-۱۱ روزگی)			پایانی (۴۹-۲۵ روزگی)		
	بدون چربی	روغن سویا	پیه حیوانی	بدون چربی	روغن سویا	پیه حیوانی	بدون چربی	روغن سویا	پیه حیوانی
ذرت	۶۰/۴۷	۵۶/۷۸	۵۹/۳۵	۶۴/۱۶	۵۳/۹۲	۵۲/۵۴	۶۷/۴۲	۵۹/۸۱	۵۸/۳۰
کنجاله سویا	۳۵/۱۸	۳۷/۵۲	۳۷/۵۹	۳۲/۱۷	۳۷/۶۰	۳۷/۸۸	۲۹/۲۴	۳۱/۴۷	۳۱/۷۸
منبع چربی اشباع و غیراشباع	۰	۱/۲۸	۱/۵۹	۰	۴/۶۰	۵/۷۱	۰	۵/۰۵	۶/۲۸
دی کلسیم فسفات	۱/۵۸	۱/۶۷	۱/۶۷	۱/۳۳	۱/۴۷	۱/۴۷	۱/۰۹	۱/۲۶	۱/۲۶
کلسیم کربنات	۱/۳۲	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۱۱	۱/۱۵	۱/۱۵	۱	۱/۰۵	۱/۰۵
نمک خوراکی	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۹	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۸
سدیم بیکربنات	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۴
DL- متیونین	۰/۲۹	۰/۳	۰/۳۱	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲	۰/۲۶	۰/۲۶
L- لایزین	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۷
پیش‌مخلوط ویتامینی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
پیش‌مخلوط معدنی[3]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
آنالیز شیمیایی									
انرژی متابولیسمی (kcal/kg)	۲۷۷۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۴۹	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۲۹۰۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰
پروتئین خام (٪)	۲۰/۸۰	۲۱/۵	۲۱/۵	۱۹/۸۰	۲۱/۲۹	۲۱/۲۹	۱۸/۸۰	۱۹/۱۱	۱۹/۱۱
عصاره اتری (٪)	۲/۵۷	۳/۷۳	۴/۱۴	۲/۶۸	۶/۹۴	۸	۲/۷۹	۷/۵۷	۸/۷۴
کلسیم (٪)	۰/۹۵	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۸۱	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۱	۰/۷۷	۰/۷۷
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۵	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۰	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۵	۰/۳۸	۰/۳۸
پتاسیم (٪)	۰/۸۸	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۷۸	۰/۸۱	۰/۸۱
کلر (٪)	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
سدیم (٪)	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
لایزین (٪)	۱/۳۰	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۱۱	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۰۵	۱/۱۳	۱/۱۳
متیونین (٪)	۰/۶۲	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۵۲	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵	۰/۵۷	۰/۵۷
متیونین+ سیستئین (٪)	۰/۹۷	۱	۱	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۸۲	۰/۸۹	۰/۸۹
ترئونین (٪)	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۹	۰/۸۳	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۸۰

۱- هر کدام از جیره‌ها در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی در دو سطح ۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم عصاره چای سبز در کیلوگرم جیره تهیه شدند.

۲- هرکیلوگرم مواد معدنی حاوی: منگنز (اکسید منگنز ۶۲٪) ۱۶ گرم، آهن (سولفات آهن ۲۰٪) ۲۵ گرم، روی (اکسید روی ۷۷٪) ۱۱گرم، مس (سولفات مس ۲۵٪) ۴ گرم، ید (کلسیم یدات ۶۲٪) ۰/۱۶ گرم، سلنیوم (۱٪) ۲ گرم.

۳- هر کیلوگرم مواد ویتامینی حاوی ویتامین A (۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی بر گرم) ۱/۸ گرم، ویتامین B_1(۹۸/۸٪) ۰/۱۸ گرم، ویتامین B_6 (۹۸/۵٪) ۰/۳ گرم، ویتامین B_{12}(۱٪) ۰/۱۵ گرم، ویتامین D_3(۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی بر گرم)۰/۴گرم، ویتامینE(۵۰۰ واحد بین المللی بر گرم) ۳/۶ گرم، ویتامین K_3(۵۰٪) ۰/۴ گرم، ویتامین B_9 (۸۰٪) ۰/۱۲۵ گرم، ویتامین B_5 (۹۹٪) ۳ گرم، ویتامین H_2 (۲٪) ۰/۵ گرم.

نتایج

نتایج حاصل از اثرات اصلی و متقابل منبع چربی جیره‌ای و عصاره چای سبز بر پارامترهای عملکردی در کل دوره در جدول ۲ ارائه شده است. استفاده از عصاره چای سبز تفاوت معنی‌داری را در هیچ‌یک از پارامترهای عملکردی ایجاد نکرد ($p>۰/۰۵$). تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های استفاده کننده از منابع مختلف چربی در میزان خوراک مصرفی در کل دوره پرورش مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). استفاده از چربی منجر به افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل بهتری در مقایسه با گروه‌های فاقد چربی شد ($p<۰/۰۵$)، اما تفاوت بین دو منبع چربی اشباع و غیراشباع در رابطه با افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نشد ($p>۰/۰۵$). استفاده از منابع مختلف چربی به همراه ۵۰۰ میلی‌گرم عصاره چای سبز نیز منجر به افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل غذایی شد ($p<۰/۰۵$).

جدول۲: اثر اصلی و متقابل عصاره چای سبز و منبع چربی بر عملکرد رشدی جوجه‌های گوشتی در کل دوره (۴۹ روزگی).

اثرات اصلی	میانگین مصرف خوراک روزانه	میانگین افزایش وزن روزانه	ضریب تبدیل خوراک
عصاره چای سبز			
سطح صفر	۹۶/۰۹	۵۳/۸۸	۱/۷۸
سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم	۹۸/۱۷	۵۳/۵۴	۱/۸۴
SEM	۱/۱۷	۰/۷۲	۰/۰۳
P-Value	۰/۲۲	۰/۷۴	۰/۱۸
منبع چربی			
بدون روغن سویا یا چربی پیه	۹۷/۷۲	۵۰/۴۶^{b}	۱/۹۴^{a}
روغن سویا	۹۷/۱۵	۵۵/۳۷^{a}	۱/۷۵^{b}
چربی پیه	۹۶/۴۷	۵۵/۳۰^{a}	۱/۷۴^{b}
SEM	۱/۴۴	۰/۸۸	۰/۰۳
P-Value	۰/۸۱	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۱
اثرات متقابل			
عصاره چای × منبع چربی[۱]			
A0×B0	۹۵/۱۳	۵۱/۵۹^{ab}	۱/۸۴^{ab}
A0×B1	۹۶/۷۲	۵۵/۶۰^{a}	۱/۷۴^{b}
A0×B2	۹۶/۴۲	۵۴/۴۵^{ab}	۱/۷۷^{b}
A1×B0	۱۰۰/۴۱	۴۹/۳۲^{b}	۲/۰۴^{a}
A1×B1	۹۷/۵۸	۵۵/۱۵^{a}	۱/۷۷^{b}
A1×B2	۹۶/۵۳	۵۶/۱۶^{a}	۱/۷۲^{b}
SEM	۲/۰۳	۱/۲۵	۰/۰۵
P-Value	۰/۴۰	۰/۰۱۶	۰/۰۰۶

^{a,b} حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار در بین گروه‌های آزمایشی است ($p<۰/۰۵$).

[۱] فاکتور A: سطوح مختلف عصاره چای سبز: A0 = سطح صفر و A1 = سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم؛ فاکتور B: منابع مختلف چربی (بدون چربی (B0)، روغن سویا (B1) و پیه گوسفندی (B2)).

نتایج حاصل از تفکیک لاشه در جدول ۳ نشان داده شده است. استفاده از عصاره چای سبز تأثیری بر کاهش چربی احشایی نداشت (p<۰/۰۵). استفاده از روغن سویا یا پیه گوسفندی منجر به افزایش میزان بافت چربی احشایی و کاهش راندمان لاشه در مقایسه با گروه فاقد چربی شد (p<۰/۰۵). اما استفاده از عصاره چای سبز توام با چربی جیره‌ای موجب بهبود در راندمان لاشه و کاهش تجمع چربی احشایی شد (p<۰/۰۵).

جدول ۳: اثرات اصلی و متقابل عصاره چای سبز و منبع چربی بر راندمان لاشه و برخی از اجزای لاشه در جوجه‌های گوشتی در طی ٤٩ روز

اثرات اصلی	وزن نسبی لاشه (٪)	وزن نسبی سینه (٪)	وزن نسبی ران (٪)	وزن نسبی چربی بطنی (٪)
عصاره چای سبز				
سطح صفر	۶۵/۷۳	۳۹/۷۵	۳۰/۰۴	۲/۹۱
سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم	۶۵/۳۱	۳۹/۶۲	۲۹/۹۶	۲/۷۵
SEM	۰/۵۲	۰/۴۵	۰/۱۹	۰/۱۰
P-Value	۰/۵	۰/۸۶	۰/۷	۰/۳۱
منبع چربی				
بدون روغن سویا یا چربی پیه	۶۶/۷۹^{a}	۳۹/۶۴	۳۰/۲۸	۲/۳۲^{c}
روغن سویا	۶۴/۳۲^{b}	۳۸/۹۵	۳۰/۱۸	۳/۱۷^{a}
چربی پیه	۶۵/۴۹^{ab}	۴۰/۴۲	۲۹/۵۶	۲/۹۷^{b}
SEM	۰/۶۵	۰/۵۶	۰/۲۴	۰/۱۴
P-Value	۰/۰۲	۰/۲	۰/۰۹	۰/۰۰۱
اثرات متقابل				
عصاره چای × منبع چربی[1]				
A0×B0	۶۷/۸۱	۳۹/۳۰	۳۰/۴۳	۲/۳۰^{b}
A0×B1	۶۴/۱۲	۳۹/۵۱	۲۹/۸۶	۳/۴۰^{a}
A0×B2	۶۵/۲۲	۴۰/۴۱	۲۹/۸۱	۳/۰۰^{ab}
A1×B0	۶۵/۹۷	۳۹/۹۸	۳۰/۱۳	۲/۳۳^{b}
A1×B1	۶۴/۴۹	۳۸/۴۵	۳۰/۴۳	۲/۹۹^{ab}
A1×B2	۶۵/۴۹	۴۰/۴۴	۲۹/۳۱	۲/۹۳^{ab}
SEM	۰/۹	۰/۸۱	۰/۳۶	۰/۱۸
P-Value	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۲۸	۰/۰۰۲

^{a,b,c} حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار در بین گروه‌های آزمایشی است (p<۰/۰۵).

[1] فاکتور A: سطوح مختلف عصاره چای سبز: A0 = سطح صفر و A1 = سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم؛ فاکتور B: منابع مختلف چربی (بدون چربی (B0)، روغن سویا (B1) و پیه گوسفندی (B2)).

جمعیت میکروبی روده

نتایج حاصل از کشت و شمارش باکتریایی و میزان pH ایلیومی در جدول ۴ ارائه شده است. عصاره چای سبز و نوع چربی تأثیری بر جمعیت باکتریایی اشریشیاکلی، لاکتوباسیلوس و میزان pH ایلیوم نداشت ($p>۰/۰۵$). اما اثر استفاده از روغن سویا بر جمعیت لاکتوباسیلوس ایلیومی تمایل به معنی‌دار شدن داشت ($p= ۰/۰۸$). اثر متقابل دو فاکتور عصاره چای سبز و منبع چربی بر جمعیت باکتریایی لاکتوباسیلوس معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). در این آزمایش گروه‌هایی که از روغن سویا به همراه عصاره چای سبز تغذیه شده بودند دارای جمعیت لاکتوباسیلوس بیشتری در مقایسه با گروه‌های تغذیه شده با چربی پیه و بدون عصاره چای سبز بودند ($p<۰/۰۵$). تأثیر نوع چربی جیره روی فلور میکروبی دستگاه گوارش احتمالا ناشی از تأثیرات متفاوت منابع مختلف اسیدهای چرب روی ویسکوزیته هضمی و زمان حمل و نقل مواد مغذی در دستگاه گوارش است (Laflamme و همکاران، ۲۰۱۱). استفاده از روغن سویا هم‌چنین منجر به افزایش اسیدیته ایلیومی شد ($p<۰/۰۵$)، که می‌تواند مرتبط با تحریک در رشد باکتریای‌های لاکتوباسیلوسی در اثر استفاده از روغن سویا باشد. در توافق با این نتایج، استفاده از روغن سویا به عنوان یک منبع اسید چرب غیر اشباع در جیره-های غذایی جوجه‌های گوشتی سبب افزایش جمعیت باکتری های مفید مانند لاکتوباسیل‌ها گردید (Danicke و همکاران، ۱۹۹۹).

جدول ٤: اثرات اصلی عصاره چای سبز و منبع چربی بر جمعیت باکتری‌های اشریشیاکلی، لاکتوباسیلوس و میزان pH ایلیومی جوجه‌ها در سن ٤٩ روزگی (واحد تشکیل کلنی، بر مبنای لگاریتم ۱۰)

اثرات اصلی	اشریشیاکلای	لاکتوباسیلوس	pH
عصاره چای سبز			
سطح صفر	۴/۶۶	۶/۶۱	۵/۸۹
سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم	۴/۵۲	۶/۶۴	۵/۹۸
SEM	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴
P-Value	۰/۹۱	۰/۴۹	۰/۳۳
منبع چربی			
بدون روغن سویا یا چربی پیه	۴/۶۶	۶/۶۲	۵/۹۹[a]
روغن سویا	۴/۶۷	۶/۷۰	۵/۶۶[b]
چربی پیه	۴/۶۳	۶/۵۷	۵/۹۶[a]
SEM	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۵
P-Value	۰/۸۷	۰/۰۸	۰/۰۱
اثرات متقابل			
عصاره چای × منبع چربی[۱]			
A0 × B0	۴/۶۹	۶/۶۱[ab]	۵/۹۳
A0 × B1	۴/۶۲	۶/۶۱[ab]	۵/۶۴
A0 × B2	۴/۶۶	۶/۶۳[ab]	۵/۹۳
A1 × B0	۴/۶۴	۶/۶۳[ab]	۶/۰۶
A1 × B1	۴/۷۰	۶/۷۹[a]	۵/۶۸
A1 × B2	۴/۶۱	۶/۵۲[b]	۶/۰۰
SEM	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۷
P-Value	۰/۵۵	۰/۰۴	۰/۸۹

[a,b] حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار در بین گروه‌های آزمایشی است ($p<۰/۰۵$).

[۱] فاکتور A: سطوح مختلف عصاره چای سبز: A0 = سطح صفر و A1 = سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم؛ فاکتور B: منابع مختلف چربی (بدون چربی (B0)، روغن سویا (B1) و پیه گوسفندی (B2)).

محتوای چربی بافت سینه، ران و کبد

نتایج حاصل از میزان چربی موجود در ماهیچه سینه، ران و کبد در جدول ۵ نشان داده شده است. عصاره چای سبز تأثیر معنی‌داری را بر محتوای چربی بافت‌های مورد مطالعه نشان نداد ($p>۰/۰۵$). میزان چربی ذخیره شده در تمام بافت‌های مورد مطالعه تحت تأثیر نوع چربی جیره قرار گرفت ($p<۰/۰۵$). درصد چربی در بافت سینه، ران و کبد در جوجه‌هایی که از روغن سویا استفاده کرده بودند به طور معنی‌داری بالاتر از گروه‌هایی بود که جیره آنها حاوی درصد بالایی از پیه گوسفندی و هم‌چنین فاقد چربی بود ($p<۰/۰۵$). تفاوت معنی‌داری در میزان چربی بافت سینه در بین گروه‌های حاوی روغن سویا و پیه گوسفندی با و بدون عصاره چای سبز در مقایسه با گروه‌های فاقد چربی با و بدون عصاره چای سبز مشاهده شد ($p<۰/۰۵$).

جدول ۵: اثرات اصلی عصاره چای سبز و منبع چربی بر درصد چربی درون بافتی ماهیچه سینه، ران و کبد در جوجه‌های گوشتی در طی یک دوره ۴۹ روزه.

اثرات اصلی	چربی عضله سینه (٪)	چربی عضله ران (٪)	چربی کبد (٪)
عصاره چای سبز			
سطح صفر	۳/۴	۶/۶۱	۱۳/۹۰
سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم	۳/۵۷	۷/۱۱	۱۳/۲۰
SEM	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۳۶
P-Value	۰/۴۴	۰/۱۱	۰/۱۹
منبع چربی			
بدون روغن سویا یا چربی پیه	۲/۵۲^{c}	۶/۰۹^{b}	۱۲/۱۰^{b}
روغن سویا	۴/۳۰^{a}	۷/۸۴^{a}	۱۵/۰۵^{a}
چربی پیه	۳/۶۲^{b}	۶/۶۵^{b}	۱۳/۵۰^{b}
SEM	۰/۱۹	۰/۲۶	۰/۴۵
P-Value	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳
اثرات متقابل			
عصاره چای × منبع چربی[۱]			
A0×B0	۲/۹۵^{bc}	۶/۳۴^{bc}	۱۲/۲۳^{bc}
A0×B1	۳/۹۵^{a}	۷/۴۵^{ab}	۱۴/۴۱^{ab}
A0×B2	۳/۳۰^{b}	۶/۰۶^{bc}	۱۲/۹۶^{a}
A1×B0	۲/۱۰^{c}	۵/۸۵^{c}	۱۱/۹۶^{bc}
A1×B1	۴/۶۵^{a}	۸/۲۴^{a}	۱۵/۷۰^{a}
A1×B2	۳/۹۵^{a}	۷/۲۴^{abc}	۱۴/۰۵^{ab}
SEM	۰/۲۷	۰/۳۶	۰/۶۴
P-Value	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۰۹

^{a,b,c} حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار در بین گروه‌های آزمایشی است ($p<۰/۰۵$).

[۱] فاکتور A: سطوح مختلف عصاره چای سبز: A0 = سطح صفر و A1 = سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم؛ فاکتور B: منابع مختلف چربی (بدون چربی (B0)، روغن سویا (B1) و پیه گوسفندی (B2)).

کیفیت گوشت

نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های فراسنجه‌های کیفی گوشت ران در جدول ۶ گزارش شده است. استفاده از عصاره چای سبز بر هیچکدام از پارامترهای کیفی گوشت تأثیری نداشت ($p>۰/۰۵$). اما منابع مختلف چربی بر میزان TBARS موثر بود ($p<۰/۰۵$). روغن سویا در مقایسه با پیه گوسفندی و جیره‌های فاقد چربی منجر به افزایش اکسیداسیون در گوشت شد ($p<۰/۰۵$). منابع مختلف چربی و عصاره چای سبز تأثیری بر میزان محتوای رطوبت و اسیدیته گوشت ران نداشت ($p>۰/۰۵$).

جدول ٦: اثرات اصلی عصاره چای سبز و منبع چربی بر میزان TBARS، رطوبت و pH گوشت طی ۲ ماه ذخیره‌سازی در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد

اثرات اصلی	TBARS (ng/g meat)	رطوبت (٪)	pH
عصاره چای سبز			
سطح صفر	۱۹/۹۸	۷۴/۹۴	۶/۰۵
سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم	۱۹/۶۹	۷۴/۹۷	۶/۰۶
SEM	۱/۳۴	۱/۸۵	۰/۰۲
P-Value	۰/۷۲	۰/۸۵	۰/۸۸
منبع چربی			
بدون روغن یا چربی	۱۴/۹۰^{b}	۷۵/۱۶	۵/۹۹
روغن سویا	۲۵/۶۷^{a}	۷۴/۸۲	۶/۰۵
چربی پیه	۱۸/۵۶^{b}	۷۴/۸۸	۶/۱۴
SEM	۱/۶۵	۲/۱۱	۰/۰۳
P-Value	۰/۰۰۲	۰/۶۲	۰/۵۸
اثرات متقابل			
عصاره چای × منبع چربی[۱]			
A0 × B0	۱۵/۱۶^{bc}	۷۲/۰۲	۶/۰۸
A0 × B1	۲۷/۲۰^{a}	۷۴/۷۰	۶/۰۰
A0 × B2	۱۷/۹۳^{abc}	۷۵/۱۰	۶/۰۹
A1 × B0	۱۴/۶۴^{c}	۷۵/۳۰	۵/۹۰
A1 × B1	۲۴/۳۶^{a}	۷۴/۹۵	۶/۱۰
A1 × B2	۱۹/۲۹^{abc}	۷۴/۶۶	۶/۱۹
SEM	۲/۳۵	۲/۲۳	۰/۰۶
P-Value	۰/۰۲۲	۰/۷۴	۰/۸۲

^{a,b,c} حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار در بین گروه‌های آزمایشی است ($p<۰/۰۵$).

[۱] فاکتور A: سطوح مختلف عصاره چای سبز: A0 = سطح صفر و A1 = سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم؛ فاکتور B: منابع مختلف چربی (بدون چربی (B0)، روغن سویا (B1) و پیه گوسفندی (B2)).

بحث

نتایج حاصل در رابطه با تأثیرگذاری حضور چربی بر خوراک مصرفی، می‌تواند به دلیل عدم خوش خوراکی، ایجاد گرد و خاک، ظاهر نامناسب و قابلیت هضم کمتر خوراک‌های فاقد چربی باشد (Ensminger و Olentine، ۱۹۹۰). به هرحال، تفاوت معنی‌داری در خوراک مصرفی جوجه‌های تغذیه شده با روغن سویا و پیه گوسفندی مشاهده نشد. این یافته در مطابقت با یافته‌های اخوان سلامت و قاسمی (۱۳۹۲) است که در مطالعات آنها نیز تفاوتی در میزان مصرف خوراک در اثر استفاده از منابع مختلف چربی مشاهده نشد. در مطالعه حاضر نوع منبع چربی جیره تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی نداشت. این یافته با نتایج حاصل از Azman و همکاران (۲۰۰۴) و همچنین مطالعه مددی و همکاران (۱۳۹۳) مطابقت دارد. اما با نتایج محققین دیگر (Hosseini-Mansoub، ۲۰۱۱ ؛ Lopez-Ferrer و همکاران، ۲۰۰۱) در رابطه با استفاده از منابع چربی غیراشباع و اشباع در جوجه‌های گوشتی در مغایرت بود. در این مطالعات استفاده از چربی غیراشباع، افزایش وزن بالاتر و ضریب تبدیل بهتری را موجب شد. در مطالعه حاضر استفاده از چربی منجر به افزایش توده بافت چربی و کاهش راندمان لاشه در مقایسه با گروه‌هایی شد که چربی دریافت نکردند و این تفاوت در رابطه با استفاده از روغن سویا به مراتب بیشتر و معنی‌دارتر از پیه گوسفندی بود. گزارش شده است که استفاده از اسیدهای چرب غیراشباع به انرژی متابولیسمی بالاتری در مقایسه با اسیدهای چرب اشباع منجر شده که به نوبه خود به صورت تجمع چربی بیشتر در بدن نمود پیدا می‌کند (Crespo و Esteve-Garcia1، ۲۰۰۱). هم‌چنین بر اساس گزارش مددی و همکاران (۱۳۹۳)، بافت چربی ذخیره‌ای جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر بیشتری از روغن‌های گیاهی در مقایسه با چربی‌های حیوانی قرار می‌گیرد. در آزمایش حاضر، ارتباط عکسی بین میزان بافت چربی احشایی و راندمان لاشه در بین گروه‌های آزمایشی مشاهده شد. گزارش شده است که اپی‌گالوکاتچین‌گالات موجود درچای سبز با افزایش انرژی متابولیسمی مورد نیاز و اکسیداسیون اسیدهای چرب از رشد و تکثیر سلول‌های چربی ممانعت می‌کند (Hrncar و Bujko، ۲۰۱۷)، به طوری‌که استفاده از ۰/۰۲ درصد از عصاره چای سبز در جیره جوجه‌های گوشتی منجر به کاهش معنی‌داری در چربی محوطه احشایی شد (Guray و همکاران، ۲۰۱۱). در مطالعه حاضر خاصیت آنتی‌لیپوژنز عصاره چای سبز مورد استفاده در جیره توام با روغن سویا منجر به کاهش تجمع چربی در محوطه احشایی و بهبود راندمان لاشه شد. مطالعات قبلی در زمینه تأثیر منابع چربی بر جمعیت میکروبی روده در جوجه‌های گوشتی محدود است و نتایج متناقضی نیز گزارش شده‌است. مشخص شده است که چربی جیره باعث تغییراتی در فلور میکروبی روده می‌شوند (Danicke و همکاران، ۱۹۹۹). لیوپیس و همکاران گزارش کردند که سلامت دستگاه گوارش طیور در یک pH ایده‌آل باید تعادلی بین جمعیت میکروفلوری گرم مثبت و گرم منفی برقرار کند، و این تعادل زمانی به هم می‌خورد که pH بر اثر تغییر ترکیب جیره تغییر یابد (Liopis و همکاران، ۲۰۰۵). در توافق با نتایج به دست آمده، اخوان سلامت و قاسمی گزارش کردند که استفاده از روغن سویا منجر به افزایش معنی‌داری در جمعیت لاکتوباسیلوس در مقایسه با پیه گاوی شد (اخوان سلامت و قاسمی، ۱۳۹۲) و جمعیت کل باکتری‌های هوازی و کلی‌فرم‌ها در اثر استفاده از روغن سویا در مقایسه با پیه گاوی به طور معنی‌داری کاهش یافت. هم‌چنین اثرات شبه آنتی‌بیوتیکی چای سبز در تعدادی از مطالعات گزارش شده است (Guo و همکاران، ۲۰۰۴ ؛ Guray و همکاران، ۲۰۱۱). در مطالعه حاضر استفاده از روغن

سویا به همراه عصاره چای سبز منجر به افزایش معنی‌داری در جمعیت لاکتوباسیلوس در مقایسه با پیه گوسفندی شد، اما جمعیت اشریشیاکلی تحت تأثیر گروه‌های آزمایشی قرار نگرفت. به طور کلی تأثیر نوع چربی جیره روی فلور میکروبی دستگاه گوارش احتمالا ناشی از تأثیرات متفاوت منابع مختلف اسیدهای چرب روی ویسکوزیته هضمی، میزان pH و زمان حمل و نقل مواد مغذی در دستگاه گوارش است (Laflamme و همکاران، ۲۰۱۱). در تعدادی از مطالعات گزارش شده است که درصد اسیدهای چرب در بافت‌های بدن تحت تأثیر اسیدهای چرب موجود در جیره قرار می‌گیرد و رژیم غذایی اثر مشخصی بر محتوای چربی‌های داخل عضلانی در همه رژیم‌های غذایی حاوی چربی دارد (Fota و همکاران، ۲۰۱۰ ؛ Waldroup و Waldroup، ۲۰۰۵). در مطالعه حاضر ما شاهد افزایش معنی-داری در محتوای چربی درون بافتی در اثر استفاده از منابع چربی غیراشباع در مقایسه با منابع چربی اشباع و همچنین عدم استفاده از چربی در جیره جوجه‌های گوشتی بودیم.

ترکیب اسیدهای چرب ماهیچه جوجه‌های گوشتی بازتابی از نوع اسیدهای مورد استفاده در جیره آنها است، بنابراین منابع چربی جیره مقاومت و یا حساسیت لیپیدها به اکسیداسیون را در تحت تأثیر قرار می‌دهند (Narciso-Gaytan و همکاران، ۲۰۱۰). اسیدهای چرب غیراشباع نسبت به اکسیداسیون مستعدتر بوده و زمانی که جیره حاوی میزان نسبتاً بالایی از این نوع اسیدهای چرب باشد، ممکن است به تسریع در اکسیداسیون لیپیدی منتج شود (Bou و همکاران، ۲۰۰۱). در آزمایش حاضر نیز بیشترین میزان اکسیداسیون مربوط به جوجه‌هایی بود که از روغن سویا به‌عنوان یک منبع چربی غیراشباع تغذیه شده بودند. در این دسته از جوجه-ها محتوای چربی درون بافتی نیز به طور معنی‌داری بالاتر بود (جدول ۵). در مطابقت با نتایج مطالعه حاضر، باروتا گزارش کرد که در جوجه‌های گوشتی، گوشت حاوی نسبت‌های بالا از اسیدهای چرب غیراشباع حساسیت آن را نسبت به اکسیداسیون افزایش می‌دهد (Barroeta، ۲۰۰۷).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر، استفاده از عصاره چای سبز به همراه چربی به خصوص چربی از نوع غیر اشباع (روغن سویا) در جیره جوجه‌های گوشتی اثرات مفیدی بر جمعیت باکتریایی دستگاه گوارش و کاهش چربی محوطه احشایی داشت، اما بر کاهش چربی درون بافتی و افزایش کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی تأثیری نداشت.

منابع

اخوان سلامت، ح. و قاسمی، ح. (۱۳۹۲). اثرات منابع مختلف چربی جیره بر عملکرد رشد، جمعیت میکروبی و مقادیر pH محتویات روده کوچک و سکوم جوجه‌های گوشتی. پژوهش-های علوم دامی. شماره ۲. ص ص. ۱۲۱-۱۱۱.

اکبری، م.، کرمانشاهی، ح. و کلیدری، غ. (۱۳۸۳). بررسی افزودن اسید استیک در آب آشامیدنی بر عملکرد، شاخص‌های رشد و جمعیت ایلیوم جوجه‌های گوشتی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۳. ص ص. ۱۴۶-۱۳۹.

رستمی، ع.، زمانی مقدم، ع.، خواجعلی.، ف. و حسن پور، ح. (۱۳۹۴). تأثیر نسبت اسیدهای چرب بلند زنجیر غیر اشباع امگا-۳ به امگا-۶ بر عملکرد رشد، ریخت شناسی روده کوچک و لیپوژنز در جوجه‌های گوشتی. شماره ۲. ص ص. ۳۹-۳۱.

مددی، م.ص.، رزاق، م.، پور رمضان، ت.، احسانی، ع. و یوسفی کلاریکلائی، ک. (۱۳۹۳). تأثیر روغن سویا و روغن حیوانی پیه گوسفندی (منابع اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع) بر عملکرد و کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی. تحقیقات دام و طیور. شماره ۱. ص ص. ۶۵-۷۳.

AOAC. (2005). Official method of Analysis. 18th Edition, Association of Officiating Analytical Chemists, Washington DC, Method 935.14 and 992.24.

Azman, M.A., Konar, V. and Seven, P.T. (2004). Effects of different dietary fat sources on growth performances and carcass fatty acid composition of broiler chickens. *Review Medicine Veterinary*. 156:278-286.

Barroeta, A.C. (2007). Nutritive value of poultry meat: Relationship between vitamin E and PUFA. *Poultry Science*. 63:277– 284.

Botsoghlou, N.A., Fletouris, D.J., Papageorgiou, G.E., Vassilopou-los, V.N., Mantis, A.J. and Trakatellis, A.G. (1994). A rapid, sensitive and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissues, food and feedstuff samples. *Agricalture Food Chemistry*. 42:1931-1937.

Bou, R., Guardiola, F., Grau, A., Grimpa, S., Manich, A., Barroeta, A. and Codony, R. (2001). Influence of dietary fat source, α-tocopherol, and ascorbic acid supplementation on sensory quality of dark chicken meat. *Poultry Science*. 80:800–807.

Cherian, G. (2007). Metabolic and cardiovascular diseases in poultry: Role of dietary lipids. *Poultry Science*. 86:1012–1016.

Corzo, A., Schilling, M.W., Loar, R.E., Jackson, V., Kin, S. and Rad-hakrishnan, V. (2009). The effects of feed distillers dried grains with solubles broiler meat quality. *Poultry Science*. 88:432-258.

Crespo, N. and Esteve-Garcia1, E. (2001). Dietary Fatty Acid Profile Modifies Abdominal Fat Deposition in Broiler Chickens. *Poultry Science*. 80:71–78.

Danicke, S., Vahjen, W., Simon, O. and Jorech, H. (1999). Effect of dietary fat type and xylanase supplementation to rye-based broiler on selected bacterial groups adhering to the intestinal epithelium on transit time of feed and on nutrient digestibility. *Poultry Science*. 78:1292-1299.

Ensminger, M.E. and Olentine, C.G. (1990). Feed and nutrition. First edition, The Ensminger Publishing Company. California. U.S.A.

Fota, D.S., Drinceanu, D., Ştef, L., Gergen, I., Alexa, E., Simiz, E., Baliga, I. and Luca, I. (2010). The effects of different fat sources on bioproductive performances and essential fatty acids composition in broiler breast. *Animal Science and Biotechnologies*. 43:55-60.

Fouad, A. M. and El-Senousey, H. K. (2014). Nutritional factors affecting abdominal fat deposition in poultry. *Asian -Australasian Journal of Animal Science*. 7:1057-1068.

Guo, F.C., Williams, B.A., Kwakkel, R.P., Li, H.S., Li, X.P., Luo, J.Y., Li, W.K. and Verstegen, M.W.A. (2004). Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic, on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. *Poultry Science*. 83:175-182.

Guray, E., Ocak, N., Altop, A., Cankaya, S., Aksoy, H.M. and Ozturk, E. (2011). Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 24:1128-1135.

Hasumura, T., Shimada, Y., Kuroyanagi, J., Nishimura, Y., Meguro, S., Takema, Y. and Tanaka, T. (2012). Green tea extract suppresses adiposity and affects the expression of lipid metabolism genes in diet-induced obese zebrafish. *Nutrition and Metabolism*. 9:1-7.

Hosseini-Mansoub, N. (2011). Effect of fish oil fed a low-protein diet on performance, carcass characterizes and blood indices in Broiler chicks. *Annals of Biological Research*. 2:113-120.

Hrncar, C. and Bujko, J. (2017). Effect of different levels of green tea (Camellia Sinensis) on productive performance, carcass characteristics and organs of broiler chickens. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 11:623-628.

Jang, I. S., Koy, H., Kang, S. Y. and Lee, C. Y. (2007). Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Journal of Animal Feed Science and Technology*. 134: 304-315.

Jenen, D. G. J. (2004). Chicken fatness from QTL to candidate gene. Ph.D thesis. Wageningen University. The Netherlands. 176 pp.

Knarreborg, Ane, Mary, A. S., Ricarda M. E., Bent B. J. and Gerald, W. T. (2002). Effects of dietary fat source and subtherapeutic levels of antibiotic on the bacterial community in the ileum of broiler chickens at various ages. *Applied and Environmental Microbiology*. 12:5918–5924.

Laflamme, D.P., Xu, H. and Long, G.M. (2011). Effect of diets differing in fat content on chronic diarrhea in cats. *Veterinary Internal Medicine*. 25:230-235.

Langhout, D.J., Schutte, J.B., Van Leeuwen, P., Wiebenga, J. and Tamminga, S. (1999) Effect of dietary high-and low-methylated citrus pectin on the activity of the ileal microflora and morphology if the small intestinal wall of broiler chicks. *British Poultry Science*. 40:340-347.

Liopis, M., Antolin, M., Guarner, F., Salas, A. and Malagelada, J.R. (2005). Mucosal colonisation with Lactobacillus casei mitigates barrier injury induced by exposure to trinitronbenzene sulphonic acid. *Gut*. 54:955-959.

Lopez-Ferrer, S., Baucells, M.D., Barroeta, A.C. and Grashorn, M.A. (2001). N-3 enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influence on meat quality: fish oil. *Poultry Science*. 80:741-752.

Narciso-Gaytan, C. Shin, D., Sams, A. R., Keeton, J.T., Miller, R.K., Smith, S.B. and Sanchez-Plata, M.X. (2010). Dietary lipid source and vitamin E effect on lipid oxidation stability of refrigerated fresh and cooked chicken meat. *Poultry Science*. 89:2726-2734.

Nishida, T., Eruden, B., Hosoda, K., Nakagawa, K., Miyazawa, T. and Shioya, S. (2006). Effects of green tea (*Camellia sinensis*) waste silage and polyethyleneon ruminal fermentation and blood components in cattle. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 19:1728–1736.

Sallam, K.I., Ishioroshi, M. and Samejima, K. (2004). Antioxidant and antimicrobial effects of garlic in chicken sausage. *Food Science and Technology*. 37:849-855.

SAS Institute. (2005). SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc. Cary, NC. 126-178.

Scott, K.P., Gratz, S.W., Sheridan, P.O., Flint, H.J. and Duncan, S.H. (2013). The influence of diet on the gut microbiota. *Pharmacology Research*. 69:52-60.

Singleton, V L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R. M. (1999). Analysis of total phenol and other oxidation substrates and antioxidant by mean of folin-ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*. 299:152-178.

Wolfram, S., Wang, Y. and Thielecke, F. (2006). Anti-obesity effects of green tea: frombedside to bench. *Molecular Nutrition and Food Research.* 2:176–187.

Waldroup, P. W. and Waldroup, A.L. (2005). Fatty acid effect on carcass the influence of various blends of dietary fats added to corn-soybean meal based diets on the fatty acid composition of broilers. *Poultry Science*. 4:123-132.

Wen, L.F., He, J.G. (2012). Dose–response effects of an antimicrobial peptide, a cecropin hybrid, on growth performance, nutrient utilisation, bacterial counts in the digesta and intestinal morphology in broilers. *British Journal of Nutrition*. 108:1756-1763.

Yang, C.J., Yang, I.Y., Oh, D.H., Bae, I.H., Cho, S.G., Kong, I.G., Uuganbayar, D., Nou, I.S. and Choi, K.S. (2003). Effect of green tea by-product on performance and body composition in broiler chicks. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 16:867–872.

Zentek, J., Buchheit-Renko, S., Ferrara, F., Vahjen, W., Van Kessel, A.G. and Pieper, R. (2011). Nutritional and physiological role of medium-chain triglycerides and medium-chain fatty acids in piglets. *Animal Health Research Reviews*. 12:83–93.