



اثرات عصاره برگ و روغن زیتون بر عملکرد رشد، ریخت‌شناسی ایلئوم و گوارش‌پذیری مواد مغذی در بلدرچین ژاپنی

سیده زهرا سروش^۱، سید جواد حسینی واشان^۲، نظر افصلی^۳ و علی‌اله رسانی^۴

۱- دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
۲- دانشیار تغذیه طیور، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، ایران (نویسنده مسؤول: jhosseiniv@birjand.ac.ir)
۳- استاد تغذیه طیور، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، ایران
۴- استادیار گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
تاریخ دریافت: ۹۸/۰۷/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۲۵
صفحه: ۱۱ تا ۲۱

چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی اثرات افزودن عصاره برگ و روغن زیتون بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه، ریخت‌شناسی ایلئوم و گوارش‌پذیری مواد در مغذی بلدرچین ژاپنی اجرا شد. در این آزمایش در مجموع ۵۲۸ قطعه بلدرچین ژاپنی ۱ روزه به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۲۲ قطعه بلدرچین در هر تکرار اختصاص یافتند. تیمارهای آزمایشی شامل دو سطح عصاره برگ زیتون (صفر و ۴۰۰ میلی گرم) و سه سطح روغن زیتون (صفر، ۲/۵ و ۵ درصد) بود. در پایان آزمایش از هر تکرار ۲ پرنده به طور تصادفی انتخاب و کشتار شد. یک سانتی متر از قسمت میانی ایلئوم برای ارزیابی بافت شناسی جدا شد. نتایج آزمایش نشان داد جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۵ درصد روغن زیتون در مقایسه با گروه شاهد از اضافه وزن بالاتری برخوردار بودند ($p < 0.05$). جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۲/۵ درصد روغن زیتون کمترین خوراک مصرفی را نسبت به تیمار شاهد داشتند ($p < 0.05$). روغن زیتون و عصاره برگ زیتون بر وزن نسبی اجزای لاشه تأثیری نداشت. عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در پرنده‌های تغذیه شده با سطوح ۲/۵ و ۵ درصد روغن زیتون نسبت به گروه شاهد به ترتیب کاهش و افزایش یافت ($p < 0.05$). گوارش‌پذیری پروتئین، خاکستر، چربی، فسفر و انرژی در تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی به طور معنی‌داری پایین‌تر بود ($p < 0.05$). بیشترین گوارش‌پذیری ظاهری فیبر مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۵ درصد روغن زیتون و تیمار حاوی ۴۰۰ میلی گرم عصاره برگ زیتون بود ($p < 0.05$). تغذیه بلدرچین با تیمار حاوی ۵ درصد روغن زیتون و تیمار ۵ درصد روغن زیتون به همراه ۴۰۰ میلی گرم عصاره برگ، بیشترین گوارش‌پذیری کلسیم و انرژی را نشان دادند ($p < 0.05$). یافته‌های حاضر پیشنهاد می‌کند که گنجاندن روغن زیتون تا سطح ۵ درصد به جیره بلدرچین و عصاره برگ زیتون تا سطح ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره، اثرات مفیدی بر عملکرد، ریخت‌شناسی ایلئوم و گوارش‌پذیری مواد مغذی پرنده دارد.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع پرز، ایلئوم، ضریب تبدیل خوراک، گوارش‌پذیری پروتئین و چربی

مقدمه

خواص ضدویروسی قوی دارد (۴). به طور تقریبی ۷۷ درصد روغن زیتون اسید چرب با یک باند دوگانه اولئیک اسید است که دارای رفتار پاداکسیدانی است، رادیکال‌های آزاد را خنثی و پراکسیداسیون لیپیدی را کاهش می‌دهد (۱۶).

بسته به شرایط محیطی، از هر درخت زیتون سالیانه، ۱۲ تا ۳۰ کیلوگرم برگ، به دست می‌آید. برگ‌های تازه زیتون حاوی حدود ۱۰ درصد ترکیبات پلی‌فنولی بوده و بالاترین فعالیت پاداکسندگی و قدرت گیرندگی رادیکال آزاد را در بین بخش‌های مختلف درخت زیتون دارند. ترکیبات عمده عصاره برگ زیتون شامل اولئوروپسیدها (اولئوروپین، ورباسکوسید)، فلاون‌ها، فلاونول‌ها، فنل‌ها و توکوفرول می‌باشد (۲،۳). اولئوروپین فراوان‌ترین بیوفنول و ترکیب زیست فعال اصلی موجود در برگ‌های زیتون است که سوخت و ساز لیپید را بهبود می‌بخشد و به نظر می‌رسد فعال کننده گوارش پروتئین و مهارکننده جذب تری‌گلیسرید است (۱۰) و دارای فعالیت ضد میکروبی بر علیه ویروس‌ها، باکتری‌ها، مخمرها، قارچ‌ها و کپک‌ها است (۲،۳). افزودن روغن‌های ضروری به مخلوط خوراک، دستگاه گوارش حیوان را تنظیم می‌کند، مصرف به عنوان عامل حفاظتی در برابر بیماری‌های باکتریایی حیوان عمل کرده و در نتیجه عملکرد حیوان را بهبود می‌بخشد (۱۰). ترکیبات پلی‌فنولی موجود در عصاره برگ زیتون

زیتون با نام علمی *Olea Europaea L.* از خانواده *Olea*، عمدتاً نشأت گرفته از منطقه مدیترانه است. کشت زیتون هر ساله سبب تولید طیف وسیعی از محصولات شامل روغن زیتون و محصولات جانبی استخراج روغن، هرس و باقی‌مانده برداشت می‌شود. روغن زیتون با مقدار فراوان اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه نه تنها به تامین مواد مغذی مورد نیاز پرنده در جیره کمک می‌کند، بلکه بر نیمرخ اسیدهای چرب عضلات و چربی حیوانات تک معده‌ای نیز اثر می‌گذارد (۳۲). بیش از ۲۰۰ ترکیب شیمیایی متفاوت در روغن زیتون یافت شده است که از میان آن‌ها می‌توان به استرول‌ها، کاروتنوئیدها و ترکیبات فنولی اشاره کرد. ترکیبات فنولی مهم‌ترین ترکیبات با نقش پاداکسندگی (Antioxidant) شناخته شده در روغن زیتون هستند که شامل الکل‌های فنولی، اسیدهای فنولی، فلاونوئیدها، لیگنان‌ها و سکوریدوئیدها هستند (۷). از نظر کمی دسته سکوریدوئیدها بیشترین ترکیبات موجود در روغن زیتون هستند که شامل دو نوع سکوریدوئید اصلی به نام‌های اولئوروپین و لیگستروسیدها می‌باشند (۷). یکی از ترکیبات مهم حاصل از هیدولیز اولئوروپین، هیدورکسی تیروسول است که یک ماده با ویژگی‌های پاداکسندگی و ضد میکروبی قوی است و اولئولیک اسید یکی دیگر از زیرواحدهای ساختاری،

زیتون در تغذیه بلدرچین محدود است. بنابراین هدف مطالعه حاضر، بررسی اثرات افزودن عصاره برگ و روغن زیتون بر عملکرد، خصوصیات لاشه، گوارش‌پذیری مواد مغذی و ریخت‌شناسی روده بلدرچین ژاپنی بود.

مواد و روش‌ها

ابتدا برگ زیتون مورد نیاز آزمایش جهت عصاره‌گیری جمع‌آوری و در سایه خشک و سپس با استفاده از آسیاب پودر شدند. برای آماده‌سازی و تهیه عصاره برگ زیتون ابتدا مقدار مشخصی پودر خشک برگ زیتون توزین و در ۵ برابر وزن خود در اتانول در اتاق تاریک قرار و با هم زدن مداوم عصاره‌گیری شد (۱۷). پس از فیلتر عصاره حاصل و پس از تبخیر حلال، باقی‌مانده به عنوان عصاره از راه خوراکی تجویز شد. مقادیر فنول تام با روش فولین سیو- کالتیو اندازه‌گیری شد (۲۵) و میزان محتوای فلاونوئید عصاره با روش رنگسنجی ارزیابی شد (۱۲). میزان ترکیبات فنل، فلاونول و فلاونوئید موجود عصاره برگ زیتون به ترتیب برابر ۳۲/۸، ۳۴/۲۵ و ۳۴/۲۵ بود.

در این آزمایش از ۵۲۸ قطعه بلدرچین یک روزه استفاده شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با آزمایش فاکتوریل ۳×۲ با استفاده از ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۲۲ قطعه جوجه بلدرچین در هر تکرار از سن ۱ تا ۳۵ روزگی اجرا شد. این آزمایش در قالب فاکتوریل ۳×۲ شامل ۳ سطح ۰، ۲/۵ و ۵ درصد روغن و دو سطح صفر و ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره برگ زیتون اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل T1: شاهد، T2: سطح ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره برگ زیتون، T3: سطح ۲/۵ درصد روغن زیتون، T4: سطح ۲/۵ درصد روغن زیتون و ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره برگ زیتون، T5: سطح ۵ درصد روغن زیتون و T6: سطح ۵ درصد روغن زیتون و ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره برگ زیتون بودند. جیره‌های آزمایشی براساس احتیاجات غذایی بلدرچین ژاپنی مطابق جداول انجمن ملی تحقیقات (۲۷) تنظیم شدند (جدول ۱).

به‌عنوان از بین برنده رادیکال آزاد، تجزیه‌کننده واکنش زنجیره‌ای رادیکال آزاد معرفی می‌شوند و ممکن است این ترکیبات زیست فعال از طریق جلوگیری از کیلاته شدن یون‌های فلزی به فعالیت پاداکسندگی نیز کمک کنند (۴). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که اولئوروپین طیف وسیعی از خواص دارویی و محرک سلامتی مانند اثرات پاداکسندگی، ضد میکروبی، ضد ویروسی، کاهنده فشار خون و ضد دیابتی را داراست که اکثر این خواص را به ویژگی پاداکسندگی آن نسبت داده‌اند (۱۰).

یافته‌های قبلی نشان داده‌اند که مکمل‌سازی جیره‌های جوجه گوشتی با عصاره برگ زیتون منجر به افزایش وزن بدن و بهبود در ضریب تبدیل خوراک می‌شود (۱۵). در مطالعه‌ای اثرات مثبت عصاره و پودر برگ زیتون بر عملکرد و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی گزارش شد (۲)، به‌طوری‌که نتایج نشان داد جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۲۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره برگ زیتون بیشترین افزایش وزن روزانه را داشتند و طول پرز، عمق کریپت، ضخامت اپیتلیوم و سطح جذبی پرزها در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پودر و یا عصاره برگ زیتون نسبت به جیره کنترل منفی افزایش یافت. در مطالعه دیگری، اثرات عصاره برگ زیتون (اولئوروپین، لیگستروسیدها و ...) بر بلدرچین ژاپنی یا جوجه‌های گوشتی نشان داد که این ترکیبات موثره موجب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌گردد (۱۷، ۱۰). افزون بر این، مکمل‌سازی جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی با روغن زیتون نشان داد که پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی روغن زیتون تا سطح ۶/۷ درصد هم در شرایط دمایی طبیعی و هم در شرایط تنش گرمایی، عملکرد تولیدی بهتری در مقایسه با پرندگان تغذیه شده با تیمار شاهد داشتند، همچنین تولید گونه‌های فعال اکسیژن میتوکندریایی در این پرندگان نسبت به شاهد (بر مبنای ذرت -کنجاله سویا) کمتر بود (۲۳). یافته‌های دیگر حاکی از کاهش عملکرد پرند با افزودن ۵ درصد روغن زیتون به جیره جوجه گوشتی در مقایسه با گروه شاهد دارد (۳۲). مطالعات انجام شده راجع به تأثیر عصاره برگ و روغن

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی

Table 1. Ingredients and chemical composition of experimental diets

تیمارها			ماده خوراکی
درصد	۲/۵ درصد	جیره شاهد ^۱	
۴۵/۹۸	۵۱/۷۴	۵۶/۷۹	دانه ذرت
۴۴/۹۵	۳۶/۱۶	۳۰/۶۵	کنجاله سویا
۰/۵	۶	۹	گلوتن ذرت
۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۵	دی کلسیم فسفات
۱/۵۲	۱/۵۵	۱/۵۲	سنگ آهک
۰/۳	۰/۳	۰/۳	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی
۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	متیونین
۳۰۰۰	۲۹۸۰	۲۹۵۰	انرژی (کیلوکالری در کیلوگرم)
۲۴	۲۴	۲۴	پروتئین خام (درصد)
۲/۵	۲/۵	۲/۵۲	فیبر خام (درصد)
۶/۵۷	۴/۵	۲/۵	عصاره اتری (درصد)
۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	کلسیم (درصد)
۰/۵	۰/۵	۰/۵	فسفر قابل دسترس (درصد)
۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	لیزین (درصد)
۰/۸۲	۰/۸۳	۰/۸۴	متیونین+سیستین
۱/۴۴	۱/۵۰	۱/۶	آرژنین

۱- تعداد جیره‌های آزمایشی ۶ جیره بود که به سه جیره دوم، مقدار ۴۰۰ میلی گرم عصاره برگ زیتون بصورت سرک به جیره‌ها اضافه شد.
 *مقادیر ویتامین‌ها به ازای هر کیلوگرم جیره: ویتامین A (ترانس - رتینیل استات)، ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین D_۳ (کوله کلسیفرول)، ۳۵۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E (دی ال - آلفا توکوفرل استات)، ۶۰ میلی گرم؛ ویتامین K (منادیون)، ۳ میلی گرم؛ تیامین، ۳ میلی گرم؛ ریبوفلاوین، ۶ میلی گرم؛ پیریدوکسین، ۵ میلی گرم؛ ویتامین B_{۱۲} (سیانوکوبالامین).
 *مقادیر مواد معدنی به ازای هر کیلوگرم جیره: آهن، ۶۰ میلی گرم؛ منگنز، ۱۰۰ میلی گرم؛ روی، ۶۰ میلی گرم؛ مس، ۱۰ میلی گرم؛ ید، ۱ میلی گرم؛ کالت، ۰/۲ میلی گرم؛ سلنیوم، ۰/۱۵ میلی گرم.

حاوی اکسید تیتانیوم دریافت کردند. پس از ۳ روز عادت‌دهی، نمونه‌های خوراک و فضولات با استفاده از آون در دمای ۶۰ درجه به مدت ۲۴ ساعت خشک و پس از آسیاب شدن جهت تعیین میزان مواد مغذی (پروتئین، چربی خام، فیبر خام، خاکستر، کلسیم و فسفر) در آزمایشگاه تغذیه دام، مورد بررسی قرار گرفتند (۸). خاکستر نمونه‌ها، با سوزاندن آن‌ها در کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰-۵۳۰ درجه سیلیسیوس تعیین شد. مقدار نیتروژن نمونه‌ها پس از گوارش آن‌ها توسط اسید سولفوریک و با استفاده از کاتالیزور سولفات مس و سولفات پتاسیم براساس روش AOAC (۸) توسط دستگاه کج‌دال^۱ تعیین و براساس حاصل ضرب عدد به دست آمده در ضریب ۶۰۲۵ مقدار پروتئین خام به دست آمد. برای تعیین انرژی خام نمونه‌های خوراک و فضولات از بمب کالری متر^۲ استفاده شد. چربی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه سوکسل^۳ اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری فسفر، نمونه را در حرارت ۵۲۰ تا ۵۵۰ درجه سیلیسیوس خاکستر نموده و سپس فسفر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر^۴ در طول موج ۴۲۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. تعیین مقدار کلسیم با استفاده از روش جذب اتمی بوده در طول موج ۴۲۲ نانومتر اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری میزان نشانگر، ابتدا منحنی کالیبراسیون با استفاده از محلول‌های استاندارد در طول موج ۴۱۰ نانومتر در دستگاه اسپکتروفتومتر^۵ به دست آمد. سپس محلول‌های به دست آمده از نمونه‌های مورد آزمایش قرائت و تعیین غلظت شد. بعد از تعیین درصد مواد مغذی و سنجش میزان نشانگر در نمونه‌های خوراک و مدفوع، مقادیر گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی جیره با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد: (رابطه ۲)

$$DD = (1 - [(ID * AF) / (IF * AD)]) * 100$$

در طول دوره پرورش، آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت شاخص‌های افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی به صورت هفتگی محاسبه گردید. در پایان دوره آزمایش (در سن ۳۵ روزگی)، دو پرنده از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و پس از توزین، کشتار و وزن نسبی اجزای لاشه شامل ران، سینه، قلب، کبد، طحال و سنگدان نسبت به وزن زنده پرنده تعیین شدند.

به منظور مطالعه ریخت‌شناسی روده باریک، قطعه یک سانتی‌متری از ناحیه میانی ایلئوم پرندگان کشتار شده برداشته و پس از شستشو با سرم فیزیولوژیک، در محلول فرمالین ۱۰ درصد ثابت شد. برای تهیه اسلایدهای بافتی با ضخامت کم با استفاده از روش واکس پارافین (آبگیری، شفاف‌سازی و آغشته نمودن به پارافین جهت قالب‌گیری)، نمونه‌ها در آزمایشگاه بافت‌شناسی توسط دستگاه خودکار هیستوکینت (مدل Leica TP ۱۰۲۰، آلمان) مجهز به ساعت خودکار برقی پاساژ آماده شدند. سپس برش‌های عرضی به ضخامت ۵ میکرومتر از قطعات بافت در پارافین به وسیله دستگاه میکروتوم Leitz Leica مدل ۱۵۱۲، آلمان تهیه شد. در نهایت رنگ‌آمیزی بافت‌ها صورت گرفته و با استفاده از میکروسکوپ نوری، نمونه‌ها مشاهده و شاخص‌های ارتفاع پرز، عرض پرز و عمق کریپت اندازه‌گیری و ثبت شد، همچنین سطح جذبی پرزها نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (۲).

(رابطه ۱)

= سطح جذبی پرزها

$$\pi^2 \times (2 / \text{میانگین عرض پرزها}) \times (\text{میانگین ارتفاع پرزها})$$

 برای اندازه‌گیری گوارش‌پذیری مواد مغذی با استفاده از روش جمع‌آوری کل مدفوع، در روزهای ۲۱-۱۸، پرندگان دان

1- Kjelttec Auto Analyser 1030 Foss Tecator, Sewden
 3- Soxtec system 2050 extraction unit, Tecator, Sewden
 5- Cecil 2501, England

2- Parr, 1266, USA
 4- Unico 2150, USA

نتایج و بحث

نتایج مربوط به عملکرد بلدرچین‌های ژاپنی در سنین ۱-۲۱، ۲۲-۳۵ روزگی و کل دوره در جدول ۲ نشان داده شده است. در سن ۱-۲۱ و ۲۲-۳۵ روزگی، افزایش وزن بدن جوجه‌ها تحت تأثیر اثرات برهمکنش افزودن تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی در میان اثرات اصلی تیمار حاوی ۵ درصد روغن زیتون موجب افزایش اضافه وزن بدن نسبت به تیمار شاهد شد ($p < 0.05$). همچنین در کل دوره آزمایش (۱-۳۵ روزگی) اثرات برهمکنش افزودن روغن و عصاره برگ زیتون بر افزایش وزن بدن معنی‌دار بود. به‌طوری‌که تیمار حاوی ۵ درصد روغن زیتون با و بدون عصاره افزایش معنی‌داری را نسبت به تیمار حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره برگ زیتون فاقد روغن نشان داد ($p < 0.05$). در این مطالعه استفاده از سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره برگ زیتون و فاقد روغن موجب کاهش معنی‌دار اضافه وزن نسبت به تیمار حاوی ۵ درصد روغن زیتون شد ($p < 0.05$).

در این فرمول DD: درصد گوارش‌پذیری ماده مغذی جیره، ID: غلظت مارکر در جیره، AF: غلظت ماده مغذی در فضولات، IF: غلظت مارکر در فضولات، AD: غلظت ماده مغذی در جیره. داده‌های به‌دست آمده از این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی (آزمایشات فاکتوریل 3×2) اجرا شد، با نرم‌افزار آماری SAS (۲۸) تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با کمک آزمون توکی با سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. مدل آماری طرح به‌صورت زیر است:

$$Y_{ijk} = \mu + O_i + L_j + (O \times L)_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} : صفات تولیدی
 μ : میانگین
 O_i : اثر روغن زیتون
 L_j : اثر عصاره برگ زیتون
 $(O \times L)_{ij}$: اثر متقابل
 e_{ijk} : اثر خطای آزمایشی

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه بلدرچین‌های ژاپنی از سن ۱ تا ۳۵ روزگی
Table 2. The effect of experimental treatment on performance of Japanese quail chickens in 1 to 35 d of age

تیمار	مصرف خوراک (گرم/پرند/روز)			افزایش وزن روزانه (گرم/پرند/روز)			ضریب تبدیل خوراک		
	۱-۲۱ روزگی	۲۲-۳۵ روزگی	کل دوره	۱-۲۱ روزگی	۲۲-۳۵ روزگی	کل دوره	۲۲-۳۵ روزگی	کل دوره	کل دوره
سطح عصاره برگ زیتون (میلی‌گرم در کیلوگرم)									
۰	۱۰/۱۰	۱۹/۰۴	۱۴/۵۶	۴/۹۰	۶/۶۳	۵/۷۶	۲/۰۷ ^D	۲/۸۷	۲/۵۳
۴۰۰	۱۰/۲۵	۱۹/۲۸	۱۴/۷۷	۴/۷۳	۶/۶۹	۵/۷۱	۲/۱۷ ^a	۲/۸۹	۲/۵۹
SEM	۰/۱۴	۰/۳۷	۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۰۴
P-value	۰/۴۶	۰/۶۴	۰/۴۲	۰/۲۲	۰/۷۵	۰/۵۵	۰/۰۲	۰/۹۴	۰/۳۵
سطح روغن (%)									
۰	۱۰/۲۶	۱۹/۲۰	۱۴/۷۳	۴/۵۵ ^D	۶/۶۳	۵/۵۹ ^D	۲/۲۶ ^d	۲/۹۱	۲/۶۴
۲/۵	۱۰/۱۳	۱۸/۷۱	۱۴/۴۲	۴/۸۷ ^{AD}	۶/۵۲	۵/۷۰ ^{AD}	۲/۰۸ ^D	۲/۸۷	۲/۵۳
۵	۱۰/۱۳	۱۹/۵۸	۱۴/۸۵	۵/۰۱ ^a	۶/۸۳	۵/۹۲ ^a	۲/۰۳ ^D	۲/۸۷	۲/۵۱
SEM	۰/۱۷	۰/۴۵	۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۰۶
P-value	۰/۸۲	۰/۴۲	۰/۳۴	۰/۰۳	۰/۳۸	۰/۰۳	۰/۰۰۰۶	۰/۹۳	۰/۲۵
اثرات بر هم کنش عصاره برگ زیتون و روغن									
روغن	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
عصاره	۱۰/۳۴	۲۰/۱۹	۱۵/۲۶ ^a	۴/۶۰	۶/۸۳	۵/۷۱ ^{AD}	۲/۲۵ ^a	۲/۹۵	۲/۶۷
۰	۱۰/۱۸	۱۸/۲۱	۱۴/۲۰ ^{AD}	۴/۵۱	۶/۶۴	۵/۴۷ ^D	۲/۲۶ ^a	۲/۸۶	۲/۶۱
۲/۵	۹/۹۸	۱۷/۶۷	۱۳/۸۲ ^D	۴/۹۳	۶/۳۹	۵/۶۶ ^{AD}	۲/۰۲ ^D	۲/۷۷	۲/۴۵
۲/۵	۱۰/۲۷	۱۹/۷۵	۱۵/۰۱ ^{AD}	۴/۸۲	۶/۶۵	۵/۷۴ ^{AD}	۲/۱۴ ^{AD}	۲/۹۷	۲/۶۲
۵	۹/۹۷	۱۹/۲۶	۱۴/۶۳ ^{AD}	۵/۱۶	۶/۶۸	۵/۹۲ ^a	۱/۹۴ ^D	۲/۸۸	۲/۴۷
۵	۱۰/۲۸	۱۹/۸۹	۱۵/۰۹ ^{AD}	۴/۸۶	۶/۹۸	۵/۹۲ ^a	۲/۱۱ ^{AD}	۲/۸۵	۲/۵۵
SEM	۰/۲۵	۰/۶۴	۰/۳۰	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۲۲	۰/۰۸
P-value	۰/۸۲	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۴۱	۰/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۴۱	۰/۳۳

SEM: انحراف معیار میانگین‌ها؛ abc: حروف غیر همنام در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست ($p < 0.05$).

افزایش وزن گردید که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت ندارد (۱۰). مخالف با نتایج مطالعه حاضر در پژوهش دیگری که بر روی جوجه‌های گوشتی صورت گرفت، تغذیه جوجه‌ها با ۲۴۰ میلی‌گرم عصاره برگ زیتون بیشترین میانگین افزایش وزن را به‌همراه داشت (۲). در مطالعه دیگری عصاره برگ موجب افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی شد (۱۷). دلایل مختلف در رابطه با نتایج مختلف در مورد نقش گیاه بر عملکرد حیوان را می‌توان به تفاوت در تنوع و شرایط پرورش گیاه، روش استخراج مواد موثره گیاه و سطوح افزودن آن به جیره که بر میزان ترکیبات موثره و غلظت مواد فعال در دسترس حیوان و فعالیت بیولوژیکی آن‌ها و به تبع بر نتایج آن‌ها اثر دارد، نسبت

جایگزینی برگ زیتون با سبوس گندم در سطوح ۳۰ و ۵۰ گرم بر کیلوگرم باعث کاهش اضافه وزن پرند در مرحله آغازین شد (۳۰)، همچنین سطح ۵۰ گرم بر کیلوگرم برگ زیتون در جیره باعث کاهش عملکرد پرند در مرحله پایانی شد. دلیل کاهش رشد در این مطالعه بالاتر از حد تحمل بودن سطح ۳۰ و ۵۰ گرم بر کیلوگرم برگ زیتون در جیره ذکر شده است که این ممکن است به فیبر بالاتر برگ زیتون نسبت داده شود که بر قابلیت دسترسی مواد مغذی برای رشد اثر گذاشته است (۳۰).

در مطالعه‌ای که اثرات عصاره برگ زیتون بر عملکرد جوجه بلدرچین ژاپنی بررسی شد، عصاره برگ زیتون موجب

ضریب تبدیل غذایی نسبت به تیمارهای شاهد، ۴۰۰ میلی گرم عصاره برگ زیتون و تیمار ۲/۵ درصد روغن زیتون به همراه ۴۰۰ میلی گرم عصاره برگ زیتون گردید ($p < 0.05$). ضریب تبدیل غذایی در ۲۲-۳۵ روزگی و کل دوره تحت تاثیر گروههای آزمایشی قرار نگرفت، هرچند از نظر عددی بهترین ضریب تبدیل خوراک مربوط به تیمارهای حاوی ۲/۵ و ۵ درصد روغن زیتون بود. در مطالعه‌ای که اثر چربی گاوی، روغن کتان، افتابگردان و روغن زیتون در جوجه گوشتی بررسی شد، جیره حاوی روغن زیتون، بهترین ضریب تبدیل خوراک را نشان داد (۱۳). استفاده از سطوح ۵ و ۱۰ درصد تفاله زیتون نسبت به شاهد موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه گوشتی شد (۱۴). پرز بلند سبب ممانعت از عبور سریعتر، افزایش گوارش پذیری و جذب مواد مغذی و کاهش رطوبت محتویات و بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌شود (۹). افزودن اسید چرب غیر اشباع به جیره ممکن است باعث تشکیل بهتر میسل‌های مخلوط و در نتیجه افزایش جذب اسیدهای چرب غیر اشباع شود، از طرفی اثر چربی بر خوراک باعث می‌شود تا پرنده با خوراک کمتر، دریافت انرژی خود را ثابت نگه دارد و از آنجائی که ضریب تبدیل تحت تاثیر دو عامل افزایش وزن و خوراک مصرفی است با توجه به نتایج تحقیق حاضر که اثری بر افزایش وزن روزانه و خوراک مصرفی در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده شد، لذا سطوح مختلف روغن زیتون موجب کاهش ضریب تبدیل خوراک گردید.

روغن زیتون غنی از اسیدهای چرب غیراشباع است که به سبب همکوشی مثبت با اسید چرب اشباع در جریان سوخت و ساز، انرژی بیشتری نسبت به چربی حیوانی و اشباع تولید می‌کند که این افزایش انرژی قابل سوخت و ساز افزایش رشد را به همراه دارد (۱۸). با افزایش سطح روغن، غلظت انرژی قابل سوخت و ساز جیره افزایش می‌یابد که باعث افزایش وزن بیشتر نیز می‌شود. استفاده از چربی در جیره طیور باعث افزایش رشد و بهتر شدن راندمان تبدیل غذا می‌شود، زیرا حرارت کمتری تولید می‌کند و در نتیجه انرژی خالص جیره افزایش می‌یابد (۱۸) و راندمان استفاده از پروتئین و برخی اسیدهای آمینه را افزایش می‌دهد. از طرفی افزایش تولید اسید چرب و کاهش pH روده‌ای، از باکتری‌های بیماری‌زا کاسته و به حفظ سلامتی و رشد بافت روده کمک می‌کند (۲۴) و چون روغن زیتون سرشار از اسیدهای چرب غیر اشباع است، لذا با کاهش pH روده‌ای و بهبود خصوصیات ریخت‌شناسی موجب افزایش گوارش پذیری و جذب و در نتیجه افزایش وزن می‌شود (۲۲).

اثرات استفاده از سطوح مختلف روغن و عصاره برگ زیتون بر صفات لاشه جوجه بلدرچین‌های ژاپنی در جدول ۳ ارائه شده است. استفاده از روغن زیتون و عصاره برگ زیتون اثر معنی‌داری بر هیچ یک از صفات لاشه جوجه بلدرچین‌های ژاپنی نداشت هر چند که از نظر عددی در اکثر صفات لاشه بهترین عملکرد در تیمارهای حاوی روغن زیتون مشاهده شد.

داد (۳). از طرفی تفاوت در پاسخ جوجه‌ها به یک افزودنی خوراکی با منشأ گیاهی تحت تاثیر ترکیب جیره، پروفیل مواد مغذی، سن و سویه جوجه و شرایط محیطی است (۵). در این مطالعه ممکن است که سطح نامناسب و میزان بالای ترکیبات فنولی دلیل این کاهش عملکرد بوده باشد (۳).

در پژوهش صورت گرفته بر روی عملکرد جوجه‌های گوشتی، استفاده از ۵ درصد روغن زیتون به جیره موجب کاهش افزایش وزن بدن جوجه‌ها شد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی ندارد (۳۲). به علاوه استفاده از سطح ۱۰ درصد منابع مختلف چربی (روغن زیتون، افتابگردان، دانه کتان و چربی گاوی) نیز اثر مثبت بر اضافه وزن جوجه‌های گوشتی داشت (۱۳). در یک مطالعه صورت گرفته برای بررسی اثرات روغن زیتون بر تولید گونه‌های اکسیژن فعال میتوکندریایی بر عضله اسکلتی جوجه‌های گوشتی، جوجه‌ها به مدت ۸ روز با تیمار شاهد و یا با ۶/۷ درصد روغن زیتون تغذیه شدند و سپس در دمای محیطی معمولی (۲۵ درجه) و یا در معرض تنش گرمایی (۱۲ به مدت ساعت در دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد) قرار گرفتند، تغذیه جوجه‌ها با جیره حاوی روغن زیتون هم در شرایط دمایی معمولی و هم تنش گرمایی باعث عملکرد تولیدی بالاتری در مقایسه با تیمار شاهد شد (۲۳). استفاده از ۱۰ درصد تفاله زیتون در جوجه‌های گوشتی منجر به بهبود اضافه وزن گردید (۱۴، ۱۸). علاوه بر این بیان شده است در شرایط تنش گرمایی، میزان حرارت افزایشی روغن‌های غیراشباع در مقایسه با روغن زیتون و سویا کمتر است که می‌تواند بر تأمین انرژی توسط پرنده اثرگذار باشد (۲۹).

مطابق با جدول ۲، استفاده از سطوح مختلف روغن زیتون و عصاره برگ زیتون تاثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی روزانه جوجه‌ها در سنین ۱-۲۱ و ۲۲-۳۵ روزگی نداشت ولی در کل دوره اثرات برهمکنش افزودن تیمارهای آزمایشی معنی‌دار بود، به طوری که تیمار حاوی ۲/۵ درصد روغن زیتون موجب کاهش خوراک مصرفی روزانه نسبت به تیمار شاهد شد ($p < 0.05$).

موافق با نتایج مطالعه حاضر گزارش شد که جیره دارای ۵/۵ درصد روغن طیور موجب کاهش عددی خوراک مصرفی شد (۲۷). سایر محققان نیز بیان کردند که افزایش روغن به جیره جوجه گوشتی موجب کاهش عددی مصرف خوراک می‌شود (۱۱) که این اثر را به افزایش زمان ماندگاری چربی در دستگاه گوارش و در نتیجه کاهش مصرف خوراک نسبت می‌دهند (۲۷). محققان بیان کرده‌اند که چربی باعث کاهش سرعت عبور غذا از دستگاه گوارش می‌شود که به نوبه خود از طریق مکانیسم فیزیکی اتساع معده، مصرف خوراک را کاهش می‌دهد (۲۱). سطح انرژی جزء موارد مهم کنترل کننده اشتها و میزان خوراک مصرفی می‌باشد لذا پرنده در تیمار حاوی روغن زیتون با مصرف خوراک کمتر، انرژی مورد نیاز خود را بدست می‌آورد.

مطابق با نتایج جدول ۲، در ۱-۲۱ روزگی، اثر برهم‌کنش افزودن تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار بود و مصرف ۵ درصد روغن زیتون موجب بهبود معنی‌دار

جدول ۳- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی ترکیبات لاشه (برحسب درصدی از وزن زنده) جوجه بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۳۵ روزگی
Table 3. The effect of experimental treatment on carcass relative weight of Japanese quail chickens in 35 d of age

تیمار	لاشه گرم	سینه	ران	طحال	قلب	سنگدان	کید
سطح عصاره برگ زیتون (میلی گرم در کیلوگرم)							
۰	۶۹/۰۴	۲۸/۸۱	۱۵/۴۶	۰/۰۶۴	۰/۷۹	۲/۲۴	۲/۳۸
۴۰۰	۷۰/۲۵	۲۹/۱۱	۱۵/۷۳	۰/۰۵۹	۰/۷۸	۲/۲۸	۲/۴۲
SEM	۰/۸۸	۰/۵۴	۰/۲۶	۰/۰۰۳	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۷
P-value	۰/۳۴	۰/۶۹	۰/۴۷	۰/۴۴	۰/۷۴	۰/۵۶	۰/۶۸
سطح روغن (%)							
۰	۶۸/۸۹	۲۸/۵۳	۱۵/۵۳	۰/۰۶۸	۰/۷۹	۲/۲۷	۲/۴۹
۲/۵	۶۹/۶۳	۲۹/۰۷	۱۵/۵۶	۰/۰۵۵	۰/۷۶	۲/۲۶	۲/۴۱
۵	۷۰/۴۱	۲۹/۲۸	۱۵/۶۹	۰/۰۶۲	۰/۸۲	۲/۲۵	۲/۲۹
SEM	۱/۰۸	۰/۶۶	۰/۳۲	۰/۰۰۴	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۹
P-value	۰/۶۱	۰/۷۱	۰/۹۳	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۹۷	۰/۳۰
اثرات بر هم‌کنش عصاره برگ زیتون و روغن زیتون							
روغن	عصاره						
۰	۶۸/۷۱	۲۸/۴۴	۱۵/۴۵	۰/۰۷۲	۰/۸۰	۲/۳۵	۲/۴۳
۴۰۰	۶۹/۰۸	۲۸/۶۲	۱۵/۶۱	۰/۰۶۵	۰/۷۹	۲/۲۰	۲/۵۵
۲/۵	۶۷/۶۰	۲۸/۵۰	۱۵/۱۷	۰/۰۵۴	۰/۷۸	۲/۲۷	۲/۴۹
۲/۵	۷۱/۶۵	۲۹/۶۴	۱۵/۹۵	۰/۰۵۵	۰/۷۴	۲/۲۵	۲/۳۴
۵	۷۰/۸۱	۲۹/۴۸	۱۵/۷۵	۰/۰۶۴	۰/۸۱	۲/۲۱	۲/۲۱
۵	۷۰/۰۲	۲۹/۰۸	۱۵/۶۲	۰/۰۵۹	۰/۸۳	۲/۴۰	۲/۳۷
SEM	۱/۵۳	۰/۹۳	۰/۴۶	۰/۰۰۶	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۱۳
P-value	۰/۴۷	۰/۹۱	۰/۸۹	۰/۴۰	۰/۶۲	۰/۲۱	۰/۵۱

SEM: انحراف معیار میانگین‌ها؛ abc: حروف غیر همنام در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست ($p < 0.05$).

۳۵ روزگی در جدول ۴ ارائه شده است. اثر برهم‌کنش سطوح مختلف عصاره برگ زیتون و روغن زیتون در ۳۵ روزگی تاثیر معنی‌داری بر عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت داشت ($p < 0.05$) به‌طوری‌که بالاترین عمق کریپت در تیمار شاهد نسبت به تیمارهای حاوی ۲/۵، ۵ و ۵ درصد روغن زیتون همراه با ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره برگ زیتون مشاهده گردید در حالی‌که این تیمارها بیشترین نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت را نسبت به تیمار شاهد نشان دادند. اثر برهم‌کنش افزودن تیمارهای حاوی روغن و عصاره برگ زیتون بر عرض، ارتفاع و سطح پرز معنی‌دار نبود ولی در میان اثرات اصلی تاثیر سطوح مختلف روغن زیتون بر ریخت‌شناسی ایلئوم تفاوت معنی‌داری میان تیمارها نشان داد به‌طوری‌که بیشترین عرض پرز، سطح پرز و عمق کریپت مربوط به تیمار شاهد بود ($p < 0.05$).

استفاده از کنجاله زیتون تا سطح ۱۰ درصد در جیره بلدرچین ژاپنی اثری بر وزن نسبی کید، طحال و سنگدان نداشت (۱۶). در پژوهش دیگری که اثرات روغن زیتون و چربی گاوی بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی بررسی شد، استفاده از سطوح ۲ و ۵ درصد روغن زیتون تاثیری بر صفات لاشه نداشت که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد (۳۲). نتایج این مطالعه با بخشی از نتایج بررسی دیگری در خصوص استفاده از پودر برگ زیتون بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی هم‌خوانی دارد (۳). در مطالعه دیگری استفاده از عصاره آبی برگ زیتون در دو سطح ۱۰ و ۲۰ میلی‌لیتر در لیتر روی جوجه‌های گوشتی، تاثیری بر اکثر صفات لاشه نداشته است که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد (۱۷). استفاده از کنجاله زیتون در سطوح مختلف تاثیری بر وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه گوشتی نداشت (۵). نتایج حاصل از اثر سطوح مختلف روغن و عصاره برگ زیتون بر ریخت‌شناسی ایلئوم جوجه بلدرچین‌های ژاپنی در

جدول ۴- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر ریخت شناسی ایلئوم جوجه بلدرچینهای ژاپنی در ۳۵ روزگی
Table 4. The effect of experimental treatment on ileum morphology of Japanese quail chickens at 35 d of age

تیمار	ارتفاع پرز (μm)	عرض پرز (μm)	عمق کریپت (μm)	سطح پرز (μm ²)	نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت
سطح عصاره برگ زیتون (میلی گرم در کیلوگرم)					
۰	۳۴۳/۴۸	۱۱۲/۳۳	۵۷/۰۰	۱۲۰/۱۵	۶/۵۱
۴۰۰	۳۵۵/۳۳	۱۱۱/۸۳	۵۶/۳۳	۱۲۴/۵۸	۶/۵۶
SEM	۱۶/۲۶	۴/۶۶	۳/۱۸	۶/۴۰	۰/۳۷
P-value	۰/۶۱	۰/۹۴	۰/۸۸	۰/۶۳	۰/۹۱
سطح روغن (%)					
۰	۳۵۰/۴۷	۱۳۷/۵۰ ^d	۷۳/۵۰ ^a	۱۳۸/۰۷ ^d	۴/۹۵ ^b
۲/۵	۳۵۴/۰۰	۱۰۸/۷۵ ^{ad}	۵۲/۰۰ ^d	۱۲۱/۱۴ ^{ad}	۶/۹۰ ^a
۵	۳۴۳/۷۵	۱۰۰/۰۰ ^d	۴۵/۵۰ ^d	۱۰۷/۸۸ ^d	۷/۷۶ ^a
SEM	۱۹/۹۰	۵/۷۰	۳/۹۰	۷/۸۴	۰/۴۶
P-value	۰/۹۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	۰/۰۴	۰/۰۰۱
اثرات بر هم کنش عصاره برگ زیتون و روغن زیتون					
روغن	عصاره				
۰	۳۱۵/۹۵	۱۲۵/۰۰	۷۵/۵۰ ^a	۱۲۰/۶۷	۴/۳۱ ^D
۰	۳۸۵/۰۰	۱۳۰/۰۰	۶۹/۵۰ ^{ad}	۱۵۵/۴۸	۵/۵۸ ^{ad}
۲/۵	۳۷۷/۰۰	۱۰۹/۵۰	۴۹/۵۰ ^d	۱۳۰/۹۶	۷/۷۰ ^a
۲/۵	۳۳۱/۰۰	۱۰۸/۰۰	۵۴/۵۰ ^{ad}	۱۱۱/۳۲	۶/۱۰ ^{ad}
۵	۳۳۷/۵۰	۱۰۲/۵۰	۴۶/۰۰ ^d	۱۰۸/۸۲	۷/۵۰ ^a
۵	۳۵۰/۰۰	۹۷/۵۰	۴۵/۰۰ ^d	۱۰۶/۹۳	۸/۰۳ ^a
SEM	۲۸/۱۶	۸/۰۷	۵/۵۲	۱۱/۰۹	۰/۶۵
P-value	۰/۴۹	۰/۰۷	۰/۰۰۳	۰/۰۷	۰/۰۰۴

SEM: انحراف معیار میانگینها؛ abc: حروف غیر همنام در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار بین میانگین هاست (p<۰/۰۵).

نگهداری روده در مقایسه با سایر اندامها بسیار زیاد می باشد (۳۱). نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت روده به عنوان شاخص مهمی در ارزیابی سطح جذب روده ای استفاده می شود که افزایش این نسبت به معنای کاهش میزان تخریب و تعویض انتروسیتها و افزایش سطح جذب روده ای است. با افزایش ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت قابلیت دسترسی مواد مغذی افزایش و سطح جذب مواد مغذی در روده افزایش می یابد (۳۲). افزایش ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت می تواند مرتبط با افزایش تعداد باکتری های مفید روده باشد. به نظر می رسد بهبود در شاخص های ریخت شناسی روده در این مطالعه می تواند با حضور ترکیبات زیست فعال فنولی موجود در روغن زیتون و عصاره برگ زیتون نسبت داده شود. نشان داده شده است که این ترکیبات در کنترل تکثیر باکتری های بیماری زا مشارکت می کنند و در نتیجه از آسیب های احتمالی به موکوس روده ای که منجر به کاهش اندازه های مورفومتری پرزهای روده می شود، جلوگیری می کند (۲۶). ترکیبات فنولی موجود در محصولات جانبی درخت زیتون به عنوان از بین برنده آنیون های سوپراکسید مشتق شده از رادیکال آزاد عمل کرده و نقش پاداکسندگی دارند (۲) و با کاهش فعالیت و آسیب رادیکال های آزاد به غشا سلول های روده ای سبب حفظ و بهبود ارتفاع پرزها و سلول های روده ای می شود (۲۲). دلیل احتمالی دیگر برای بهبود شاخص روده، دارا بودن میزان اسیدهای چرب بالا و در نتیجه کاهش pH روده ای بوده که در نتیجه از باکتری های بیماری زا کاسته و به حفظ سلامتی و رشد بافت روده ای کمک موثری می کند (۲۴).

اثر تیمارهای آزمایشی بر قابلیت گوارش مواد مغذی در جدول ۵ ارائه شده است. مطابق با داده های ارائه شده، اثرات برهم کنش افزودن روغن و عصاره برگ زیتون بر قابلیت

در توافق با نتایج آزمایش حاضر، مطالعه ای استفاده از عصاره برگ زیتون تا سطح ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم موجب افزایش ارتفاع پرز و سطح جذبی پرزهای روده جوجه گوشتی شد (۲) که با نتایج حاضر هم خوانی دارد. گزارش شده است که عصاره برگ زیتون اثرات مفیدی بر قابلیت گوارش مواد مغذی و جذب روده ای دارد (۴). روده کوچک مسئول گوارش و جذب مواد مغذی جیره است و هرگونه تغییر در عملکرد آن، بر فعالیت سایر اندامها و فرآیندهای گوارشی موجود تاثیر می گذارد (۲۶). طبق مطالعات صورت گرفته، از آنجائی که اولین محل تماس مواد مغذی مصرف شده توسط حیوان با لوله گوارشی پرزهای روده می باشد لذا آن ها نقش بسیار مهمی در فرآیند گوارش و جذب روده کوچک ایفا می کنند (۱۹) و در نتیجه تغییرات ریخت شناسی آن می تواند بیانگر محرک های رشد در تغییر میزان سطح جذب و در نتیجه تغییر در عملکرد رشد جوجه ها باشد. هرچه ارتفاع پرز بیشتر باشد بیانگر این است که میزان جایگزینی سلول های انتروسیست و جایگزینی بافتی کمتر است (۱۹) و قابلیت دسترسی به مواد مغذی و سطح جذب مواد مغذی در روده نیز افزایش می یابد (۲۲). از دیگر شاخص های مربوط به ریخت شناسی روده کوچک، عمق کریپت است که به مقدار جایگزینی سلول های روده ای وابسته بوده و افزایش عمق کریپت نشانگر افزایش نیاز به جایگزینی سلول های روده ای است (۲۴). این افزایش نیاز به جایگزینی می تواند در اثر افزایش ابعاد پرزها یا با حفظ ابعاد در نتیجه ازدیاد تخریب آن ها باشد. هر چه عمق کریپت در پرندگان بیشتر باشد نشان دهنده بازسازی بالاتر سلول های مخاطی است که به علت پوسته پوسته شدن مداوم سلول های لایه مخاطی روده به درون مجرای روده، بازسازی سلولی برای پرندگان با صرف انرژی بیشتری همراه است و لذا در این پرندگان تقاضای بالای انرژی و پروتئین برای حفظ و

گوارش پروتئین، خاکستر، کلسیم، چربی، فیبر، فسفر و انرژی معنی‌دار شد ($p < 0.05$) به‌طوری‌که کمترین گوارش‌پذیری پروتئین، خاکستر، چربی، فیبر و فسفر مربوط به گروه شاهد بود، همچنین بالاترین گوارش‌پذیری کلسیم و انرژی قابل سوخت و ساز مربوط به تیمار حاوی ۵ درصد روغن و تیمار حاوی ۵ درصد روغن به‌همراه ۴۰۰ میلی‌گرم عصاره برگ زیتون نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی بود ($p < 0.05$).

جدول ۵- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر قابلیت گوارش مواد مغذی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی در ۳۵ روزگی
Table 5. The effect of experimental treatment on nutrient digestibility of Japanese quail chickens at 35 d of age

تیمار	پروتئین	خاکستر	کلسیم	چربی	فیبر	فسفر	انرژی قابل سوخت ساز (کیلوکالری)
سطح عصاره برگ زیتون (میلی‌گرم در کیلوگرم)	۷۳/۱۷ ^D	۵۶/۸۱	۶۸/۴۰	۸۳/۰۳ ^D	۷۲/۳۰	۷۵/۳۶	۳۳۱۹/۸۴
۴۰۰	۷۷/۴۰ ^a	۶۳/۲۸	۷۰/۷۵	۹۰/۵۳ ^a	۷۶/۹۲	۷۹/۱۶	۳۲۵۶/۳۰
SEM	۰/۹۴	۲/۸۸	۱/۱۷	۲/۲۸	۲/۹۷	۱/۸۲	۱۹/۱۵
P-value	۰/۰۰۸	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۰۴	۰/۲۹	۰/۱۶	۰/۲۶
سطح روغن (%)	۶۴/۸۵ ^D	۴۸/۳۷ ^D	۶۴/۸۵ ^D	۷۸/۴۵ ^D	۶۹/۹۶	۶۸/۱۱ ^D	۳۲۲۸/۶۶ ^D
۲/۵	۸۰/۸۱ ^a	۶۴/۴۰ ^a	۶۸/۹۱ ^{ab}	۸۷/۲۷ ^{ab}	۷۱/۴۵	۸۲/۸۱ ^a	۳۲۴۷/۱۵ ^D
۵	۸۰/۲۱ ^a	۶۷/۳۷ ^a	۷۴/۹۷ ^a	۹۴/۶۰ ^a	۸۲/۴۲	۸۰/۸۷ ^a	۳۳۴۰/۶۶ ^a
SEM	۱/۱۶	۳/۵۳	۱/۴۴	۲/۷۹	۳/۶۴	۲/۲۲	۲۳/۴۵
P-value	< ۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۶	۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱
اثرات بر هم کنش عصاره برگ زیتون و روغن زیتون	عصاره	روغن	۶۶/۳۴ ^{abc}	۷۰/۳۰ ^D	۵۵/۸۵ ^D	۵۹/۳۸ ^D	۳۱۲۰/۳۴ ^d
۴۰۰	۶۹/۴۰ ^D	۵۹/۲۲ ^{ab}	۶۳/۴۶ ^c	۸۶/۶۰ ^{ab}	۸۴/۰۹ ^a	۷۶/۸۴ ^a	۲۹۹۲/۱۰ ^e
۲/۵	۷۸/۳۳ ^a	۶۳/۹۴ ^a	۶۴/۲۷ ^{bc}	۸۴/۱۱ ^{ab}	۷۴/۵۸ ^{ab}	۸۴/۴۸ ^a	۳۲۴۰/۷۴ ^{cd}
۴۰۰	۸۳/۲۹ ^a	۶۴/۸۶ ^a	۷۳/۵۶ ^d	۹۰/۴۴ ^a	۶۸/۳۲ ^{ab}	۸۱/۱۳ ^a	۳۳۶۲/۹۸ ^{bc}
۵	۸۰/۸۹ ^a	۶۸/۹۸ ^a	۷۴/۷۰ ^a	۹۴/۶۷ ^a	۸۶/۴۸ ^a	۸۲/۲۳ ^a	۳۵۰۲/۳۱ ^a
۴۰۰	۷۹/۵۳ ^a	۶۵/۷۷ ^a	۷۵/۲۴ ^a	۹۴/۵۳ ^a	۷۸/۳۶ ^{ab}	۷۹/۵۱ ^a	۳۴۴۰/۶۰ ^{ab}
SEM	۱/۶۴	۴/۹۹	۲/۰۳	۳/۹۵	۵/۱۵	۳/۱۵	۳۳/۱۷
P-value	< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۸	< ۰/۰۰۲	< ۰/۰۰۸	۰/۰۱	۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱

SEM: انحراف معیار میانگین‌ها؛ abc: حروف غیر همنام در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست ($p < 0.05$).

پرنده‌گان در معرض خطر بالقوه میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا مانند اشریشیاکلا، سالمونلا و کلسترییدیوم می‌باشند، این پاتوژن‌ها در روده با حیوان میزبان برای استفاده از مواد مغذی رقابت می‌کنند و از طرف دیگر باعث مزدوج شدن اسیدهای صفراوی در روده می‌شوند و در نتیجه گوارش‌پذیری و جذب چربی و ویتامین‌های محلول در چربی کاهش می‌یابد (۶). اسیدهای آلی موجب کاهش pH سلول باکتری می‌شوند و از آنجائی‌که سیتوپلاسم باکتری‌های مضر حساس به pH پایین است لذا باکتری انرژی خود را به‌جای اینکه صرف رشد و تکثیر خود نماید، صرف بیرون راندن یون‌های هیدروژن به خارج سلول می‌کند، که این مسئله در نهایت موجب کاهش رشد یا مرگ باکتری می‌شود (۶). پس یکی از مکانیسم‌های احتمالی تأثیر روغن زیتون بر بهبود گوارش‌پذیری مواد مغذی نابودی میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا از طریق کاهش pH است. مکانیسم احتمالی دیگر حضور ترکیبات فنولی در روغن زیتون می‌باشد. ترکیبات فنولی اثرات پاداکسندگی هم در سطح سلولی و هم در سطح بافتی اعمال می‌کنند و خاصیت ضد میکروبی قوی این ترکیبات می‌تواند اکوسیستم روده را تعدیل نماید، در نتیجه اثر همکوشی خاصیت پاداکسندگی و فعالیت ضد میکروبی ترکیبات فنولی موجود در مواد با منشأ گیاهی اثر مثبت بیشتری بر بهره‌وری مواد مغذی دارد (۲۶). خاصیت پاداکسندگی و ضد میکروبی این ترکیبات موجب ممانعت از رشد میکروارگانیزم‌های مضر در روده شده و در نتیجه با کاهش رقابت در برداشت مواد مغذی مصرفی بین

استفاده از عصاره برگ زیتون تا سطح ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره باعث افزایش درصد گوارش‌پذیری ظاهری انرژی، پروتئین، خاکستر، چربی خام، کلسیم و فسفر شد (۳). افزودن ترکیبات زیست فعال عصاره‌های گیاهی به جیره، ترشحات آنزیم‌های گوارشی درون‌زاد را تقویت کرده و در نتیجه گوارش مواد مغذی و نرخ عبور دستگاه گوارش در جوجه‌ها را افزایش می‌دهد (۲۰). استفاده از ۳ درصد تفاله زیتون موجب افزایش گوارش‌پذیری ماده خشک نسبت به تیمار شاهد گردید (۱) همچنین استفاده از آن موجب افزایش گوارش‌پذیری پروتئین شد و گوارش‌پذیری فیبر و چربی خام در جیره حاوی بالاترین سطح تفاله از نظر عددی بالاتر بود (۱). افزودن چربی‌ها به جیره علاوه بر تأمین انرژی موجب بهبود جذب ویتامین‌های محلول در چربی، افزایش خوش خوراکی جیره شده و بازده بهره‌وری انرژی مصرفی را بهبود می‌دهد (۱۱). علاوه بر این نرخ عبور خوراک در کل دستگاه گوارش را کاهش می‌دهد که منجر به جذب بهتر تمام مواد مغذی در جیره می‌شود (۱۱).

محققان بیان داشته‌اند که روغن‌های فرار از طریق افزایش تحریک ترشح آنزیم‌های گوارشی و ارتقا عملکرد کبد بر گوارش‌پذیری مواد مغذی اثر می‌گذارند (۱۴). مهمترین اثرات روغن‌های ضروری، کاهش جمعیت میکروبی تام و افزایش جمعیت میکروارگانیزم‌های مفید مانند لاکتوباسیلوس‌ها و بیفیدو باکترها گزارش شده که باعث بهبود انجام فرایند گوارش و روند اضافه وزن پرنده می‌شوند (۱۴).

می‌دهد که در مطالعه حاضر، به دلیل اینکه ارتفاع پرزها در تیمارهای حاوی روغن زیتون در مقایسه با تیمار شاهد افزایش یافته است لذا توانایی روده در جذب مواد مغذی بهبود یافته است.

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از روغن زیتون تا ۵ درصد به تنهایی و همراه با عصاره برگ زیتون اثرات مثبتی بر عملکرد رشد، ریخت شناسی روده کوچک و گوارش پذیری مواد مغذی در بلدرچین دارد بنابراین به تولیدکنندگان توصیه شود جهت افزایش کیفیت تولیدات بلدرچین می‌توانند تا ۵ درصد روغن زیتون و تا ۴۰۰ میلی گرم عصاره برگ در جیره استفاده کنند.

باکتری‌ها و حیوان میزبان موجب می‌شوند که قابلیت دسترسی به مواد مغذی افزایش و در نهایت گوارش پذیری مواد مغذی افزایش یابد. از طرف دیگر، ترکیبات فنولی دارای اثر تحریکی بر دستگاه گوارش داشته و با افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی از معده، پانکراس و موکوس روده و افزایش ارتفاع پرزهای روده‌ای باعث بهبود فرایند گوارش و جذب مواد مغذی می‌شوند (۲۲). مطالعات پیشین تایید کرده‌اند که پرزهای طولی‌تر نشان‌دهنده بهبود توانایی جذب مواد مغذی در روده است و از طرفی پرز بلندتر، با میتوز سلولی فعال مرتبط است که پتانسل جذب بیشتری را برای جذب مواد مغذی توسط پرز فراهم می‌کند (۲۲). این یافته‌ها نشان

منابع

1. Abo Omar, J.M. 2000. The effect of different levels of olive pulp on the feed intake and digestibility of broilers. *Bethlehn University Journal*, 19: 97-100.
2. Agah, M.G., H. Nassiri Moghadam, A. Golian, A.R. Raji, R. Farhosh and A. Zarban. 2015. Effect of dietary olive leaves extracts and sesame oil on intestinal morphology and some blood parameters in broiler chickens. *Iranian Veterinary Journal*, 2: 33-43 (In Persian).
3. Agah, M.G., H. Nassiri Moghadam, A. Golian and A.R. Raji. 2015. Effect of olive (*olea europaea* L.) leaf extract and sesame (*Sesamum indicum* L.) oil on performance, nutrient digestibility and antioxidant status of broiler chickens under heat stress. *Animal science Journal (Pajouhesh & Sazandegi)*, 109: 67-82 (In Persian).
4. Ahmed, M.M., A.S. El-Saadany, E.Y. Shareif and A.M. El-Barbary. 2017. Effect of dietary olive leaves extract (oleuropein) supplementation on productive, physiological and immunological parameters in BANDARAH chickens 2-during production period. *Egyptian Poultry Science Journal*, 37: 277-292.
5. Al-Harhi, M.A. 2016. The efficacy of using olive cake as a by-product in broiler feeding with or without yeast. *Italian Journal of Animal Science*, 15(3): 512-520.
6. Alzoghri, M., H. Kermanshahi and H. Nassiri. 2013. Effect of supplementation bovine bile and organic acid on performance, fat apparent digestibility, blood metabolites and digesta viscosity of broiler chickens. *Iranian Journal Animal Science Research*, 1: 1-10 (In Persian).
7. Angeloni, C., M. Malaguti, M.C. Barbalace and S. Hrelia. 2017. Bioactivity of olive oil phenols in neuroprotection. *International Journal of Molecular Science*, 18: 22-30.
8. AOAC. 2005. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis. 18th Edition. Maryland, USA
9. Asadi, M.R. 2016. Study on the effects of betaplus probiotic on the duodenal histology in japons quail. *Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi)*, 115: 158-166 (In Persian).
10. Bahsi M., M. Ciftci, U.G. Simsek, M.A. Azman, G. Ozdemir, O. Yilmaz and B. Dalkilic. 2016. Effects of olive leaf extract (oleuropein) on performance, fatty acid levels of breast muscle and some blood parameters in Japanese quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) reared in different stocking densities. *Ankara University veterinary Fakulti Dergisi*, 63: 61-68.
11. Baiao, N.C and L.J.C. Lara. 2005. Oil and fat in broiler nutrition. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 3: 129-41.
12. Chang, Y.L., D.O. Kim, K.W. Lee, H.J. Lee, and C.Y. Lee. 2002. Vitamin C equivalent anti oxidant capacity (VCEAC) of phenolic phytochemicals. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(13): 3713-3717.
13. Crespo N. and E. Esteve-Garcia. 2002. Dietary polyunsaturated fatty acids decrease fat deposition in separable fat depots but not in the remainder carcass. *Poultry Science*, 81: 512-518.
14. Ehsani, M and M. Torki. 2011. Effect of using olive pomace with and without garlic powder and thyme in diet on broiler carcass parameters and performance. *Iranian Journal of Animal Science*, 4: 311-320 (In Persian).
15. Erener G., N. Ocak, E. Ozturk, S. Cankaya and R. Ozkanca. 2009. The effects of olive leaf extract on performance, some blood parameters and cecal microflora of broilers. The Scientific and Technological Research Council of Turkey, Agriculture, Forestry and Veterinary Research Group, AFVRG-Project No: 1070820 report of final results.
16. Ibrahim N.S., E.M. Sabic and A.M. Abu-Taleb. 2018. Effect of inclusion irradiated olive pulp in laying quail diets on biological performance. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 11: 340-346.
17. Jabri J., H. Kacem, H. Yaich, K. Abid, M. Kamoun, J. Bekhis and A. Malek. 2017. Effect of Olive leaves extract supplementation in drinking water on zootechnical performances and cecal microbiota balance of broiler chickens. *Journal of New Sciences Sustainable Livestock Management*, 4(2): 69-75.
18. Jaffari, J., M. Chaji, M. Boujarpour, T. Mohammad Abadi and S. Sallari. 2013. The Effect of different levels of olive pomace and enzymatic blend on performance and digestibility of broiler chickens. *Journal of Livestock Research*, 4: 29-38 (In Persian).

19. Jahani, H.M., M. Mazhari, N. Ziaei and R. Mirmahmoudi. 2016. Comparison of the effect of dianthus extract, protexin probiotic and virginiamycin on performance, blood metabolites, microbial community and intestine histopathology of broiler .Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi), 114: 113-128 (In Persian).
20. Khattak, F., A. Ronchi, P. Castelli and N. Sparks. 2014. Effects of natural blend of essential oil on growth performance, blood biochemistry, cecal morphology and carcass quality of broiler chickens. Poultry Science, 93: 132-137.
21. Maddadi, M.S., R. Mahmudi, T. Pour-Ramezan, A. Ehsani and K. Yossefi. 2015. Effect of soybean oil and tallow animal oil (sources of saturated and unsaturated fatty acids) on carcass yield and quality of broilers. Journal of Livestock Research, 1: 65-74 (In Persian).
22. Manafi, M., M. Hedayati, S. khalaji and F. Mohebi. 2016. Evalution of feeding a herbal promoter compound and phosphoflavomycin antibiotic on performance, blood metabolites, intestinal bacterial community and ileal morphology of layer Japanes quails. Animal Science Journal (Pajouhesh& Sazandegi), 115: 271-286 (In Persian).
23. Mujahid, A., Y. Akiba and M. Toyomizu. 2009. Olive oil-supplementation diet alleviates acute heat stress-induced mitochondrial Ros production in chicken skeletal muscle. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 297: 690-698.
24. Oliveira M.C., E.A. Rodrigues, R.H. Marques, R.A. Gravena, G.C. Guandolini and V.M.B. Moraes. 2008. Performance and morphology of intestinal mucosa of broilers fed mannanoligosaccharides and enzymes. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia, 60(2): 442-448.
25. Ordone, A.A.L., J.D. Gomez and M.A. Vattuone. 2008. Antioxidant activities of Sechium edule swartz extracts. Food Chemistry, 97: 452-458.
26. Parkatur, I., M. Miskulin, M. Pavic, K. Marjanovic, V. Blazicevic, I. Miskulin and M. Domacinovic. 2019. Intestinal morphology in broiler chickens supplemented with propolis and Bee pollen. Journal Animals, 9: 301.
27. Saki, A.A., S. Mirzaei-Godarzi, Sh. Ghazi, M.M. Moini and F. Sahebi-Ala. 2012. Effect of different levels of barley and multi-enzyme on dietary metabolizable energy, dry matter, protein digestibility and performance of broilers. Iranian Journal of Animal Science, 3: 275-283 (In Persian).
28. SAS. 2002. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc. Carv, NC, USA.
29. Seifi, K., M. Rezaei, A. Teimouri Yansari, G. Riazi and M.J. Zamiri. 2018. Effects of different fat sources on energetics and redox status of liver mitochondria of broilers in chronic heat-stress condition. Research on Animal Production, 8(18): 83-90 (In Persian).
30. Shafey, T.M., I.M. Al-Ruqaaei and S.I. Almafara. 2013. Effect of feeding olive leaves extract (oleuropein) on the performance, nutrient utilization, small intestine and caecass characteristics of broiler chickens. Journal of Animal and Veterinary advances, 12(6): 740-746.
31. Siadati, S.A., Y. Ebrahim-Nejad, GH. Salehi-Jouzani and J. Shayegh. 2018. Evaluation of the probiotic potential of native Lactobacillus strains on the morphology of Japanese quail intestine during breeding period. Journal of Veterinary Clinical Pathology, 3: 243-260 (In Persian).
32. Zhang Z.F, T.X. Zhou and I.H. Kim. 2013. Effects of dietary olive oil on growth performance, carcass parameters, serum characteristics, and fatty acid composition of breast and drumstick meat in broilers. Asian-Australian Journal of Animal Science, 26(3): 416-422.

Effects of Olive Leaves Extract and Olive Oil on Growth Performance, Nutrient Digestibility and Ileum Morphology of Japanese Quails

Seyedeh Zahra Soroush¹, Seyed Javad Hosseini-Vashan², Nazar Afzali³ and Ali Allah-Ressani⁴

1- Ph.D. Candidate of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

2- Associate Professor of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran (Corresponding author: jhosseiniv@birjand.ac.ir)

3- Professor of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

4- Assistant Professor, Department of Chemistry, Science Faculty, University of Birjand, Iran

Received: September 27, 2019 Accepted: March 15, 2020

Abstract

The present study was conducted to determine the effects of olive extract leaf and olive oil on growth performance, nutrient digestibility, carcass characteristics and intestinal morphology in Japanese quail. A total of 528 Japanese quail chicks 1-days-old were allocated to 6 treatments group with 4 replicates each containing 22 birds. This study was performed in a 2×3 factorial experiment with completely randomized design. Experimental treatments were included two levels of olive leaf extract (0, and 400 mg/kg) and three levels of olive oil (0, 2.5 and 5%). The results was revealed that the average daily weight gain were significantly increased in diet containing 5 % of olive oil compared to control group ($P<0.05$). The diet containing 2.5 percent olive oil decreased average daily feed intake as compare to control diet ($P<0.05$). The ileum histomorphometry showed that crypt depth and height villus to crypt depth ratio in birds received 2.5 and 5% olive oil decreased and increased compared with control group, respectively ($P<0.05$). The results showed that the apparent digestibility of protein, ash, fat, phosphorus and energy in the control group was significantly lower than other treatments ($P<0.05$). The apparent digestibility of fiber was higher in the treatment containing 5% olive oil and the treatment containing 400 mg/kg diet of olive leaf extract ($P<0.05$). Diet containing 5% olive oil had the highest metabolizable energy compared to the other experimental groups ($P<0.05$). In conclusion, the findings of this study suggests that dietary inclusion of olive oil up to 5 percent had benefit effects on quail production indices.

Keyword: Feed conversion ratio, Ileum, Oil and protein digestibility, Villus Height