تولیدات دامی
دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴
صفحه‌های ۴۱۳-۴۰۳

تأثیر استفاده از میوهٔ بلوط (*Quercus brantii Lindl*) خام و فرآوری‌شده در جیره بر عملکرد و فلور میکروبی رودهٔ کور جوجه‌های گوشتی

ساحره غریبی[۱]، محمد هوشمند[۲*]، رضا نقی‌ها[۲]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران
۲. استادیار گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ وصول مقاله:۱۳۹۳/۱۲/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۴/۲۰

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیرات دو سطح میوهٔ بلوط خام و فرآوری‌شده با اسیداستیک بر عملکرد و فلور رودهٔ کور جوجه‌های گوشتی، از تعداد ۳۴۰ قطعه جوجهٔ یک‌روزه سویهٔ کاب ۵۰۰ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار (هر تکرار با ۱۷ قطعه جوجهٔ نر و ماده) استفاده شد. تیمار اول، با جیرهٔ بر پایهٔ ذرت‌ـکنجالهٔ سویا (بدون استفاده از میوهٔ بلوط) به‌عنوان شاهد و تیمارهای دو، سه، چهار، و پنج به‌ترتیب با جیره‌های حاوی ۲۰ یا ۲۵درصد بلوط خام یا فرآوری‌شده تغذیه شدند. فرآوری میوهٔ بلوط با اسیداستیک میزان ترکیبات فنلی (فنل کل، تانن کل، و تانن فشرده) را به‌طور معنی‌داری کاهش داد ($P<0/05$). استفاده از ۲۰ و ۲۵درصد بلوط خام در جیره، میزان افزایش وزن بدن جوجه‌ها را در مقایسه با گروه شاهد کاهش داد ($P<0/05$)، اما در بلوط فرآوری‌شده این کاهش مشاهده نشد. استفاده از میوهٔ بلوط (خام و فرآوری‌شده) افزایش معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی را به دنبال داشت. شمار باکتری‌های ای.کلی و اسیدلاکتیک در ۲۱ و ۴۲روزگی تحت‌تأثیر تیمارهای تغذیه‌ای قرار نگرفت. نتایج نشان داد استفاده از میوهٔ بلوط خام و یا فرآوری‌شده به میزان ۲۰ و ۲۵درصد جیرهٔ جوجه‌های گوشتی باعث کاهش عملکرد شد و بنابراین، استفاده از این سطوح قابل توصیه نیستند.

کلیدواژه‌ها: اسیداستیک، تانن، جوجهٔ گوشتی، فرآوری، میوهٔ بلوط.

* نویسنده مسئول
Email: hooshmand@yu.ac.ir

مقدمه

ذرت و سویا، دو خوراک اصلی در تغذیهٔ طیور هستند که در جیرهٔ انسان نیز استفاده می‌شوند. بخش عمدهٔ ذرت مصرفی در کشور وارداتی است و بنابراین سالانه مقادیر شایان توجهی ارز از کشور خارج می‌شود (۲). یکی از گیاهان بومی مناطق گرمسیری و خشک مانند ایران، درخت بلوط است که مقدار زیادی میوه تولید می‌کند (۱۶). استفاده از میوهٔ درخت بلوط به دلایلی مانند قیمت ارزان، خوش‌خوراکی، دارابودن خواص دارویی، نگهداری آسان و تولید زیاد در واحد سطح، دسترسی آسان، و مقاومت در برابر خشکی می‌تواند مقرون به صرفه باشد (۵). آنالیز میوهٔ بلوط نشان می‌دهد که ترکیب شیمیایی آن در برخی موارد مشابه غلات است (۱۵) و کربوهیدرات‌ها به‌ویژه نشاسته بخش اصلی این میوه را تشکیل می‌دهند (۵). بنابراین، این خوراک پتانسیل استفاده به‌عنوان منبع انرژی در جیره طیور را دارد.

در مورد استفاده از میوهٔ بلوط در تغذیهٔ طیور، در ایران و برخی کشورهای دنیا پژوهش‌هایی انجام شده که با نتایج متفاوتی همراه بوده است. استفاده از ۳۰درصد بلوط خام سبب کاهش معنی‌دار مصرف خوراک و وزن بدن جوجه‌های گوشتی در ۴۲روزگی شد. همچنین، فرآوری میوهٔ بلوط (روش خیساندن در آب) باعث بهبود عملکرد در مقایسه با بلوط خام شد (۱). استفاده از میوهٔ بلوط تانن‌گیری‌شده تا سطح ۲۰درصد جیرهٔ جوجهٔ گوشتی، اثر نامطلوبی بر عملکرد نداشت (۳). استفاده از ۲۰درصد بلوط در جیرهٔ مرغان تخم‌گذار در فاز اول تخم‌گذاری بر عملکرد آنان تأثیری نداشت، درحالی‌که تغذیه با جیرهٔ حاوی ۳۰درصد بلوط باعث کاهش معنی‌دار عملکرد شد (۱۳). استفاده از سطوح ۱۰ و ۱۵درصد میوهٔ بلوط در جیرهٔ غذایی جوجهٔ گوشتی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه ندارد، اما استفاده از سطوح بالاتر (۲۰ و ۲۵درصد) باعث کاهش معنی‌دار افزایش وزن روزانه می‌شود (۸). استفاده از ۳۳/۵درصد بلوط در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی باعث گردید تا در ۳۵روزگی، وزن جوجه‌های تغذیه‌شده با بلوط در مقایسه با گروه شاهد ۱۲درصد کمتر باشد اما در ۵۶روزگی، وزن نهایی هر دو گروه یکسان بود (۵). جایگزینی ۵۰درصد ذرت جیرهٔ جوجه‌های گوشتی با میوهٔ بلوط باعث کاهش معنی‌دار وزن بدن در مقایسه با گروه شاهد شد (۶). استفاده از میوهٔ بلوط به میزان ۵، ۱۰، ۱۵، و ۲۰درصد جیرهٔ بلدرچین ژاپنی، تأثیر معنی‌داری بر عملکرد نداشت (۱۳).

با وجود ارزش غذایی و مزایای میوهٔ بلوط در تغذیهٔ دام و طیور، این خوراک دارای مقادیر شایان توجهی از ترکیبات ضدتغذیه‌ای است. تانن‌ها عامل اصلی محدودکنندهٔ مصرف میوهٔ بلوط در دام و طیور هستند (۲۲). تانن‌ها، پلی‌فنول‌های گیاهی با وزن مولکولی متفاوت (۳۰۰۰–۵۰۰ دالتون) و قابل حل در آب هستند (۷ و ۱۱). نتایج پژوهش‌های گوناگون نشان‌دهندهٔ تأثیرات نامطلوب تانن‌ها بر عملکرد طیور است. تانن‌ها هضم و جذب مواد مغذی چون پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، مواد معدنی، و ویتامین‌ها را مختل می‌کنند و قابلیت هضم و ارزش تغذیه‌ای خوراک را کاهش می‌دهند (۷ و ۸). باتوجه به تأثیرات نامطلوب تانن‌ها، جستجو برای یافتن راهکارهای کاهش میزان تانن اهمیت فراوان دارد. روش‌های گوناگونی برای کاهش میزان تانن موجود در خوراک‌ها و درنتیجه کاهش تأثیرات نامطلوب آن‌ها پیشنهاد شده است. یکی از این روش‌ها، فرآوری خوراک‌های غنی از تانن با مواد شیمیایی مانند اسیداستیک است (۱۱). در محیط‌های اسیدی و قلیایی، یکپارچگی دیوارهٔ سلولی از بین می‌رود و درنتیجه، قدرت انحلال و سرعت انتشار ترکیبات فنولی از بافت‌های گیاهی به محیط اطراف افزایش می‌یابد (۹). فرآوری با اسید و یا قلیا می‌تواند باعث تغییر در میزان و یا

ساختمان تانن‌ها شود (۸). در مورد تأثیرات میوهٔ بلوط فرآوری‌شده با اسیداستیک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، گزارشی وجود ندارد و از طرف دیگر، نتایج متفاوتی در رابطه با سطح بهینهٔ میوهٔ بلوط در جیرهٔ این جوجه‌ها گزارش شده است.

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیرات استفاده از دو سطح میوهٔ بلوط خام و فرآوری‌شده بر عملکرد و فلور میکروبی رودهٔ کور جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

میوهٔ بلوط در فصل پاییز به میزان لازم از جنگل‌های زاگرس اطراف شهر یاسوج جمع‌آوری شد. میوه‌ها بعد از پوست‌کنی، خشک و سپس آسیاب شد. برای فرآوری هر کیلوگرم آرد میوهٔ بلوط از ۸۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶۷ مولار اسیداستیک (۳۱ میلی‌لیتر اسیداستیک و ۷۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر) استفاده شد. بعد از مخلوط‌کردن آرد بلوط و محلول موردنظر، آرد بلوط به‌مدت ۱۲ ساعت در دمای ۳۷ درجهٔ سلسیوس گرم‌خانه‌گذاری شد و سپس به آون با دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس منتقل و خشک شد (۱۱). سپس، میزان مادهٔ خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، فیبر خام، و عصارهٔ بدون نیتروژن (۴) و میزان فنل کل، فنل غیرتانینی، و تانن فشرده موجود در آرد بلوط اندازه‌گیری شد (۱۲).

در این تحقیق، از تعداد ۳۴۰ قطعه جوجهٔ یک‌روزه سویهٔ کاب ۵۰۰ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۱۷ قطعه جوجه (مخلوط نر و ماده) به‌مدت ۴۲ روز استفاده شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱. جیرهٔ شاهد (بر پایهٔ ذرت و کنجالهٔ سویا) و بدون استفاده از بلوط، ۲. جیرهٔ حاوی ۲۰درصد بلوط خام، ۳. جیره حاوی ۲۰درصد بلوط فرآوری‌شده، ۴. جیرهٔ حاوی ۲۵درصد بلوط خام، و ۵. جیره حاوی ۲۵درصد بلوط فرآوری‌شده. جیره‌ها براساس مقادیر توصیه‌شدهٔ مواد مغذی برای جوجه‌های گوشتی (۱۴) برای دو دورهٔ آغازین (۱ تا ۲۱روزگی) و پایانی(۲۲ تا ۴۲روزگی) با نرم‌افزار UFFDA تنظیم شدند (جدول ۱). در طول دورهٔ پرورش، تمامی جوجه‌ها به‌صورت آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند. جوجه‌ها هفتگی توزین شدند و میزان مصرف خوراک جوجه‌ها به‌صورت هفتگی با کم‌کردن وزن خوراک باقیمانده از وزن خوراک داده‌شده اندازه‌گیری و ضریب تبدیل محاسبه شد. در طول دورهٔ پرورش، تعداد جوجه‌های حذفی و یا تلف‌شده، به دقت ثبت و مصرف خوراک براساس آن‌ها تصحیح شد و در محاسبات ضریب تبدیل غذایی، مورد توجه قرار گرفت.

در پایان دورهٔ آغازین (۲۱روزگی) و پایانی آزمایش (۴۲روزگی)، از هر واحد آزمایشی یک قطعه جوجه با وزن نزدیک به میانگین آن واحد انتخاب و پس از توزین کشتار شدند. سپس وزن کبد، پانکراس، و چربی محوطهٔ شکمی اندازه‌گیری شد. همچنین، به‌منظور شمارش تعداد باکتری‌های ای.کلی و اسیدلاکتیک موجود در روده‌های کور، در زمان کشتار (۲۱ و ۴۲روزگی) محتویات روده‌های کور به درون فالکون‌های سترون و توزین‌شده ریخته شد و بلافاصله به آزمایشگاه میکروب‌شناسی دانشکدهٔ کشاورزی منتقل شد. برای کشت و شمارش باکتری‌ها از روش کشت سفره‌ای استفاده شد. ابتدا وزن نمونه اندازه‌گیری شد. سپس چهار برابر آن، محلول بافر سالین فسفاتهٔ سترون اضافه و با دستگاه ورتکس مخلوط گردید. به‌ازای هر نمونه از هر تکرار، شش لولهٔ آزمایش سترون از یک تا شش شماره‌گذاری شد. در مرحلهٔ بعد، رقت‌های سریالی بر پایهٔ 10^{-1} در حجم نهایی یک میلی‌لیتر از محلول تهیه شد. سپس ۱۰۰ میکرولیتر از تمامی رقت‌ها به محیط کشت EMB و MRS آگار (مرک، آلمان)، در کنار شعله انتقال یافت و با پیپت پاستور سترون (پیپت پاستوری که در دو محل به‌کمک شعله به شکل L درآمده بود) کشت سفره‌ای داده شد.

جدول ۱. ترکیب و مواد مغذی جیره‌های استفاده‌شده در آزمایش

مواد خوراکی (درصد)	آغازین (۲۱-۱روزگی)[1]			پایانی (۴۲-۲۲روزگی)[1]		
	شاهد	۲۰	۲۵	شاهد	۲۰	۲۵
ذرت	۵۹/۷۵	۳۵/۷۴	۲۹/۶۸	۶۵/۶۵	۴۱/۴۱	۳۵/۳۵
کنجالهٔ سویا (۴۴ درصد)	۳۵/۳۰	۳۷/۶۰	۳۸/۱۸	۲۹/۵۲	۳۱/۸۵	۳۲/۴۳
میوهٔ بلوط	–	۲۰	۲۵	–	۲۰	۲۵
کربنات کلسیم	۱/۲۸	۱/۰۹	۱/۰۶	۱/۲۹	۱/۱۸	۱/۱۶
دی‌کلسیم‌فسفات	۱/۵۷	۱/۵۱	۱/۴۹	۱/۲۸	۱/۲۲	۱/۲۰
روغن گیاهی	۱	۲/۹۴	۳/۴۴	۱/۳۶	۳/۳۶	۳/۸۶
مکمل ویتامینی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[3]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۳۳
دی‌ال متیونین	۰/۱۵	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۰۹	۰/۱۵	۰/۱۶
مواد مغذی محاسبه‌شده						
انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری در هر کیلوگرم)	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۸۸۰	۲۹۸۰	۲۹۸۰	۲۹۸۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۷۱	۲۰/۷۱	۲۰/۷۱	۱۸/۶۲	۱۸/۶۲	۱۸/۶۲
کلسیم (درصد)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳
سدیم (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
متیونین (درصد)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
لیزین (درصد)	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳

۱. شاهد: جیرهٔ شاهد بر پایهٔ ذرت بدون استفاده از بلوط، ۲۰: جیرهٔ حاوی ۲۰درصد بلوط، و ۲۵: جیرهٔ حاوی ۲۵درصد بلوط.

۲. مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم جیره، مقادیر زیر را تأمین می‌کند: ویتامین A: ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3: ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E: ۱۸ واحد بین‌المللی، ویتامین K3: ۴ میلی‌گرم، ویتامین B1: ۳/۵۵ میلی‌گرم، ویتامین B2: ۱۳/۲ میلی‌گرم، ویتامین B6: ۵/۸۸ میلی‌گرم، B9: ۲ میلی‌گرم، B12: ۰/۰۳ میلی‌گرم، پانتوتنات کلسیم: ۱۹/۶ میلی‌گرم، نیاسین: ۵۹/۴ میلی‌گرم، و کلرید کولین: ۱ گرم.

۳. مکمل معدنی در هر کیلوگرم جیره، مقادیر زیر را تأمین می‌کند: منگنز: ۶۵ میلی‌گرم، روی: ۵۵ میلی‌گرم، آهن: ۵۰ میلی‌گرم، مس: ۸ میلی‌گرم، ید: ۱/۹ میلی‌گرم، و سلنیوم: ۰/۴ میلی‌گرم.

در پایان، محیط کشت EMB در شرایط هوازی و MRS در شرایط بی‌هوازی در دمای ۳۷ درجهٔ سلسیوس به‌مدت ۲۴ ساعت گرم‌خانه‌گذاری شد (۲۴). برای ایجاد شرایط بی‌هوازی، ابتدا محیط‌های کشت باکتری درون دسیکاتور جای گرفت. سپس ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر روی گس پک ریخته شد و داخل دسیکاتور قرار گرفت. درب دسیکاتور به‌دقت و به‌طور کامل بسته شد تا اطمینان حاصل شود، هوا به داخل آن نفوذ نمی‌کند. همچنین به‌منظور

اطمینان از وجود شرایط بی‌هوازی در داخل دسیکاتور، از نوارهای تأیید شرایط بی‌هوازی استفاده شد (۲۳).

سپس با دستگاه شمارندهٔ پرگنه (سانا اس‌ال ۹۰۲، ایران)، تعداد باکتری شمارش و با توجه به رقت‌های تهیه‌شده، تعداد باکتری در هر گرم نمونه محاسبه و به‌شکل لگاریتم در پایه ۱۰ ثبت شد. تمامی داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش با نرم‌افزار آماری SAS رویهٔ مدل خطی عمومی تجزیه شد و میانگین‌ها به‌کمک آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند (۲۰).

نتایج و بحث

تجزیهٔ تقریبی میوهٔ بلوط در جدول ۲ نشان داده شده است. عصارهٔ بدون نیتروژن، بخش اصلی ترکیبات شیمیایی میوهٔ بلوط را تشکیل می‌دهد که با گزارش‌های دیگر همخوانی دارد (۲۲).

میوهٔ بلوط دارای مقادیر شایان توجهی ترکیبات فنلی و تانن بود که با نتایج دیگر پژوهش‌ها مطابقت دارد (جدول ۳). در پژوهشی، میزان تانن در میوهٔ بلوط جنگل‌های زاگرس ۴/۷درصد گزارش شد (۱۸). همچنین، میزان تانن در سه گونه میوهٔ بلوط بررسی‌شده، از ۷/۲۸ تا ۱۱/۷۲درصد متغیر بود (۲۲).

میزان ترکیبات فنلی شامل فنل کل، تانن کل، و تانن فشرده درنتیجهٔ فرآوری میوهٔ بلوط با اسیداستیک کاهش یافت (P<۰/۰۵). بیشترین میزان کاهش ترکیبات فنلی مربوط به فنل کل و کمترین میزان کاهش، در تانن فشرده مشاهده شد. خیساندن جیره‌های حاوی تانن در قلیا و اسید باعث کاهش ترکیبات فنلی می‌شود. یکی از مهمترین دلایل این کاهش، ازدست‌رفتن یکپارچگی دیوارهٔ سلولی در محیط‌های اسیدی و قلیایی و درنتیجه افزایش قدرت انحلال و سرعت انتشار این ترکیبات از بافت‌های گیاهی به محیط اطراف است (۹).

جدول ۲. ترکیبات میوهٔ بلوط استفاده‌شده در آزمایش (درصد مادهٔ خشک)

جزء	مادهٔ خشک	پروتئین خام	چربی خام	خاکستر	فیبر خام	عصارهٔ بدون نیتروژن
میزان	۹۶/۶۱	۶/۰۹	۱۰/۱۴	۱/۰۱	۵/۳۷	۷۷/۳۹

جدول ۳. ترکیبات فنلی میوهٔ بلوط خام و فرآوری‌شده (درصد مادهٔ خشک)

میوهٔ بلوط	فنل کل	تانن کل	تانن فشرده
خام	۸/۴۲[a]	۶/۰۵[a]	۵/۲۳[a]
فرآوری‌شده	۴/۰۴[b]	۴/۲۷[b]	۴/۳۱[b]
SEM	۰/۵۷	۰/۲۱	۰/۱۹
درصد کاهش	۴۸/۰	۲۹/۴	۱۷/۶

a-b: در هر ستون، تفاوت ارقام با حروف نامشابه، معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد (افـزایش وزن بـدن، مصرف خوراک، و ضـریب تبـدیل غـذایی) جوجـه‌هـا در دوره‌های گوناگون آزمایش در جـدول ۴ نشـان داده شـده است. در دورهٔ آغازین (۱روزگی تا ۲۱روزگی)، اسـتفاده از ۲۰درصد بلوط خام در جیره، افزایش وزن بدن را بـه‌طـور معنـی‌دار کـاهش داد (P<۰/۰۵). در دورهٔ پایـانی (۴۲-۲۲روزگی) پرندگان تغذیه‌شده با بلوط خام در مقایسـه بـا گروه شاهد، افزایش وزن کمتری داشتند. افزایش وزن کـل دوره (۱روزگی تا ۴۲روزگی) نیز در پرندگانی که با جیـرهٔ حاوی بلوط خام تغذیه شدند در مقایسه بـا گـروه شـاهد، کمتر بود (P<۰/۰۵). وزن نهایی (۴۲روزگی) جوجـه‌هـای تغذیه‌شده با ۲۰ و ۲۵درصد بلوط خام (بـه‌ترتیـب ۱۸۱۱ و ۱۷۲۲ گرم)، در مقایسه با گروه شاهد (۲۱۳۷ گرم) به‌طـور معنی‌داری کمتر بود (P<۰/۰۵). تفاوتی در مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه‌شـده بـا ۲۰ و ۲۵درصـد بلـوط خـام در دوره‌های گوناگون آزمایش (آغازین، پایـانی، و کـل دوره) با پرندگان شاهد مشاهده نشـد. در دورهٔ آغـازین، مصـرف خوراک در جوجه‌های تغذیه‌شـده بـا جیـرهٔ حـاوی ۲۰ یـا ۲۵درصد بلوط فرآوری‌شده افزایش یافـت (P<۰/۰۵) امـا در پایان و کل دوره، اختلاف معنـی‌داری بـین گـروه‌هـای آزمایشی ازنظر مصرف خوراک مشاهده نشد.

جدول ۴. اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های گوناگون آزمایش

پارامتر	تیمارهای آزمایشی					SEM
	شاهد	**۲۰ فرآوری**	**۲۰ خام**	**۲۵ فرآوری**	**۲۵ خام**	
افزایش وزن بدن (گرم)						
۲۱-۱روزگی	۷۰۳^{a}	۷۰۲^{a}	۶۲۹^{b}	۷۰۶^{a}	۶۴۱^{ab}	۲۱
۴۲-۲۲روزگی	۱۳۸۸^{a}	۱۲۳۷^{ab}	۱۱۳۶^{b}	۱۱۹۲^{ab}	۱۰۳۴^{b}	۷۶
۴۲-۱روزگی	۲۰۹۱^{a}	۱۹۳۸^{ab}	۱۷۶۵^{b}	۱۸۹۸^{ab}	۱۶۷۵^{b}	۸۵
مصرف خوراک (گرم)						
۲۱-۱روزگی	۱۱۴۶^{c}	۱۲۸۳^{ab}	۱۱۹۱^{bc}	۱۳۳۷^{a}	۱۲۴۷^{abc}	۴۲
۴۲-۲۲روزگی	۳۰۱۸	۳۱۴۷	۳۰۶۶	۳۱۴۷	۲۹۳۵	۱۰۸
۴۲-۱روزگی	۴۱۵۷	۴۴۹۱	۴۲۵۰	۴۳۰۳	۴۲۰۳	۱۲۴
ضریب تبدیل غذایی						
۲۱-۱روزگی	۱/۶۳^{b}	۱/۸۳^{a}	۱/۸۹^{a}	۱/۹۰^{a}	۱/۹۵^{a}	۰/۰۶۴
۴۲-۲۲روزگی	۲/۱۷^{b}	۲/۵۴^{ab}	۲/۷۰^{a}	۲/۶۴^{a}	۲/۸۴^{a}	۰/۱۳
۴۲-۱روزگی	۱/۹۹^{b}	۲/۳۲^{a}	۲/۴۱^{a}	۲/۲۷^{a}	۲/۵۱^{a}	۰/۰۸۷

شاهد: جیرهٔ شاهد (بر پایهٔ ذرت و بدون استفاده از بلوط)، ۲۰ فرآوری: جیرهٔ حاوی ۲۰درصد بلوط فرآوری‌شده با اسیداستیک، ۲۰ خام: جیـرهٔ حـاوی ۲۰ درصد بلوط خام، ۲۵ فرآوری: جیرهٔ حاوی ۲۵درصد بلوط فرآوری‌شده با اسیداستیک، و ۲۵ خام: جیرهٔ دارای ۲۵درصد بلوط خام.

a-c: در هر ردیف، تفاوت ارقام با حروف نامشابه، معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

در تمامی دوره‌های آزمایش، جوجه‌های تغذیه‌شده با ۲۰ و ۲۵درصد بلوط خام در مقایسه با گروه شاهد ضریب تبدیل غذایی بالاتری داشتند (P<۰/۰۵). به عبارت دیگر، استفاده از میوهٔ بلوط در جیره بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها، تأثیرات نامطلوب داشت. در پژوهش‌های قبلی نیز این اثر مشاهده شده است. در همین زمینه، تغذیهٔ جوجه‌های گوشتی با جیرهٔ حاوی ۳۳/۵درصد میوهٔ بلوط باعث افزایش ضریب تبدیل غذایی تا ۲۹روزگی در مقایسه با گروه شاهد شد (۵).

کاهش عملکرد جوجه‌ها را می‌توان به تأثیرات ضدتغذیه‌ای تانن‌ها نسبت داد. میوهٔ بلوط خام مقادیر بالایی تانن دارد. تانن‌ها با آسیب به لایهٔ مخاطی دستگاه گوارش، مانع هضم و جذب مواد مغذی همچون پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، مواد معدنی، و ویتامین‌ها می‌شوند و به همین دلیل، ارزش تغذیه‌ای و قابلیت هضم مواد مغذی جیره را کاهش می‌دهند (۷). تانن‌ها به‌دلیل تشکیل ترکیبات پیچیده با کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها از جذب گلوکز و اسیدهای آمینه ضروری از رودهٔ کوچک جلوگیری می‌کنند (۱۹). همچنین، تانن‌ها می‌توانند باعث کاهش استفاده از انرژی و اسیدهای آمینه ضروری شوند. تانن‌ها با اتصال به پروتئین و آنزیم‌های گوارشی باعث رسوب آن‌ها می‌شوند. به این ترتیب، به‌دلیل عدم تأمین مواد مغذی برای نگهداری و رشد حیوان، عملکرد کاهش می‌یابد (۱۱).

در طول دورهٔ آزمایش، ازنظر افزایش وزن بدن بین گروه شاهد و دو گروه فرآوری‌شده، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. این نتایج می‌تواند نشان‌دهندهٔ تأثیرات سودمند فرآوری با اسیداستیک باشد. تأثیرات سودمند فرآوری با اسید و یا قلیا می‌تواند به تغییر در میزان و یا ساختار (ساختمان) تانن‌ها نسبت داده شود. همچنین تأثیرات مطلوب این فرآوری‌ها ممکن است به‌دلیل تأثیرات مستقیم فرآوری روی ساختار و قابلیت هضم پروتئین باشد (۸). قابلیت هضم نشاسته در جوجه‌هایی که با کنجالهٔ غنی از تانن بذر درخت سال (نوعی درخت بلند مناطق هیمالایا) فرآوری‌شده با اسید تغذیه شدند، در مقایسه با آن‌هایی که با کنجالهٔ خام تغذیه شدند، بهبود یافت. این بهبود می‌تواند تا حدودی به‌دلیل افزایش فعالیت آنزیم آلفا-آمیلاز باشد. همچنین، بهبود قابلیت هضم نشاسته می‌تواند به‌دلیل کاهش میزان تانن در کنجالهٔ فرآوری‌شده باشد که این وضعیت باعث کاهش تشکیل کمپلکس تانن-نشاسته و تانن-آنزیم (آلفا-آمیلاز) در محتویات دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با کنجالهٔ فرآوری‌شده با اسید می‌شود (۱۱). احتمال دارد تانن قابل هیدرولیز، هیدرولیز و به واحدهای کوچکتر تبدیل گردد که این واحدها نمی‌توانند اثری مانند تانن‌ها داشته باشند. احتمالاً تانن متراکم در محیط اسیدی رقیق، به‌شکل پلیمر درمی‌آید و با تشکیل پلیمرهای سنگینی که به‌دلیل اندازهٔ بزرگشان غیرقابل حل هستند توان رسوب پروتئین‌ها را از دست می‌دهد. سازوکار غیرفعال‌شدن تانن به دنبال فرآوری با آب و یا اسید ممکن است شبیه واکنشی باشد که همزمان با بلوغ دانه، رخ می‌دهد. همزمان با تکامل و بلوغ دانه، پلیمرهایی از پروسیانیدین‌ها با استفاده از منومرهای موجود در دانه تشکیل می‌گردد که درنتیجه، غلظت پلیمرهای محلول و نامحلول افزایش خواهد یافت. فرض می‌شود که ذخیره‌سازی دانه‌ها در شرایط مرطوب احتمالاً باعث ادامهٔ فرایند پلیمریزاسیون طبیعی می‌گردد. احتمالاً این گونه پلیمرهای نامحلول با کمپلکس‌های پروتئین-تانن، تداخلی نخواهند داشت (۱۰).

در ۲۱روزگی، وزن کبد تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما در ۴۲روزگی، جوجه‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۲۵درصد بلوط فرآوری‌شده در مقایسه با گروه شاهد و گروه ۲۰درصد بلوط خام، کبد سنگین‌تری داشتند (P<۰/۰۵) (جدول ۵).

جدول ۵. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی (درصد) کبد، پانکراس، و چربی محوطهٔ شکمی

تیمارهای آزمایشی	کبد		پانکراس		چربی محوطهٔ شکمی
	۲۱روزگی	۴۲روزگی	۲۱روزگی	۴۲روزگی	۴۲روزگی
شاهد	۲/۸۷	۱/۹۳^{b}	۰/۳۵^{ab}	۰/۲۱	۲/۲۱
۲۰ فرآوری	۲/۴۰	۲/۱۰^{ab}	۰/۳۳^{ab}	۰/۲۴	۲/۷۵
۲۰ خام	۱/۸۶	۱/۹۴^{b}	۰/۳۰^{b}	۰/۲۴	۲/۰۴
۲۵ فرآوری	۲/۶۵	۲/۵۰^{a}	۰/۳۱^{ab}	۰/۲۱	۲/۷۸
۲۵ خام	۲/۴۷	۲/۱۷^{ab}	۰/۳۸^{a}	۰/۲۱	۲/۴۳
SEM	۰/۳۲	۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۲۸

شاهد: جیرهٔ شاهد (بر پایهٔ ذرت و بدون استفاده از بلوط)، ۲۰ فرآوری: جیرهٔ حاوی ۲۰درصد بلوط فرآوری‌شده با اسیداستیک، ۲۰ خام: جیرهٔ حاوی ۲۰درصد بلوط خام، ۲۵ فرآوری: جیرهٔ حاوی ۲۵ درصد بلوط فرآوری‌شده با اسیداستیک، و ۲۵ خام: جیرهٔ دارای ۲۵درصد بلوط خام.

a-b: درهر ستون، تفاوت ارقام با حروف نامشابه، معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

جدول ۶ . اثر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت *باکتری‌های ای.کلی و اسیدلاکتیک* رودهٔ کور در ۲۱ و ۴۲روزگی (لگاریتم واحد تشکیل‌دهندهٔ پرگنه در هر گرم نمونه)

تیمارهای آزمایشی	اشرشیاکولی		باکتری‌های اسیدلاکتیک	
	۲۱روزگی	۴۲روزگی	۲۱روزگی	۴۲روزگی
شاهد	۹/۲۳	۸/۳۷	۸/۵۴	۹/۳۷
۲۰ فرآوری	۸/۸۸	۷/۷۴	۹/۰۵	۹/۴۳
۲۰ خام	۹/۰۳	۷/۹۵	۹/۱۵	۹/۴۸
۲۵ فرآوری	۹/۰۰	۷/۳۲	۹/۱۸	۹/۱۵
۲۵ خام	۸/۸۸	۸/۵۰	۹/۰۲	۹/۹۷
SEM	۰/۱۵۸	۰/۴۹	۰/۲۲۹	۰/۳۷۹

شاهد: جیرهٔ شاهد (بر پایهٔ ذرت و بدون استفاده از بلوط)، ۲۰ فرآوری: جیرهٔ حاوی ۲۰درصد بلوط فرآوری‌شده با اسیداستیک، ۲۰ خام: جیرهٔ حاوی ۲۰درصد بلوط خام، ۲۵ فرآوری: جیرهٔ حاوی ۲۵درصد بلوط فرآوری‌شده با اسیداستیک، و ۲۵ خام: جیرهٔ دارای ۲۵درصد بلوط خام.

a-b: در هر ستون، تفاوت ارقام با حروف نامشابه، معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

در ۲۱روزگی، تفاوتی ازنظر وزن پانکراس بین پرندگان شاهد و سایر گروه‌ها، مشاهده نشد، با این حال پرندگانی که با ۲۵درصد بلوط خام تغذیه شدند، در مقایسه با گروه تغذیه‌شده با ۲۰درصد بلوط خام، پانکراس بزرگ‌تری داشتند (P<۰/۰۵). اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن پانکراس در ۴۲روزگی، معنی‌دار نبود. همچنین مطابق نتایج تحقیق حاضر، در دیگر تحقیقات بین وزن کبد جوجه‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۳/۵درصد میوهٔ بلوط و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (۵).

سطوح گوناگون میوهٔ بلوط (خام و فرآوری‌شده) اثر معنی‌داری بر تعداد *باکتری‌های ای.کلی* و اسیدلاکتیک در ۲۱روزگی و یا ۴۲روزگی نداشتند (جدول ۶). در زمینهٔ تأثیر میوهٔ بلوط بر باکتری‌های دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی اطلاعات زیادی وجود ندارد اما اظهار شده است که تانن‌ها خاصیت ضدباکتری دارند (۱۷). سه سازوکار احتمالی ضدمیکروبی برای تانن‌ها گزارش شده است: ۱. تانن می‌تواند با اتصال به آنزیم‌های میکروبی و تشکیل کمپلکس، فعالیت آن‌ها را مهار کند، ۲. برخی از ترکیبات تانن ممکن است روی غشای میکروارگانیسم‌ها اثر کنند و باعث مهار سیستم‌های انتقال الکترون شوند، و ۳ – ممکن است به‌دلیل تشکیل کمپلکس تانن با یون‌های فلزی، کمبود آهن ایجاد شود (۲۱).

نتایج پژوهشی که در آن سطوح یک، دو، و چهاردرصد میوهٔ بلوط در جیرهٔ غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده شد، نشان داد جمعیت کل میکروارگانیسم‌ها از هفتهٔ اول شروع به افزایش کرد و به‌تدریج تا ۴×۱۰^{۱۳} واحد تشکیل‌دهندهٔ کلونی در هر گرم در گروه شاهد رسید، اما در گروه‌های دریافت‌کنندهٔ میوهٔ بلوط، سرعت افزایش جمعیت کل میکروارگانیسم‌ها و کلستریدیوم به‌طور معنی‌داری، آهسته‌تر و کمتر بود. همچنین، جمعیت *باکتری‌های ای.کلی* و اسیدلاکتیک تحت‌تأثیر بلوط قرار نگرفتند (۱۶). در پژوهشی دیگر، عصارهٔ بلوط در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد استفاده‌شده در پژوهش (جنتامایسین، کلیستین، و متیسیلین)، فعالیت ضدمیکروبی بیشتری داشت. بررسی و آنالیز اجزای عصاره نشان داد که فعالیت ضدمیکروبی عصاره می‌تواند به‌دلیل وجود تانن‌ها و ترکیبات فنلی باشد (۱۷).

عوامل معتددی چون منبع و غلظت تانن‌ها، عوامل حیوانی (گونه، سن، و سطح تولید)، و ترکیب جیره، تأثیرات تانن‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند (۷). بنابراین تفاوت مشاهده‌شده در نتایج پژوهش‌های گوناگون می‌تواند به این عوامل نسبت داده شود.

به‌طورکلی، نتایج پژوهش نشان داد استفاده از ۲۰ و ۲۵درصد میوهٔ بلوط خام و یا فرآوری‌شده به‌عنوان جایگزین ذرت در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی عملکرد آنها را کاهش داد و بنابراین، این سطوح جایگزینی قابل توصیه نیستند.

منابع

۱. سمنانی‌نژاد ح، کریمی ا، صادقی ق و جوادی ت (۱۳۹۰) ارزیابی تأثیرات میوه بلوط خام و عمل‌آوری شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی، زنجان.

۲. واثقی دودران ح (۱۳۹۰) وضعیت تولید و واردات ذرت در ایران و جهان. پایگاه ارشد علوم دامی.

۳. ورمقانی ص ع، یعقوب‌فر ا، قره‌داغی ع ا و جعفری ه (۱۳۸۵) استفاده از میوه بلوط تانن‌گیری شده در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی. ۱۹(۱): ۵۸-۵۰.

4. AOAC (1995) Official methods of analysis (16th ed). Association of Official Analytical Chemists, Washington, USA.

5. Bouderoua K, Mourot J and Selselet-Attou G (2009) The effect of green oak acorn (*Quercus ilex*) based diet on growth performance and meat fatty acid composition of broilers. Asian-Australasian Journal of Animal Science. 6: 843-848.

6. Hamou H, Bouderoua K and Sisbane Iand Mourot J (2012) Effect of green oak acorn based diet on performance and fatty acid composition of cooked breast meat. International Journal of Applied Animal Sciences. 1: 94-101.

7. Jansman AJM (1993) Tannins in feedstuffs for simple stomached animals. Nutrition Research Reviews. 6: 209-236.

8. Kaushal NA and Singh B (1982) Potentials of *Quercus leucotrichophora* a. camus ex bahadur acorns in poultry feed. Tree Sciences. 1: 120-122.

9. Kumar V, Elangovan AV, Mandal AB, Tyagi PK, Bhanja SK and Dash BB (2007) Effects of feeding raw and reconstituted high tannin red sorghum on nutrient utilization and certain welfare parameters of broiler chickens. British Poultry Science. 48: 198-204.

10. Mahmood S, Ajmal Khan M, Sarwar Mand Nisa M, Lee WS, Kim SB, Hur TY Lee HJ and Kim HS (2007) Use of chemical treatments to reduce tannins and trypsin inhibitor contents in salseed (*Shorea robusta*) meal. Asian-Australasian Journal of Animal Science. 9: 1462-1467.

11. Mahmood S, Ajmal Khan M and Sarwar Mand Nisa M (2006) Chemical treatments to reduce antinutritional factors in salseed meal: Effect on nutrient digestibility in colostomized hens and intact broilers. Poultry Science. 85: 2207-2215.

12. Makkar HPS (2003) Quantification of tannins in tree and shrub foliage. A laboratory manual. FAO/IAEA.

13. Midilli M, Muglali ÖH, Altıntas L, Erol H and Cakır S (2008) Shelled acorn seed (*Quercus cerris*) as a diet ingredient on the performance of growing Japanese Quail. South African Journal of Animal Science. 38: 38-42.

14. NRC (1994) Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press, Washington, DC.

15. Ozcan T and Baycu G (2005) Some elemental concentrations in the acorns of turkish *Quercus* L.*(Fagaceae taxa*). Pakistan Journal of Botany. 37: 361-371.

16. Rahmani HR and Abarghoui AH (2005) The acorn's tannin may affect the microbial content of broilers ileum. 15th European Symposium on Poultry Nutrition. Balatonfüred, Hungary. Pp. 344-346.

17. Sadeghian I, Hassanshahian M, Sadeghian S and Jamali S (2012) Antimicrobial effects of *Quercus brantii* fruits on bacterial pathogens. Jundishapur Journal of Microbiology. 5(3): 465-469.

18. Saffarzadeh A, Vincze L and Csap J (2000) Determination of some anti-nutritional factors and metabolizable energy in acorn (*Quercus branti*), *Pistacia atlantica* and *Pistacia khinjuk* as new poultry diets. Acta Agraria Kaposvariensis. 4(1): 41-47.

19. Santidrian S and Marzo F (1989) Effect of feeding tannic acid and kidney bean (*Phaseolus*

vulgaris) on the intestinal absorption of D-galactose and L-leucine in chickens. Journal of the Science of Food and Agriculture. 47: 435-442.

20. SAS (2005) User's Guide. Version 9. SAS Institute, Cary, NC.

21. Scalbert A (1991) Antimicrobial properties of tannins. Phytochemistry. 30: 3875-3883.

22. Shimada T (2001) Nutrient compositions of acorns and horse chestnuts in relation to seed-hoarding. Ecology Research. 16: 803-808.

23. Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P and Woods G (2006) Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 6th edition. Wolters Kluwer Company.

24. Yang CM, Cao GT, Ferket PR, Liu TT, Zhou L, Zhang L, Xiao YP and Chen AG (2012) Effects of probiotic, *Clostridium butyricum*, on growth performance, immune function, and cecal microflora in broiler chickens. Poultry Science. 91: 2121-2129.