مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۰ شماره ۲/ سال۱۳۹۹/ صفحات ۶۱ تا ۷۲

DOI: 10.22034/AS.2020.11486

اثر تغذیه *درمنه خزری* (*Artemisia annua*) بر عملکرد، ترکیب لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت بلدرچین ژاپنی

ابراهیم طوسی[1*]، رضا میرشکار[2] و بهروز دستار[2]

تاریخ دریافت: ۹۸/۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱/۸

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[2] به‌ترتیب استادیار و استاد دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

*مسول مکاتبه: Email: E_toosi70@yahoo.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: بهبود عملکرد و افزایش پایداری کیفیت گوشت از مهمترین اهدافی است که در صنعت پرورش طیور مد نظر قرار می‌گیرد. **هدف**: هدف مطالعه کنونی تاثیر تغذیه‌ی جیره‌های حاوی سطوح مختلف درمنه‌خزری بر عملکرد، ترکیب لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت بلدرچین ژاپنی بود. **روش‌کار**: تعداد ۳۷۵ قطعه بلدرچین ژاپنی یک روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۵ تکرار و ۱۵ قطعه بلدرچین در هر تکرار با جیره پایه حاوی سطوح صفر، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد درمنه‌خزری طی مدت ۴۲ روز تغذیه شدند. در سن ۴۲ روزگی، از هر واحد آزمایش دو قطعه پرنده انتخاب و جهت تعیین خصوصیات لاشه و اندازه‌گیری مالون‌دی‌آلدئید ماهیچه‌ی سینه و ران کشتار شدند. **نتایج**: افزایش وزن تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما مصرف خوراک بلدرچین‌های تغذیه شده با ۲ درصد درمنه پایین‌تر از مصرف خوراک گروه شاهد بود ($P<0/05$). همچنین، اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی از نظردرصد وزن لاشه قابل طبخ، درصد ران و سینه، کبد و قلب مشاهده نشد. بالاترین و پایین‌ترین مقدار مالون‌دی‌آلدئید، در ماهیچه ران، به ترتیب در گروه شاهد و پرندگان تغذیه شده با ۱/۵ درصد درمنه مشاهده شد ($P<0/05$). درحالیکه در ماهیچه سینه، پایین‌ترین مقدار مالون‌دی-آلدئید در گروه تغذیه شده با ۲ درصد درمنه‌خزری مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با شاهد داشت ($P<0/05$). **نتیجه-گیری نهایی**: نتایج نشان داد که تغذیه‌ی ۲-۱/۵ درصد درمنه‌خزری به بلدرچین‌های گوشتی می‌تواند بدون اثر منفی بر ضریب تبدیل مصرف خوراک، باعث کاهش مصرف خوراک شود و با کاهش تولید مالون‌دی‌آلدئید گوشت، به بهبود کیفیت آن کمک نماید.

واژگان کلیدی: اکسیداسیون چربی، آنتی اکسیدان‌ها، کیفیت گوشت، مالون‌دی‌آلدئید، مصرف خوراک

مقدمه

آنتی‌بیوتیک‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها افزودنی‌های خوراکی هستند که برای افزایش سلامت روده، بهبود ایمنی و کیفیت مواد غذایی به رژیم‌های غذایی طیور اضافه می-شوند (چریان و همکاران ۲۰۱۳). به دلیل افزایش نگرانی-ها در مورد استفاده از افزودنی‌های ضدمیکروبی و ممنوعیت استفاده از ترکیبات آنتی‌بیوتیکی در اتحادیه اروپا، تمایل به استفاده از جایگزین‌های ضدمیکروبی در جیره‌ی پرندگان رو به افزایش است. بعلاوه، بیشتر مصرف کنندگان تمایل به خرید محصولاتی دارند که از افزودنی‌های خوراکی طبیعی برای پرورش آنها استفاده شده باشد. در سال‌های اخیر، گیاهان دارویی به دلیل داشتن ویژگی‌های مختلفی از جمله تحریک رشد، خواص

ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی، در سطح وسیعی مورد مطالعه و استفاده در صنعت پرورش طیور قرار گرفته‌اند. گوشت طیور از دیدگاه تغذیه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و حاوی مقادیر بالایی پروتئین، اسیدهای چرب غیراشباع ضروری و مواد معدنی می‌باشد. چربی گوشت طیور در مقایسه با سایر حیوانات اهلی، حاوی مقادیر بیشتری اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه است (موریسی و همکاران ۱۹۹۴) و بر همین اساس مستعد اکسیداسیون می‌باشد. اکسیداسیون چربی‌ها به عنوان یکی از مشکلات اصلی صنعت گوشت، در دراز مدت، منجر به کاهش و از بین رفتن طعم گوشت و ارزش تغذیه‌ای آن می‌شود (موریسی و همکاران ۱۹۹۴). تغییرات اکسیداتیو، افزون بر اثرات نامطبوع بر سیستم‌های بیولوژیک، مسئول ایجاد طعم و پایین آمدن کیفیت غذا، فساد مواد غذایی و زیان‌های اقتصادی فراوانی است (کنگ و همکاران ۲۰۰۶). در صنعت گوشت و فرآورده‌های گوشتی، برای کاهش اکسیداسیون از آنتی‌اکسیدان‌های صنعتی استفاده می‌کنند (فلانبری و همکاران ۲۰۰۶).

آنتی‌اکسیدان‌ها ترکیباتی هستند که می‌توانند با ممانعت از شروع زنجیره اکسیدکننده، باعث مهار یا تاخیر در اکسیداسیون چربی‌ها شوند (گراشورن ۲۰۰۷). با این حال، مشخص شدن خاصیت سرطان‌زایی آنتی‌اکسیدان-های صنعتی، مقاومت در برابر استفاده از آن‌ها را افزایش داده است (فلانبری و همکاران ۲۰۰۶). مواد مشتق شده از گیاهان دارویی شامل عصاره، اسانس، روغن و پودر بخش‌های مختلف گیاه، از گذشته به عنوان منابع آنتی-اکسیدانی و حذف کننده رادیکال‌های آزاد مورد توجه قرار گرفته‌اند (دی‌آمیلو و همکاران ۱۹۹۹). یکی از بهترین منابع آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، ترکیبات فنلی موجود در اسانس‌های گیاهی است (درومن و همکاران ۲۰۰۳). پژوهش‌های پیشین نشان داده است که با افزودن ترکیبات حاوی فنول و فلاونوئیدها به جیره جوجه‌های گوشتی، می‌توان اکسیداسیون چربی را در گوشت کاهش و پایداری لیپید گوشت را طی دوره‌ی ذخیره‌سازی افزایش داد (ورولا و همکاران ۲۰۰۴ و عزیزا و همکاران ۲۰۱۰).

گیاه درمنه خزری با نام علمی *Artemisia annua* متعلق به خانواده Astreracea است و یک علف هرز یک ساله بومی قسمت‌های شمال چین به شمار می‌آید (ترابی گودرزی و همکاران ۱۳۸۴). برگ های خشک درمنه خزری در درمان طبیعی مالاریا در طب شرقی استفاده شده است.

استفاده از این گیاه در طیور و نشخوارکنندگان کوچک، خواص ضدانعقادی و ضدانگلی داشته است (برسیبه و همکاران ۲۰۰۸). آرتمیزنین یکی از ترکیبات اصلی گیاهان خانواده درمنه می‌باشد که یک لاکتون سزکویی‌ترپن با پل‌های اندوپروکسیدازی است و مؤثرترین و قوی‌ترین ترکیب علیه انگل‌ها حلقوی و تروفوزوییت *Plasmodium falciparum* (عامل مولد مالاریا) به شمار می‌آید (فریرا و جانیک ۱۹۹۴ و برسیبه و همکاران ۲۰۰۹). علاوه بر آرتمیزنین، درمنه‌خزری یک مخزن از ترکیبات مختلف زیست‌فعال است که شامل ۴۰ نوع فلاونویید مختلف، فنول‌ها، پورین‌ها، چربی‌ها و سایر ترکیبات آلیفاتیک می‌باشد (برسیبه و همکاران ۲۰۰۹). اما در مورد اثرات بهبود دهنده‌ی سلامت و کیفیت گوشت درمنه‌خزری در طیور، اطلاعات بسیار کمی در دسترس است (ریک ۲۰۰۳). با توجه به سهولت دسترسی و فراوانی گیاه درمنه خزری در مناطق شمالی کشور و خواص آنتی‌اکسیدانی گزارش شده برای درمنه‌خزری، این گیاه می‌تواند کاندیدای مناسبی به‌عنوان یک ترکیب افزودنی خوراکی باشد که به بهبود کمیت و کیفیت محصولات تولیدی کمک نماید. بنابراین، هدف این پژوهش مطالعه‌ی اثر تغذیه‌ی جیره‌های حاوی سطوح مختلف درمنه خزری بر عملکرد رشد، ترکیب لاشه و پایداری اکسیداتیو گوشت بلدرچین ژاپنی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. گیاه درمنه‌خزری مورد استفاده در اواخر مهر و اوایل آبان ماه سال ۱۳۹۷ از اطراف شهرستان گرگان جمع‌آوری شد. برگ‌های گیاه با دقت جدا و سپس برای خشک کردن، به مدت ۴۸ ساعت در خشک‌کن با دمای

۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. برگ‌های خشک شده توسط آسیاب برقی پودر شده و درون نایلون در بسته نگهداری شد.

Table 1- Nutrient characterization of *Artemisia annua* leaf meal

Item	Measurement
dry matter (%)	25
Gross energy (kcal/kg)	4271
CP (%)	27.8
Total fat (%)	4.7
Ash (%)	10.6
ADF (g/100g)	13.1
NDF (g/100g)	39.5
Ca (g/kg)	10.192
P (g/kg)	3.124
Fatty acids (%)	
Linoleic (18:2n-6)	20.89
α-Linolenic (18:3n-3)	33.06
Amino acids (%)	
Asp	2.27
Thr	1.02
Ser	0.77
Glu	2.88
Gly	1.21
Ala	1.31
Val	1.43
Ile	1.05
Leu	1.87
Tyr	0.87
Phe	1.28
Lys	1.4
His	0.51
Arg	1.08
Cys	0.31
Met	0.58
Minerals (mg/kg)	
Ca	10.192
P	3.124
K	38.440
Na	43.6
Zn	20.5

ADF= Acid detergent fiber
NDF= Neutral detergent fiber

شرایط پرورش و تیمارهای آزمایشی: تعداد ۳۷۵ قطعه بلدرچین ژاپنی یک روزه با میانگین وزن ۱±۹ گرم، در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۵ تکرار و ۱۵ قطعه بلدرچین در هر تکرار با جیره پایه حاوی سطوح (صفر، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد) درمنه خزری طی مدت ۴۲ روز تغذیه شدند. دسترسی پرندگان به آب و خوراک به صورت آزاد بود. جیره‌های غذایی بر پایه ذرت و سویا (جدول۲) و بر اساس جداول احتیاجات غذایی طیور (NRC,1994) و با استفاده از نرم افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم شدند.

Table 2- Ingredients and chemical composition of experimental diets during the Japanese Quail growth phase

Item	control	*Artemisia* (0.5 %)	*Artemisia* (1%)	*Artemisia* (1.5%)	*Artemisia* (2%)
Ingredient (%)					
Corn	48.21	47.89	47.50	47.10	46.78
Soybean meal	46.01	45.73	45.51	45.31	45.04
Artemisia meal	0	0.5	1	1.5	2
Oil	2.9	3	3.1	3.2	3.29
Calcium carbonate	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Dicalcium phosphate	0.74	0.74	0.75	0.75	0.75
Salt	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vitamin premix*	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Mineral premix*	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Methionine	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Threonine	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Salinomycin	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Total	100	100	100	100	100
ME (kcal/kg)	2904	2904	2904	2904	2904
Crude protein %	24	24	24	24	24
Calcium %	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Available phosphorus %	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
DCAB	362	360	358	356.8	354
Na %	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Cl %	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Arginine %	1.628	1.625	1.621	1.618	1.615
Lysine %	1.363	1.363	1.363	1.362	1.362
Methionine %	0.525	0.524	0.524	0.524	0.524
Methionine+ Cystine %	0.915	0.914	0.914	0.913	0.912
Threonine %	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Valin	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14

*Supplied per kilogram of feed: vitamin A12, 500 IU; vitamin D3 4,000 IU; vitamin E, 25 IU; vitamin B12, 0.015 mg; riboflavin, 8 mg; pantothenic acid, 12 mg; niacin, 40 mg; menadione, 2.5 mg; choline, 500 mg; thiamine, 1.75 mg; folic acid, 0.75 mg; pyridoxine, 2 mg; d-biotin, 0.15 mg; ethoxyquin, 2.5 µg; iron, 100 mg; zinc, 80 mg; manganese, 70 mg; copper sulfate, 8.5 mg; iodine, 0.5 mg; selenium, 0.1 mg.

فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده

در این آزمایش مصرف خوارک به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. برای این منظور، با کسر مقدار خوراک باقی‌مانده در پایان هر هفته از مقدار خوراک اولیه، خوراک مصرفی اندازه‌گیری شد. همچنین، در پایان هر هفته برای اندازه‌گیری افزایش وزن هفتگی، میانگین وزن پرندگان هر تکرار از تیمارها از میانگین وزن ابتدای هفته کسر و بر تعداد پرنده‌های آن تیمار تقسیم شد. ضریب تبدیل خوراکی با تقسیم افزایش وزن به مصرف خوراک محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری سطح اکسیداسیون چربی در ماهیچه‌های سینه و ران، در پایان دوره‌ی آزمایش از هر واحد آزمایشی تعداد ۲ قطعه پرنده جنس نر نزدیک به میانگین انتخاب و کشتار شد وسپس با هموژن‌سازی نمونه‌ی بافت، از نمونه هر پرنده دو تکرار (۰/۵ گرم) برداشته شد و درون لوله آزمایش قرار داده شد و مقدار ۲/۵ میلی لیتر از محلول تیوباربوبیوتیک‌اسید (TBA) به آن اضافه شد. محلول TBA شامل ۰/۳۷۵ درصد تیوباربیتوریک‌اسید، ۱۵ درصد تری‌کلرواستیک بود و با کلریداسید ۰/۲۵ نرمال به حجم رسانده شد. محلول تهیه شده درون بن‌ماری با دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و به مدت ۱۰ دقیقه جوشانده شد تا رنگ آن به صورتی تغییر

کند. پس از سرد شدن محلول، درون میکروتیوپ ریخته شده و به مدت ۴ دقیقه با ۵۷۱۵g سانتریفیوژ شد. جذب نوری نمونه‌ها در طول موج ۵۳۲ نانومتر با استفاده از اسپکتوفتومتر (Brite, UV/Vis Spectrometer BT600) اندازه‌گیری شد. برای محاسبه مالون‌دی‌آلدهید (MDA) اعداد به دست آمده از اسپکتوفتومتر در ضریب ۲/۲۷ ضرب شدند (بیوگ و آست ۱۹۷۸).

آنالیز آماری: داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS 9.2 با رویه GLM آنالیز شد. قبل از تجزیه آماری، نرمال بودن توزیع داده‌ها مورد آزمون قرار گرفت و در صورت نیاز با تبدیل داده، داده‌ها نرمال شدند. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح ۵ درصد انجام شد و نتایج به صورت میانگین حداقل مربعات (LSmeans) و خطای استاندارد میانگین (*SEM*) ارائه شده‌اند. مدل آماری مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اجزای آن به صورت زیر بود:

$$\mathbf{Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}}$$

در این مدل، Y_{ij} مشاهدات مربوط به تکرار(j) از تیمار (i) ام را نشان می دهد، μ میانگین مشاهدات کل آزمایش، T_i اثر تیمار(i)ام، ε_{ij} خطای آزمایش را نشان می دهد.

نتایج و بحث

اثر سطوح مختلف درمنه‌خزری بر افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک بلدرچین در جدول ۳ نشان داده شده است. افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در بلدرچین تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. با این حال، مصرف خوراک در تیمار حاوی ۲ درصد درمنه خزری به ویژه در هفته‌های پایانی، به‌صورت معنی‌داری پایین‌تر از سایر تیمارها بود (P<۰/۰۵). در این راستا چریان و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که جوجه‌های تغذیه شده با ۲ و ۴ گرم بر کیلوگرم درمنه اختلاف معنی‌داری برای وزن نهایی بدن، افزایش وزن، ضریب تبدیل و مصرف خوراک با گروه شاهد نداشتند (P > ۰/۰۵). این نتایج با گزارش‌های پیشین انتشار یافته توسط برسیبه و همکاران (۲۰۰۹) و خلجی و همکاران (۲۰۱۱) همخوانی داشت.

همچنین در آزمایشی که فتحی و همکاران (۲۰۱۹) انجام دادند گزارش کرند که استفاده ازعصاره گیاهان داروئی گزنه و مارچوبه باعث کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌شود. هر چند یافته‌های حاضر با نتایج برخی دیگر از پژوهش‌ها در تضاد بود. برای مثال، مشخص شده است که عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با رژیم‌های غذایی حاوی گیاهان طبیعی و یا مواد افزودنی خوراکی گیاهی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. گزارش شده است که افزودنی‌های گیاهی از قبیل فرفیون (*Euphorbia hirta*) در سطوح ۰، ۱/۵ و ۷/۵ گرم بر کیلوگرم (هاشمی و همکاران ۲۰۱۱)، همچنین استفاده از برگ‌های تخمیر شده جینکگو بلوبیا (*Ginkgo biloba*) در سطوح ۰/۲، ۰/۳۵ و ۰/۵ درصد در مرحله استارتر و سطوح ۰/۴، ۰/۷ و ۱ درصد در مرحله رشد در جیره جوجه‌های گوشتی (کائو و همکاران ۲۰۱۲) باعث بهبود عملکرد رشد می‌شوند. همچنین در آزمایشی که غریب (۲۰۱۴) انجام داد به مقدار ۱۰۰ پی‌پی‌ام از ترکیب کارواکرول، سینامالدوئید و فلفل‌کوهی در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده و گزارش کرد این ترکیب بر عملکرد رشد حیوانات تاثیر مثبت داشت. رژیم‌های غذایی حاوی عصاره متانولی درمنه‌خزری (۲ و۴ گرم برکیلوگرم) یا پودر برگ درمنه‌خزری (۵، ۱۰ و ۱۵ گرم برکیلوگرم) باعث افزایش وزن روزانه بدن و کاهش ضریب‌تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی گشت (غلامرضایی ثانی و همکاران ۲۰۱۳). همچنین، برگ‌های خشک شده درمنه‌خزری (۰، ۵، ۱۰ و ۲۰ گرم برکیلوگرم) باعث کاهش مصرف خوراک و وزن بدن به صورت وابسته به سطح مصرف آن شد و جیره‌های محتوی ۱۰ و ۲۰ گرم برکیلوگرم درمنه‌خزری باعث بهبود نسبی ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی گردید (انگبرگ و همکاران ۲۰۱۲).

Table 3- Effect of *Artemisis annua* on growth performance in Japanese quail

	Day					
	0-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42
Gain (g/week)						
Control	23.57	44.71	54.25	50.21	43.52	25.14
Artemisia 0.5	24.73	45.87	52.14	48.82	40.99	21.03
Artemisia 1	20.64	49.24	52.35	50.20	42.78	22.08
Artemisia 1.5	23.25	45.33	52.91	50.39	44.40	20.86
Artemisia 2	24.77	45.86	49.26	50.12	41.408	21.06
SEM	1.097	1.837	2.021	2.404	2.741	3.250
P-Value	0.088	0.471	0.560	0.990	0.892	0.888
CV	10.493	8.893	8.964	10.762	14.381	34.613
Feed intake (g)						
Control	77.15	104.41	146.61	180.52	202.86[a]	153.28[bc]
Artemisia 0.5	69.75	108.55	142.61	178.27	198.33[ab]	165.69[ab]
Artemisia 1	74.24	105.16	142.78	185.53	202.60[a]	177.28[a]
Artemisia 1.5	75.69	103.76	146.61	180.11	203.31[a]	158.98[bc]
Artemisia 2	75.53	100.41	137.61	175.12	189.96[b]	149.28[c]
SEM	4.302	2.500	3.803	4.989	3.810	4.025
P-Value	0.7875	0.2812	0.4597	0.6815	0.0061	0.0007
CV	12.925	5.353	5.925	6.200	4.273	5.594
Feed conversion ratio (FCR)						
Control	3.29	2.36	2.70	3.60	4.67	6.21
Artemisia 0.5	2.81	2.37	2.75	3.69	5.00	8.53
Artemisia 1	3.71	2.14	2.77	3.71	4.78	6.50
Artemisia 1.5	3.26	2.29	2.78	3.61	4.67	6.44
Artemisia 2	3.06	2.20	2.79	3.54	4.73	7.41
SEM	0.268	0.104	0.113	0.200	0.325	4.188
P-Value	0.232	0.460	0.981	0.972	0.930	0.574
CV	18.592	10.239	9.166	12.372	15.307	27.271

Different superscript letters in the same column represent a significant difference (P<0.05)

همچنین عصاره هگزانی از برگ‌های تازه درمنه‌خزری (۰، ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم برکیلوگرم) نیز باعث کاهش مصرف خوراک شد، اما وزن جوجه‌های گوشتی تنها در بالاترین غلظت رژیم غذایی کاهش یافت و نسبت ضریب تبدیل خوراک با تغذیه پرندگان با ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم برکیلوگرم عصاره هگزانی بهبود پیدا کرد (انگبرگ و همکاران ۲۰۱۲). این اختلاف‌ها را می‌توان به روش افزودن گیاه دارویی به جیره، تکنولوژی پردازش (برای مثال، روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر غلظت مواد موثره موجود در محصول تاثیرگذار هستند و درنتیجه آن عملکرد پرنده نیز می‌تواند تحت تاثیر قرار گیرد)، سطح افزودنی خوراکی گیاهی در رژیم غذایی پایه، ترکیب رژیم غذایی و مدیریت تغذیه نسبت داد (وان و همکاران ۲۰۱۷).

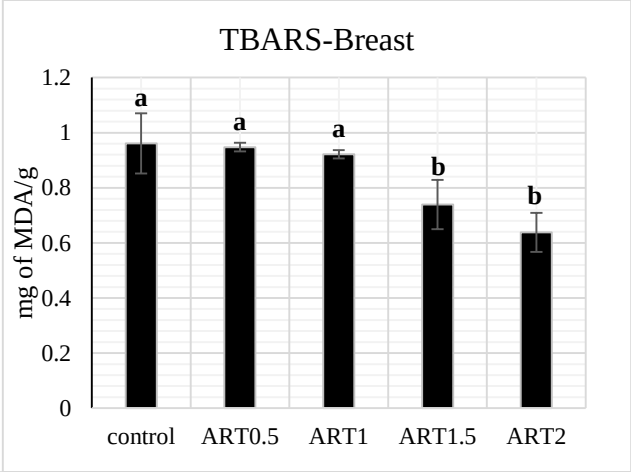
اثر درمنه‌خزری بر اجزای لاشه از جمله درصد لاشه قابل طبخ، درصد عضلات سینه و ران، قلب و کبد در جدول ۴ گزارش شده است. با توجه به نتایج، تغذیه درمنه خزری تاثیر معنی‌داری بر درصد وزن اجزای لاشه نداشت و وزن زنده، وزن عضله سینه و کبد در بین تیمارهای مختلف نسبتا مشابه بود (P > ۰/۰۵).

Table 4- Effect of *Artemisia Annua* on carcass characteristics percentage of Japanese quail

Treatment	Edible Carcass %	Breast %	Thigh %	Liver %	Heart %
Control	68.46	25.80	16.30	2.05	0.84
Artemisia 0.5	68.92	25.53	15.95	2.34	0.84
Artemisia 1	67.59	25.66	15.01	2.01	0.84
Artemisia 1.5	69.40	25.43	15.32	2.22	0.745
Artemisia 2	66.66	25.53	15.85	2.01	0.81
SEM	3.875	0.536	0.401	0.122	0.038
P-Value	0.593	0.986	0.200	0.247	0.420
CV	12.215	4.693	0.717	12.891	10.673

Different superscript letters in the same column represent a significant difference (P<0.05)

اثر سطوح مختلف درمنه‌خزری بر پایداری اکسیداتیو عضلات ران و سینه در شکل ۱ نشان داده شده است. اکسیداسیون اسیدهای چرب در عضلات ران و سینه پرندگان تغذیه شده با درمنه کمتر از پرندگان تیمار شاهد بود. در عضلات ران، بالاترین میزان اکسیداسیون چربی-ها در پرندگان تیمار شاهد و پایین‌ترین میزان در پرندگان تیمار حاوی ۱/۵ درصد درمنه‌خزری بود (P<۰/۰۵) و پایین‌ترین میزان پراکسیداسیون در عضلات سینه در پرندگان تغذیه شده با ۲ درصد درمنه خزری بود که اختلاف معنی‌داری با پراکسیداسیون عضلات سینه در پرندگان تیمارهای شاهد، ۰/۵ و ۱ درصد درمنه‌خزری داشت (P<۰/۰۵).



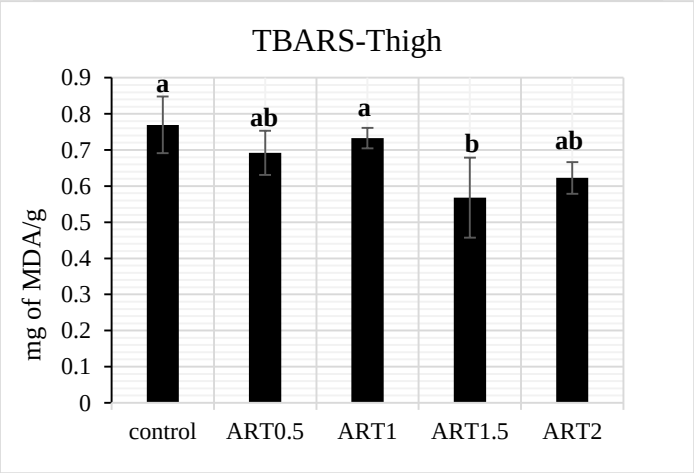


Figure 1- Effect of *Artemisia annua* on oxidative stability of the thigh and breast muscles
Different letters (a,b) for each bar indicate a significant difference (P < 0.05)

مقادیر بالای تولید رادیکال‌های آزاد در بدن می‌تواند باعث پراکسیداسیون لیپیدها شده و بر شاخص‌های کیفیت گوشت تاثیر بگذارد. غلظت ترکیبات پروکسیدانی و آنتی‌اکسیدانها در رژیم غذایی می‌تواند بر پراکسیداسیون لیپیدها در محصولات طیور تاثیر بگذارد (باغبانی کنعانی و همکاران ۲۰۱۷). شاخص TBARS[1] به صورت غلظت مالون‌دی‌آلدهید (MDA) بیان می‌شود که معمولاً برای ارزیابی سطح پراکسیداسیون لیپید، اندازه‌گیری می‌شود. محصولات اکسیداسیون چربی در ماهیچه سینه و ران جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۲۰ یا ۴۰ گرم برکیلوگرم برگ درمنه خزری، کاهش یافت (چریان و همکاران ۲۰۱۳). به طور مشابه در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی درمنه-خزری، غلظت مالون‌دی‌آلدهید پایین در ماهیچه‌های سینه و ران طی ۱۵ روز نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی گراد مشاهده شد (وان و همکاران ۲۰۱۷). افزودن عصاره *Artemisia princeps* در به تاخیر افتادن اکسیداسیون لیپید ران مرغ (که به مدت ۱۲ روز در سردخانه با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد)، موثر بود و باعث افزایش عمر مفید ران شد (هاوان و همکاران ۲۰۱۳). در آزمایشی که باغبانی کنعانی و همکاران (۲۰۱۷) به منظور بررسی تاثیر پودر زردچوبه و دارچین جیره بر کیفیت و پراکسیداسیون چربی گوشت جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی انجام دادند، گزارش کردند که جیره‌های حاوی ۰/۵۰ زردچوبه و دارچین می‌تواند باعث کاهش غلظت مالون‌دی‌آلدئید و در نتیجه بهبود کیفیت گوشت شود که این اثر را به ترکیبات و خواص آنتی-اکسیدانی موجود در این گیاهان نسبت دادند. همچنین، مشخص شده است که جیره‌های حاوی مواد افزودنی گیاهی باعث افزایش پاکسازی رادیکال‌ها آزاد و افزایش کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی می‌شود (ژانگ و همکاران ۲۰۱۵). پایداری اکسیداسیون گوشت مرغ پس از کشتار با سطح رادیکال‌های آزاد موجود در عضلات و مکمل آنتی اکسیدان‌های جیره همبستگی دارد (ژانگ و همکاران ۲۰۱۵). رژیم‌های غذایی حاوی سطوح مختلف درمنه‌خزری باعث افزایش فعالیت ABTS[2] و DPPH[3] در عضلات سینه و ران در جوجه‌های گوشتی می‌شود که نشان می‌دهد درمنه‌خزری می‌تواند ظرفیت آنتی-اکسیدانی گوشت را بهبود بخشد (وان و همکاران ۲۰۱۷). نتایج مشابهی نیز توسط عزیزا و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شده است. ترکیبات فنلی و فلاونوئیدها در طیف گسترده‌ای از گیاهان توزیع می‌شوند (کای و همکاران ۲۰۰۴) که می‌توانند به عنوان آنتی‌اکسیدان، به علت توانایی کاهش تشکیل رادیکال‌های آزاد و حذف رادیکال های آزاد استفاده شوند (پییتا ۲۰۰۰). مطالعات پیشین نشان داده است که درمنه‌خزری دارای پروفایل‌های مختلف فنل و فلاونوئیدها است (فریرا و همکاران ۲۰۱۰ و برسیبه و همکاران ۲۰۰۹). گوئویا و کاستیلهو (۲۰۱۳) ظرفیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی را به ویژه به عنوان بازدارنده رادیکال آزاد در عصاره استونی درمنه‌خزری مشاهده کردند. جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های غذایی حاوی افزودنی گیاهی غنی از ترکیبات فنلی یا فلاونوئید باعث کاهش پراکسیداسیون لیپید گوشت می‌شوند (عزیزا و همکاران ۲۰۱۰ و گونی و همکاران ۲۰۰۷). بنابراین، اثر آنتی‌اکسیدانی درمنه‌خزری ممکن است به وجود ترکیبات طبیعی فنلی و فلاونوئیدها ارتباط داشته باشد. بعلاوه، برخی گزارشات، اسیدهای آمینه فراوان، ویتامین‌ها و عناصر معدنی موجود در درمنه‌خزری (جدول ۱) را عامل افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی آن گیاه معرفی می‌کنند (برسیبه و همکاران ۲۰۰۹).

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که تغذیه ۲ درصد درمنه خزری طی دوره پرورش بدون تاثیر منفی بر ضریب تبدیل خوراک و عملکرد رشد، باعث کاهش مصرف خوراک شد. با این وجود، تغذیه‌ی درمنه خزری در سطح ۱/۵ درصد موجب کاهش شاخص اکسیداسیون

[1] - Thiobarbituric acid reactive substances
[2] - 2,2'-Aino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)
[3] - 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl

ماهیچه‌های سینه و ران شد که احتمالاً می‌تواند زمان نگهداری گوشت را طولانی‌تر و کیفیت آن را بهبود بخشد.

منابع مورد استفاده

Aziza AE, Quezada N and Cherian G, 2010. Antioxidative Effect of dietary camelina meal in fresh, stored, or cooked broiler chicken meat. Poultry Science 89: 2711-2718.

Baghban Kanani P, Daneshyar M., Aliakbarlu J and Hamian F, 2017. Effect of dietary turmeric and cinnamon powders on meat quality and lipid peroxidation of broiler chicken under heat stress condition.Veterinary Research Forum 8: 163-169.

Brisibe EA, Umoren UE, Owai PU and Brisibe F, 2008. Dietary inclusion of dried *Artemisia annua* leaves for management of coccidiosis and growth enhancement in chickens. African Journal of Biotechnology 7: 4083-4092.

Brisibe EA, Umoren UE, Brisibe F, Magalhäes PM, Ferreira JF, Luthria D, Wu X and Prior R.L, 2009. Nutritional characterisation and antioxidant capacity of different tissues of *Artemisia annua* . Food Chemistry 115: 1240-1246.

Buege JA and Aust SD, 1978. Microsomal lipid peroxidation. In Methods in Enzymology 52: 302-310.

Cai Y, Luo Q, Sun M and Corke H, 2004. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. Life Sciences 74: 2157-2184.

Cao FL, Zhang XH, Yu WW, Zhao LG and Wang T, 2012. Effect of feeding fermented Ginkgo biloba leaves on growth performance, meat quality, and lipid metabolism in broilers. Poultry Science 91: 1210-1221.

Cherian G, Orr A, Burke IC and Pan W, 2013. Feeding *Artemisia annua* alters digesta pH and muscle lipid oxidation products in broiler chickens. Poultry Science 92: 1085-1090.

D'Amelio FS, Botanicals Sr, 1999**.** A phytocosmetic desk reference. Crc Press. London

Dorman HJD, Peltoketo A, Hiltunen R and Tikkanen MJ, 2003. Characterisation of the antioxidant properties of de-odourised aqueous extracts from selected Lamiaceae herbs. Food Chemistry 83: 255-262.

Engberg RM, Grevsen K, Ivarsen E, Fretté X, Christensen LP, Højberg O, Jensen BB and Canibe N, 2012. The effect of *Artemisia annua* on broiler performance, on intestinal microbiota and on the course of a Clostridium perfringens infection applying a necrotic enteritis disease model. Avian Pathology 41: 369-376.

Fathi H, Ebrahimnezhad Y, Sadeghipanah H, Hosseini SA and Shayegh J, 2019. Comparison ofeffects of nettle and asparagus essential oil, antibiotic and probiotic on performance, intestinal histomorphology and microflora in broiler chickens. Animal Science Researches 28(4): 21-39.

Fellenberg MA and Speisky H, 2006. Antioxidants: their effects on broiler oxidative stress and its meat oxidative stability. World's Poultry Science Journal 62: 53-70.

Ferreira, J.D.S. and Janick, J, 1994, August. Production and detection of artemisinin from Artemisia annua. In Internat. Symposium on Medicinal and Aromatic Plants 390: 41-50

Ferreira JF, Luthria DL, Sasaki T and Heyerick A, 2010. Flavonoids from Artemisia annua L. as antioxidants and their potential synergism with artemisinin against malaria and cancer. Molecules 15: 3135-3170.

Gharib HB, 2014. Evaluation of using dietary phytogenics, as growth promoters, on broiler performance, under normal and subnormal temperature conditions. Egyptian Journal of Animal Production 51: 49-59.

Gholamrezaie Sani L, Mohammadi M, Jalali Sendi J, Abolghasemi SA and Roostaie Ali Mehr M , 2013. Extract and leaf powder effect of Artemisia annua on performance, cellular and humoral immunity in broilers. Iranian Journal of Veterinary Research 14: 15-20.

Goñí I, Brenes A, Centeno C, Viveros A, Saura-Calixto F, Rebole A, Arija I and Estevez R, 2007. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. Poultry Science 86: 508-516

Gouveia SC. and Castilho PC, 2013. *Artemisia annua L.*: essential oil and acetone extract composition and antioxidant capacity. Industrial Crops and Products 45: 170-181.

Grashorn MA, 2007. Functionality of poultry meat. Journal of Applied Poultry Research 16:99-106.

Hashemi SR, Zulkifli I, Davoodi H, Zunita Z and Ebrahimi M, 2012. Growth performance, intestinal microflora, plasma fatty acid profile in broiler chickens fed herbal plant (Euphorbia hirta) and mix of acidifiers. Animal Feed Science and Technology 178: 167-174.

Hwang KE, Kim HW, Choi YS, Lee SY, Yeo EJ, Ham YK, Choi SM, Lee MA and Kim CJ, 2013. Evaluation of the antioxidant effect of ganghwayakssuk (Artemisia princeps Pamp.) extract alone and in combination with ascorbic acid in raw chicken patties. Poultry Science 92: 3244-3250.

Kang HJ, Chawla SP, Jo C, Kwon JH and Byun MW, 2006. Studies on the development of functional powder from citrus peel. Bioresource Technology 97: 614-620.

Khalaji S, Zaghari M, Hatami KH, Hedari-Dastjerdi S, Lotfi L and Nazarian H, 2011. Black cumin seeds, Artemisia leaves (Artemisia sieberi), and Camellia L. plant extract as phytogenic products in broiler diets and their effects on performance, blood constituents, immunity, and cecal microbial population. Poultry Science 90: 2500-2510.

Morrissey PA, Buckley DJ, Sheehy PJA and Monahan FJ, 1994. Vitamin E and meat quality. Proceedings of the Nutrition Society 53: 289-295.

Pietta PG, 2000. Flavonoids as antioxidants. Journal of natural Products 63:1035-1042.

Ricke SC, 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. Poultry Science 82: 632-639.

Torabi Goodarzi M, Rahbari S, Haddadzadeh HR, Yeganeh Parast M, Shafiei SA and Pourmidani A, 2006. Effects of leaf and plant extract of Artemisia annua on coccidosis in broiler chicken. Journal of Veterinary Research 61: 339-343. (In Persian).

Wan XL, Song ZH, Niu Y, Cheng K, Zhang JF, Ahmad H, Zhang LL and Wang T, 2017. Evaluation of enzymatically treated Artemisia annua L. on growth performance, meat quality, and oxidative stability of breast and thigh muscles in broilers. Poultry Science 96: 844-850.

Vuorela S, Meyer AS and Heinonen M, 2004. Impact of isolation method on the antioxidant activity of rapeseed meal phenolics. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52: 8202-8207.

Zhang J, Hu Z, Lu C, Bai K, Zhang L and Wang T, 2015. Effect of various levels of dietary curcumin on meat quality and antioxidant profile of breast muscle in broilers. Journal of Agricultural and Food Chemistry 63: 3880-3886.

Effect of *Artemisia annua* on performance, carcass characteristics and oxidative stability of Japanese quail meat

E Toosi[1*], R Mirshekar[2] and B Dastar[2]

Received: August 6, 2019 Accepted: January 28, 2020
[1]MSc Student, Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[2]Assistant Professor and Professor, respectively, Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[*]Corresponding Author: Email: E_toosi70@yahoo.com

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Researches
Journal of Animal Science/vol.30 No.2/ 2020/pp 61-72
https://animalscience.tabrizu.ac.ir
OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)
DOI: 10.22034/AS.2020.11486

Introduction: Nowadays, acceptance of chicken meat as a healthy cheap meat resulted in massive consumption between consumers; consequently, higher production with higher quality and shelf life is of the main future goals of this industry (Morrissey et al. 1994). Poultry products and processing technology have become widely available and used worldwide, which leads to expanding competition in the meat production sector. Thus, success in poultry production is strongly associated with improvement in carcass growth and yield. It is mainly associated with an increase in the proportion of breast meat and a decrease in abdominal fat. While, high poly-unsaturated fatty acid content of the meat, make chicken meat prone to deteriorate during storage. So, any suggestion to achieve the industry targets including better growth performance, higher immunity condition, efficient gut function and higher meat quality is valuable. Antioxidants and antimicrobial agents are of feed additives for broiler diets that can enhance bird health and consequently can enhance food safety and quality (Cherian et al. 2013). But, because of international limitations on most antibiotic feed additives and global consumer concerns on the use of such additives, the poultry industry is looking for new alternatives with antimicrobial activities (Cherian et al. 2013). Efficacious, environmentally friendly and consumer favorable feed additives are necessary to poultry meat production. Many researches have been started on these alternatives and some of these alternatives include ionophores, prebiotics, synbiotics, acidifiers, organic acids, and nowadays medicinal plants and phytogenic. Recently, herbs or plant extracts with antioxidant capacity have received much attention. Also, the global demand for natural products from the poultry industry is rising. So, the industry has faced with popularity of using plant-based feed additives or phytogenics. Natural antioxidant compounds exist in these feed additives, can enhance lipid oxidative stability that results in better meat quality features (Aziza et al. 2010). Artemisia annua from the Asteraceae family is an annual weedy herb with global distribution originated. The herb is native to Asia and especially known as Qinghao in China, and now has become extensively distributed all over the world. The dried leaves of *A. annua* have been used in traditional medicine for treating malaria-infected patients (Torabi Goodarzi et al. 2006). Anticoccidial and antiparasitic effects of the Asteraceae family have been approved in poultry and ruminant nutrition, respectively (Brisibe et al. 2008). A sesquiterpene lactone called artemisinin is the main compound representing the antiparasitic effects of *A. annua* and contains an endoperoxide bridge. Besides, further 40 different bioactive compounds including, flavonoids, phenolics, purines, lipids, and other aliphatic compounds exist in *A.annua* leaves (Brisibe et al. 2009; Ferreira and Janick.

1994). So, the purpose of this study was to investigate the nutritional effects of different levels of *Artemisia annua* on performance, carcass composition and oxidative stability of Japanese quail meat.
Material and methods: The research was conducted in the teaching and research farm of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Faculty of Animal Sciences. The Artemisia annua plant was collected from around Gorgan in the late October and early November of 2018. The leaves of the plant were carefully separated and then, placed in a desiccator at 70 ° C for 48 hours. The dried leaves were powdered by electric grinding and kept in nylon in a closed package. A portion of the leaf powder was sent to the laboratory for analysis of its elements. To determine the effect of *Artemisia annua* on performance, carcass characteristics and oxidative stability of Japanese quail meat, a total of 375 Japanese quails were allocated in a completely randomized design with 5 treatments and 5 replicates (with 15 birds per each replicate). Birds were fed with zero, 0.5, 1, 1.5, and 2% *Artemisia annua* diet for 42 days. Diets were based on corn and soybean and were adjusted according to Poultry Nutrition Requirement Tables (NRC, 1994) using the UFFDA dietary software. In this study, growth performance (including weight gain, feed intake and feed conversion ratio) was calculated weekly. For this purpose, the feed intake was measured by subtracting the amount of feed left at the end of each week from the initial feed amount. Also, the mean birds weight of each replicate was subtracted from the mean weight at the beginning of the week and divided by the number of birds in that treatment in order to measure weekly weight gain. The feed conversion ratio was calculated by dividing the weight gain by feed intake. At 42 days of age, two birds were slaughtered from each pen to determine the carcass characteristics percentage (edible carcass, breast, thigh, liver and heart) and the malondialdehyde level in the breast and thigh tissues. Malondialdehyde was evaluated by the TBA method. All data were analyzed based on a completely randomized design by the GLM procedure of SAS (9.2). Tukey multiple range test was used to study the differences between treatment means.
Results and discussion: Weight gain was not affected by dietary treatments. Supplementing 2% of *Artemisia annua* in the quail's diet resulted in a significant decrease in feed intake during the last two weeks of production period (P<0.05). Gholamrezaie Sani et al., (2013) reported that broilers that received a diet containing Artemisia annua leaf powder had less feed intake compared to the control treatment they linked the reduced feed intake to the high fiber of Artemisia annua. Feed conversion ratio was not affected by dietary treatments, too. Cherian et al. (2013) reported that quails that received diets containing 2 and 4 g/kg Artemisia annua had no significant difference in final body weight and weight gain with the control group. Also, Khalaji et al. (2011) reported that diets containing 1% Artemisia annua had no effect on final body weight and weight gain. Live weight as well as the weight of the breast, liver and heart were not different between treatments. The highest and the lowest carcass weight were observed in control and 2% *Artemisia annua* treatments, respectively (P<0.05). Malondialdehyde concentration in treatments containing 1.5% and 2% Artemisia were significantly different from other treatments (P<0.05). According to the results of malondialdehyde concentration in thigh muscles, a significant difference between treatments was seen (P<0.05). The highest level of malondialdehyde concentration in the thigh muscles was observed in chickens received control diet (0.769 mg / kg) and the lowest level (0.556 mg / kg) was seen in quails supplemented with 1.5% *Artemisia annua*. Also, the highest concentration of malondialdehyde in breast muscles was observed in the control treatment (0.961 mg / kg); while, the lowest level of malondialdehyde was seen in the breast muscles of chicks consumed diet containing 2% of Artemisia (0.638 mg / kg).
Conclusions: The results showed that feeding 2%of *Artemisia annua* in Japanese quail could increase their performance through reducing abdominal fat and increasing their meat quality by delaying in MDA production in thigh and breast muscles.

Keywords: Antioxidants, Fat oxidation, Feed intake, Meat quality, Malondialdehyde