DOI: 10.22055/ivj.2024.401456.2587

تأثیر پودر میوه کهورک (*Prosopis farcta*) به عنوان افزودنی در خوراک بلدرچین ژاپنی بر میزان اسیدهای چرب عضلات و پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون

آرش امیدی[1*]، سعید نظیفی[2] و سیدعلیرضا موسوی[3]

[1] استاد گروه مدیریت بهداشت دام، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
[2] استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
[3] دانش‌آموخته دکتری حرفه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۳

چکیده

میوه کهورک به عنوان یک منبع غذایی با خواص بالقوه در بهبود سلامت و ترکیب اسیدهای چرب مورد توجه قرار گرفته است. هدف این مطالعه بررسی تأثیر میوه کهورک بر ترکیب اسیدهای چرب عضلات ران و پارامترهای بیوشیمیایی خون بلدرچین ژاپنی بود. تعداد ۷۸ قطعه بلدرچین ژاپنی ماده انتخاب و به ۶ گروه تقسیم شدند. هر گروه جیره‌های غذایی مختلفی شامل میوه کهورک به میزان ۲ و ۴ درصد و یا روغن به میزان ۰٫۵ درصد دریافت کردند. پس از ۳۰ روز، نمونه‌های خونی و بافتی اخذ و به آزمایشگاه ارسال شد. افزودن پودر میوه کهورک به جیره غذایی منجر به افزایش قابل توجهی در سطوح سرمی کلسترول تام، پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، اسید اوریک و کراتینین شد. گروهی که ۴ درصد میوه کهورک دریافت کردند، بیشترین سطح اسید پالمیتولئیک و کمترین سطح اسید آراشیدونیک را در عضله داشتند. همچنین، گروهی که میوه کهورک را همراه با روغن مصرف کردند، سطوح کمتری از کلسترول تام و سایر پارامترهای بیوشیمیایی نسبت به گروه‌های دیگر داشتند. در بافت قلب، کلیه و روده هیچ ضایعه پاتولوژیکی مشاهده نشد. میوه کهورک می‌تواند به بهبود ترکیب اسیدهای چرب عضلات بلدرچین ژاپنی کمک کند و ممکن است دارای فواید مرتبط با سلامت به ویژه در پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی باشد. با این حال، نیاز به تحقیقات بیشتر و بررسی تأثیرات جامع‌تر و طولانی‌مدت این ماده غذایی در بلدرچین ژاپنی و دیگر گونه‌ها وجود دارد.

کلمات کلیدی: اسیدهای چرب، بلدرچین، فاکتور های بیوشیمی خون، گیاه کهورک

مقدمه

تحقیقات نشان داده است که افزایش سطح کلسترول خون با افزایش احتمال ایجاد تصلب شرایین ارتباط دارد. بلدرچین ژاپنی در تحقیقات مرتبط با چربی خون و تصلب شرایین یک مدل مناسب برای محققان است. این پرنده به عنوان یک مدل که می تواند در بیماری‌های قلبی عروقی، ایمنی‌شناسی، اندوکرینی و تولید مثل مشابهت فیزیولوژیکی با برخی موارد انسانی داشته باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Tsudzuki, 2008; Shih et al, 1983; Ojerio et

* نویسنده مسئول: آرش امیدی، استاد گروه مدیریت بهداشت دام، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
E-mail: aomidi@shirazu.ac.ir

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

al, 1972). در عین حال، ضریب تبدیل پایین و جثه کوچک این پرنده، نگهداری آن را برای اهداف آزمایشی آسان‌تر کرده است (Alimardani et al, 2023). برای درک بیش‌تر از بیماری‌های قلبی عروقی، نیاز به انجام تحقیقات بیش‌تر در این زمینه وجود دارد. گیاهان دارویی دارای ترکیبات طبیعی هستند که میتوانند در پیش‌گیری و درمان بیماری‌های انسان مفید باشند. گروهی از ترکیبات گیاهی به نام فلاوونوئیدها می‌توانند در بهبود عملکرد بافت اندوتلیال و کاهش استرس اکسیداتیو که عامل اصلی بروز بیماری‌های قلبی و عروقی است، نقش داشته باشند (Siti et al, 2015). گیاه کهورک در بخش‌هایی از جنوب ایران رشد می‌کند و در طب سنتی ایران و عراق برای درمان آنژین صدری و دیابت استفاده می‌شود. تحقیقات نشان داده است که گیاه کهورک دارای خواص ضد التهابی، آنتی‌اکسیدانی و محافظتی برای کبد است (Asadollahi et al, 2014; Ebrahimipour and Taghizadeh, Yadav et al, 2018; 2017). همچنین، مصرف پودر دانه میوه کهورک می‌تواند به کاهش سطح LDL کلسترول و افزایش سطح HDL کلسترول منجر شود (Asadollahi et al, 2010; Omidi et al, 2013). گیاه کهورک به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی فعالیت های فیزیولوژیک متعددی دارد و در تحقیقات متعددی استفاده شده است (Banaei et al, 2024) تا به امروز اطلاعات کمی در رابطه با تغذیه بلدرچین ژاپنی با دانه‌های گیاه کهورک وجود دارد. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تغذیه با پودر میوه گیاه کهورک بر میزان اسیدهای چرب عضلات و برخی پارامترهای بیوشیمیایی خون در بلدرچین ژاپنی است.

مواد و روش کار

میوه‌های گیاه کهورک (Figure 1) از حومه شهرستان شیراز جمع‌آوری و توسط گیاه‌شناس (کد هرباریوم ۱۹۵۲) تأیید شدند. میوه‌ها تمیز، شسته، خشک و آسیاب شدند تا به شکل پودری درآیند. تعداد ۷۸ قطعه بلدرچین ماده ژاپنی با سن ۱۶ هفته و متوسط وزن ۱۸۸ گرم، بعد از دو هفته سازگاری با محیط به صورت تصادفی به ۶ تیمار درمان و شاهد تقسیم شدند، از روغن آفتابگردان در این جیره‌ها استفاده شد. هر تیمار حداقل ۶ پرنده داشت که شامل یک تا چهار تکرار به شکل تصادفی بود. گروهها بدین شرح بودند: گروه ۱: گروه شاهد، جیره پایه (T1)، گروه ۲: جیره پایه با روغن (T2)،گروه ۳: جیره پایه به اضافه ۲ درصد پودر کهورک و روغن (T3)، گروه ۴: جیره پایه به اضافه ۴ درصد پودر کهورک و روغن (T4)، گروه ۵: جیره پایه به اضافه ۲ درصد پودر کهورک (T5)، گروه ۶: جیره پایه به اضافه ۴ درصد پودر کهورک (T6).

بلدرچین‌ها در روز اول شروع دوره وزن‌کشی شدند و به مدت ۳۰ روز در گروه‌های مربوطه جیره مربوط به خود را مطابق Table 1 دریافت کردند.

Figure 1: Prosopis Farcta Beans (PFB) Collected from the Outskirts of Shiraz City

Table 1: Composition of Basal Diet for Quails

	Amount (kg)	Energy (kcal/kg)	Protein (٪)	Calcium (٪)	Total phosphorus (%)	Available phosphorus (%)
Corn	75	3350	8.8	0.02	0.28	0.1
Soybean	24	2440	48.5	0.27	0.24	0.62
Oil*	0.3	8800	0	0	0	0
Calcium carbonate	0.7	0	0	38	0	0
Total	100	3124.5	18.24	0.34	0.36	0.13

*500 g of oil was added to the basal diet for groups 2, 3, and 4, which increased the diet's energy by 3160 kcal/kg.

همه پرندگان در روز سی آزمایش بین ساعات ۸ و ۹ صبح وزن‌کشی شدند و پس ازخون‌گیری، ذبح شدند. نمونه‌های خون در لوله‌های ساده به مدت ۱۵دقیقه سانتریفوژ شدند و سرم در دمای منفی ۸۰ درجه سانتی‌گراد تا زمان آزمایش نگهداری شد. نمونه‌هایی که همولیز داشتند حذف شدند. سپس، وزن لاشه، وزن کلیه، وزن سنگدان، وزن قلب و وزن روده‌ها اندازه‌گیری شد. در بافت ران بلدرچین برخی پارامترها شامل درصد چربی، درصد خاکستر، ماده خشک و درصد پروتئین در ماده خشک اندازه‌گیری شد. مقداری از توده ران بلدرچین برای اندازه‌گیری میزان اسیدهای چرب عضله در فریزر نگهداری شد. مقاطع بافتی از کبد و روده و کلیه و قلب تهیه شد و به آزمایشگاه پاتولوژی ارسال شد. از گاز کروماتوگرافی با آشکارساز[1]FID برای تعیین میزان خلوص اسیدهای چرب و جداسازی اسیدهای چرب مختلف استفاده شد. از مقایسه زمان بازداری نمونه با اجزای معلوم با نمونه با اجزای مجهول به اجزای سازنده پی برده شد. با محاسبه سطح زیر نمودار پیک نمونه‌های استاندارد برحسب غلظت با مقایسه نمونه مجهول میزان غلظت نمونه مجهول محاسبه شد (Lerner and Trigg, 1983; Macdonald and Barsoukov, 2018). پارامترهای بیوشیمیایی خون شامل کلسترول تام، تری گلیسیرید، HDL کلسترول، LDL کلسترول، پروتئین تام، آلبومین، اسید اوریک، کراتینین و فسفرغیرآلی با استفاده از کیت‌های تجاری پارس آزمون ساخت کشور ایران اندازه‌گیری شدند. پارامترهای بیوشیمیایی به وسیله دستگاه اتوآنالیزور آلفا کلاسیک (ساخت شرکت سنجش، ایران) اندازه‌گیری شدند. تفاوت پروتئین تام و آلبومین به عنوان گلوبولین محاسبه شد. VLDL کلسترول به اندازه یک پنجم غلظت تری‌گلیسیرید محاسبه شد (Friedewald et al, 1972). نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS (Version 22.0, SPSS, Inc. Chicago, IL, USA) آنالیز شدند. داده‌ها به صورت میانگین ±انحراف معیار (Mean±SD) بیان شدند. آنالیز آماری به روش ANOVA یک‌طرفه انجام گرفت. به دنبال آن آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه بین گروه‌ها استفاده شد. سطح معنی-داری برای تمام آزمودنی‌ها $P<0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج اندازه‌گیری مقدار تری‌گلیسرید، کلسترول و پروتئین‌های سرم در Table 2 آورده شده است. تغییرات کلسترول تام، LDL کلسترول، پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین معنی‌دار بود. میزان کلسترول تام گروه ۶ به طور معنی‌داری از هر یک از گروه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ بیش‌تر بود ($P\leq0.005$) و میزان کلسترول تام در گروه ۲ به طور معنی-داری از همه گروه‌ها کم‌تر بود ($P\leq0.001$). میزان LDL کلسترول در گروه‌های مختلف مقایسه شد (Figures 2). میزان LDL کلسترول در گروه ۵ به طور معنی‌داری از گروه ۱ ($P=0.032$)، گروه ۲ ($P=0.018$) و گروه ۶ ($P\leq0.001$) بیش‌تر بود. مقدار پروتئین تام در گروه ۶ به طور معنی‌داری از گروه ۲ و ۴ بیش‌تر بود. همچنین مقدار پروتئین تام در

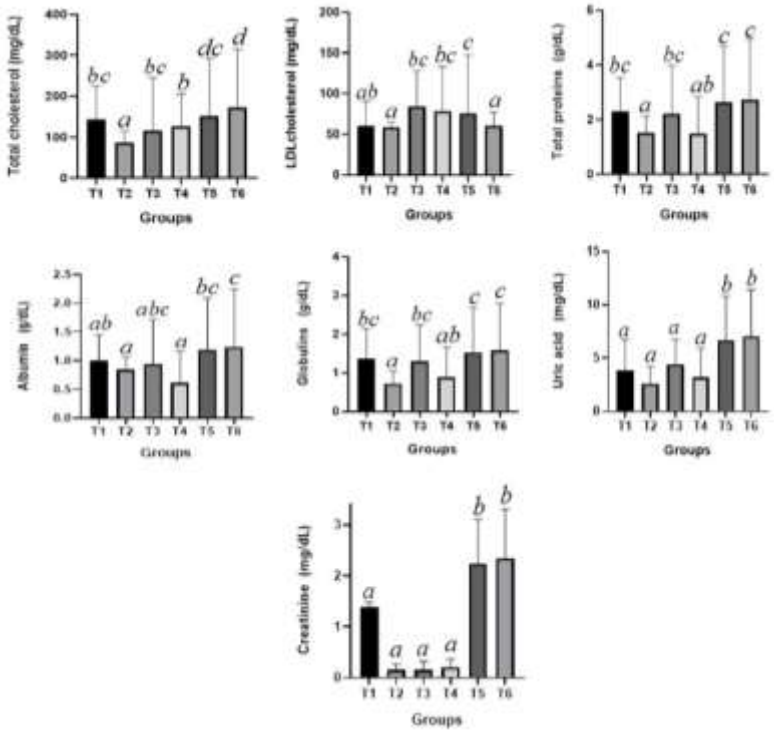
1- Flame ionization detector

گروه ۵ نیز از گروه ۲ و ۴ بیش‌تر بود (P≤0.005). مقدار آلبومین اندازه‌گیری شده در گروه ۶ به طور معنی‌داری از گروه ۱، ۲ و ۴ بیش‌تر بود. همچنین مقدار آلبومین گروه ۵ نیز از گروه ۲ و ۴ به شکل معنی‌داری بیش‌تر بود. میزان گلوبولین گروه ۶ از گروه ۲ و ۴ به طور معنی‌داری بیش‌تر بود و میزان گلوبولین گروه ۲ به طور معنی‌داری از گروه ۵ کم‌تر بود. نتایج ارزیابی میزان اسید اوریک و کراتینین در Figures 2 نشان داده شده است. مقدار اسید اوریک و کراتینین در گروه‌های ۵ و ۶ با بقیه اختلاف معنی‌داری داشت.

Table 2: Measurement Results of Cholesterol, Triglycerides, Blood Proteins, Uric Acid, Creatinine, and Inorganic Phosphorus in Quail Serum Samples (Mean ± Standard Deviation)

Variable (unit)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	P value
Total cholesterol (mg/dL)	200.92 ±84.43	106.67± 66.28	208.00± 24.43	182.42± 71.52	251.76± 53.20	273.90± 72.65	≤0.001
Triglycerides (mg/dL)	279.20± 373.03	141.07 ±200.96	327.67± 325.75	90.08± 28.37	276.51 ±125.32	440.06± 670.83	NS
LDL cholesterol (mg/dL)	81.68± 39.65	63.22± 53.82	115.23± 53.86	117.17± 39.40	126.63± 25.06	72.49± 49.44	≤0.001
HDL cholesterol (mg/dL)	68.56± 27.04	63.95± 50.56	110.33± 45.38	113.67± 34.28	79.76± 37.52	87.08± 43.38	NS
VLDL cholesterol (mg/dL)	55.84± 74.61	28.21± 40.19	65.53± 65.15	18.02± 5.67	55.30± 25.06	88.01± 134.17	NS
Total protein (g/dL)	3.18± 1.42	1.95± 1.06	3.46± 0.97	2.44± 0.54	4.09± 1.19	4.30± 1.15	≤0.001
Albumin (g/dL)	1.32± 0.68	1± 0.69	1.49± 0.40	1.00± 0.22	1.83± 0.55	1.95± 0.53	≤0.001
Globulin (g/dL)	1.91± 0.82	0.95± 0.49	1.97± 0.62	1.44± 0.33	2.34± 0.71	2.44 0.73	≤0.001
Uric acid (mg/dL)	5.90± 1.87	3.75± 1.41	6.07± 2.72	5.14± 1.27	9.62± 3.71	10.14± 3.93	≤0.001
Creatinine (mg/dL)	1.45± 1.31	0.23± 0.07	0.27± 0.04	0.32± 0.08	2.85± 1.62	3.03± 1.66	≤0.001
Inorganic phosphorus (mg/dL)	6.49± 4.27	4.75± 5.81	5.00± 1.99	7.36± 3.55	7.61± 3.25	8.47± 3.47	NS

T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB; NS: Not Statistically Significant



Figures 2: The comparison of different parameters (total cholesterol, LDL cholesterol, total proteins, albumin, globulins, uric acid, and creatinine) among different groups (T1-T6) with different diets containing different amounts of PFB and oil (T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB.). In each figure, the different letters indicate significant differences among the groups at P≤0.05.

وزن بلدرچین‌ها در اولین روز پرورش و هم چنین روز سی اندازه‌گیری شد. مقدار تغییرات وزن در این بازه زمانی محاسبه شد. همچنین وزن لاشه پس از کشتار با و بدون اعما و احشا نیز اندازه‌گیری شد (Table 3). پس از کشتار و اخذ نمونه‌های سرمی، وزن لاشه، کلیه، سنگدان، قلب و روده‌ها نیز محاسبه شد (Table 4). چربی بافت ران بلدرچین‌ها در گروه‌های مختلف از ۱۴/۷ درصد در گروه شاهد تا ۲۰/۷ درصد در گروه ۲ که جیره پایه به اضافه روغن دریافت می‌کردند، متغیر بود. خاکستر بافت ران بلدرچین‌ها از ۴/۴ درصد در گروهی که ۲ درصد پودر کهورک دریافت کرده بودند تا ۵/۹ درصد در گروهی که ۴ درصد پودر کهورک دریافت کرده بودند، متغیر بود. پروتئین در بافت ران بلدرچین‌ها از ۲۰/۸۹ درصد در گروهی که جیره پایه با روغن دریافت کرده بودند تا ۲۳/۰۴ درصد در گروهی که ۴ درصد پودر کهورک دریافت کرده بودند، مشاهده شد. نتایج به دست آمده از ارزیابی اسیدهای چرب عضلات به شکل خلاصه در Table 5 آورده شده است. هیچ گونه ضایعه پاتولوژیکی در مقاطع تهیه شده از قلب، کلیه و روده‌ها در هیچ یک از گروه‌ها مشاهده نشد (Figure 3).

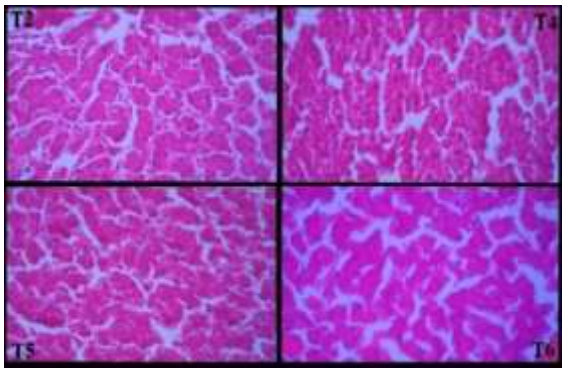


Figure 3: Liver sections from groups 2, 4, 5, and 6 under the light microscope (magnification 100×).

Table 3: Quail Weights on the First Day, Thirtieth Day of Breeding, and After Slaughter (Mean ± Standard Deviation)

Variable (g)	Day 1 weight	Day 30 weight	Weight changes	Carcass weight 1	Carcass weight 2
T1	181.67± 19.15	234.83± 5.08	53.17± 21.72	180.50± 7.01	139.33± 9.93
T2	190.83± 21.08	208.83± 18.61	18.00± 26.19	156.17± 17.42	123.00± 12.10
T3	185.00± 24.08	213.00± 18.98	28.00± 20.50	161.33± 15.65	128.67± 13.92
T4	190.00± 13.78	232.50± 9.97	42.50± 21.90	175.33± 11.72	142.17± 10.83
T5	213.33± 28.75	219.00± 34.09	5.67± 40.71	165.50± 29.72	133.67± 23.44
T6	169.17± 27.28	207.83± 23.40	38.67± 39.12	158.17± 19.68	116.50± 16.45
P value	NS	NS	NS	NS	0.052

T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB; Carcass weight 1: Carcass with guts and viscera and Carcass weight 2: Carcass without guts and viscera; NS: Not Statistically Significant

Table 4: Kidney, Gizzard, Heart, and Intestine Weight of Quails (Mean ± Standard Deviation)

Variable (g)	Kidney weight	Gizzard weight	Heart weight	Intestine weight
T1	7.67±3.27	6.50±1.64	1.67±0.52	12.83±2.04
T2	4.67±0.82	5.33±0.82	1.50±0.55	9.50±1.64
T3	6.17±0.98	6.17±1.17	1.50±0.55	11.00±1.79
T4	5.67±0.52	6.33±0.82	1.83±0.41	11.83±1.47
T5	5.67±1.51	6.00±1.67	1.33±0.52	11.83±2.79
T6	5.67±1.51	5.50±1.05	1.50±0.55	12.83±2.14
P value	NS	NS	NS	0.068

T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB; NS: Not Statistically Significant

Table 5: Fatty Acid Content in Thigh Muscles of Quails (percentage)

Name	Carbon skeleton	T1	T2	T3	T4	T5	T6	P value
Myristic acid	14:0	0.38± 0.01	0.59± 0.10	1.15± 1.12	0.46± 0.04	0.58± 0.08	0.78± 0.30	NS
Palmitic acid	16:0	20.43± 0.34	21.72± 2.38	19.26± 3.27	20.15± 1.27	25.55± 2.47	24.81± 4.68	NS
Palmitoleic acid	16:1	4.44± 0.00	6.11± 0.62	4.56± 2.65	5.02± 1.85	3.85± 1.56	9.96± 0.75	0.051
Stearic acid	18:0	5.82± 1.59	7.99± 3.48	10.31± 3.36	5.92± 0.24	8.75± 3.53	6.01± 3.47	NS
Oleic acid	18:1	24.20± 0.21	33.11± 0.56	32.03± 7.23	30.72± 5.28	33.35± 6.64	38.50± 1.73	NS
Linoleic acid	18:2	34.46± 0.87	23.74± 0.71	23.89± 3.73	30.52± 8.82	20.47± 9.38	16.26± 5.30	NS
α Linolenic acid	18:3	0.64± 0.25	0.32± 0.21	0.48± 0.15	0.25± 0.22	1.22± 0.53	1.08± 0.57	NS
Arachidic acid	20:0	1.31± 1.30	0.33± 0.26	0.18± 0.03	0.21± 0.07	0.19± 0.05	0.16± 0.06	NS
Arachidonic acid	20:4	8.34± 0.45	6.10± 1.70	8.16± 0.46	6.76± 0.47	6.05± 1.68	2.45± 1.53	0.022

T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB

بحث

کلسترول اندازه‌گیری شده در همه گروه‌ها در محدوده طبیعی قرار داشت (Singh et al, 1998). اما گروه ۶ که میزان ۴ درصد کهورک دریافت کرده بود میزان کلسترول بیشتری داشت. غلظت پروتئین تام و آلبومین در محدوده غلظت پروتئین تام و آلبومین ماکیان بود (Ghahramani et al, 2024). مقدار پروتئین تام و آلبومین اندازه‌گیری شده در گروه‌های مختلف در محدوده گزارش شده در سایر مطالعات بود (Kaneko et al, 2008; Latimer, 2011; Thrall et al, 2012). غلظت گلوبولین اندازه‌گیری شده کم‌تر از مطالعات گذشته بود (Kaneko et al, 2008). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کهورک بر خلاف سایر گزارش‌های قبلی، موجب افزایش کلسترول تام در بلدرچین شده است (Abdel-Azeem et al, 2000; Omidi et al, 2013). احتمالا دلیل نتایج متضاد به دست آمده در مورد کلسترول تام پس از مصرف گیاه کهورک مربوط به دوره کوتاه مصرف کهورک و شرایط متفاوت پرورش و تغذیه بلدرچین‌های مورد مطالعه و تفاوت گونه‌ای بوده است. آن چه در گزارش‌های دیگران در مورد اثرات کاهش دهنده کلسترول توسط کهورک آمده است مربوط به حیواناتی مانند موش و شترمرغ بوده است که از نظر گونه، شرایط تغذیه، دوره نگهداری و پرورش متفاوت هستند. در این مورد Thrall و همکاران (۲۰۲۲) بیان کرده‌اند که گونه پرنده و شرایط پرورش و تغذیه پرنده و این نکته که پرنده دانه خوار یا گوشت خوار باشد می‌تواند بر میزان کلسترول و لیپوپروتئین‌های خون تأثیر معنی‌داری داشته باشد. کلسترول تام در گروه‌هایی که کهورک را همراه با روغن دریافت کرده بودند از گروه‌هایی که کهورک را به تنهایی دریافت کرده بودند، کم‌تر بود. احتمالاً، کم‌تر بودن میزان کلسترول تام، ناشی از تأثیر روغن مصرفی بوده است. زیرا روغن مورد استفاده، روغن آفتابگردان بوده که خود دارای خواص مفیدی در کاهش کلسترول خون است. بررسی‌های محققان نشان می‌دهد که جایگزین کردن چربی‌های اشباع شده با چربی‌های غیراشباع در جیره غذایی، سبب کاهش کلسترول در خون می‌شود. از جمله این نوع چربی‌های غیر اشباع می‌توان از روغن دانه آفتابگردان نام برد که در این تحقیق همراه با دانه کهورک مصرف شده است (Kaneko et al, 2008). در ضمن، میزان چربی اندازه‌گیری شده در بافت ران در گروهی که روغن به تنهایی دریافت کرده بود از همه گروه‌ها بیش‌تر بود. میزان اسید اوریک اندازه‌گیری شده، در محدوده طبیعی اسید اوریک سایر پرندگان (۲ تا ۱۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) قرار داشت (Singh et al, 1998; Kaneko et al, 2008). محدوده طبیعی کراتینین گزارش شده در بیش‌تر پرندگان ۰/۵ تا ۱/۵ میلی-گرم بر دسی‌لیتر است (Campbell and Coles, 1986; Harrison and Harrison, 1986). مقدار کراتینین اندازه-گیری شده در این تحقیق برای بیش‌تر گروه‌ها در محدوده طبیعی قرار داشت. اما گروه ۶ که ۴ درصد کهورک دریافت کرده بودن کراتینین بیش‌تری داشت. دریافت کهورک بدون روغن، میزان اسید اوریک و کراتینین را افزایش داد ولی وقتی با روغن مصرف شد، تأثیری روی میزان اسید اوریک و کراتینین نداشت. نکته مهم در اینجا این است که در مصرف کهورک، به تنهایی و یا همراه با روغن، هیچ آسیب پاتولوژیکی در بافت کلیه دیده نشده است و کلیه‌ها سالم بوده‌اند. دلایل احتمالی برای این موضوع که چرا دریافت کهورک به تنهایی و بدون روغن، میزان اسید اوریک و کراتینین را افزایش داده است می‌تواند مربوط به اثرات کهورک بر کاهش جریان خونی که به کلیه‌ها می‌رسد و نیز کاهش میزان فیلتراسیون گلومرولی باشد. در نتیجه، میزان خون کم‌تری توسط کلیه‌ها پاک‌سازی شده و میزان اسید اوریک و کراتینین خون افزایش می‌یابد. این در حالی است که کلیه‌ها سالم هستند و عملکردی طبیعی دارند و تنها به دلیل کاهش فیلتراسیون گلومرولی و بالطبع کاهش پاک-سازی خون، میزان کراتینین و اسید اوریک خون افزایش یافته‌اند (Kaneko et al, 2008). دریافت کهورک همراه با روغن، تأثیری روی میزان اسید اوریک و کراتینین سرم خون نداشت. احتمالاً، این مسئله ناشی از تأثیر روغن

آفتابگردان بوده است که همراه با کهورک مصرف شده است. در این مورد پیشنهاد می‌شود آزمایش‌های بیش‌تری بر روی تأثیرات متقابل روغن آفتابگردان و کهورک انجام گیرد. از آنجا که هیچ گونه ضایعه پاتولوژیکی مشاهده نشد. بنابراین به نظر می‌رسد کهورک بر روی بافت کبد، قلب و کلیه و روده عوارض جانبی چشم‌گیری نداشته باشد. تغییرات وزن لاشه بدون اعما و احشا نزدیک به معنی‌داری بود (P=0.052). معمولاً افزودنی‌های گیاهی در مقدار کم یا مخلوط گیاهان دارویی اثری بر بازده و قسمت‌های مختلف لاشه ندارند (Jang et al, 2007). نتایج ارزیابی اسیدهای چرب عضلات نشان داد که میزان اسید پالمیتولئیک (۱۶:۱) بین گروه‌های مختلف تمایل به معنی‌دار شدن داشت (P=0.051). به نحوی که بیش‌ترین میزان اسید پالمیتولئیک در گروه ششم که کهورک به میزان ۴ درصد دریافت می‌کردند، مشاهده شد. میزان اسید آراشیدونیک (۲۰:۴) بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار داشت (P=0.022). به نحوی که بیش‌ترین میزان اسید آراشیدونیک در گروه شاهد مشاهده شد و کم‌ترین میزان اسید آراشیدونیک در گروهی که ۴ درصد کهورک دریافت کردند، دیده شد. اسیدهای چرب به اسیدهای چرب اشباع شده و اسیدهای چرب اشباع نشده طبقه‌بندی شده‌اند. اسید پالمیتیک به عنوان یک اسید چرب اشباع شده، یکی از منابع اصلی تولید انرژی در سلول‌های قلبی است (de Vries et al, 1997). تجمع اسید پالمیتیک در سلول‌های قلبی، سلول‌های β پانکراس و سلول‌های کبدی باعث سمیت در سلول‌های چربی (Lipotoxicity)، تجمع چربی در بافت‌های غیرچربی (Non-adipose tissues) مانند قلب و اختلال در عملکرد می‌شود. اثرات مفید اسید پالمیتولئیک بر قدرت آنتی‌اکسیدانی به خوبی اثبات شده است (Feng et al, 2003). اسید پالمیتولئیک یک اسید چرب مهم با خواص دارویی است که اثرات ضد ترومبوتیک دارد و می‌تواند به جلوگیری از سکته قلبی کمک کند (Abraham et al, 1989). در تحقیقی بر روی موش‌های صحرایی مشاهده شد که تجویز همزمان اسید پالمیتولئیک و اسید پالمیتیک می‌تواند اثرات مضر اکسیدانی اسید پالمیتیک را کاهش دهد (Zadeh Hashem et al, 2016). در تحقیق حاضر تغییرات میزان اسید پالمیتیک بین گروه‌های مختلف معنی‌دار نبود. اسید پالمیتولئیک نیز اگر چه در بین گروه-های مختلف معنی‌دار نبود اما تمایل به معنی‌دار شدن داشت و میزان آن در گروهی که ۴ درصد کهورک دریافت کردند به میزان قابل توجهی بیش‌تر از گروه شاهد بود (۹/۹۶ درصد در برابر ۴/۴۴ درصد). شاید بتوان این یافته را نشانه-ای از اثرات مثبت کهورک در پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی، عروقی دانست. اسید آراشیدونیک یک اسید چرب امگا ۶ اشباع نشده است که از لحاظ ساختاری مربوط به اسید آراشیدیک اشباع شده است. اسید آراشیدونیک در فسفولیپیدهای غشای سلول‌های بدن وجود دارد و در مغز، عضلات و کبد به وفور یافت می‌شود. به ویژه عضله اسکلتی یک مکان فعال در احتباس اسید آراشیدونیک است، به عنوان یک پیام رسان ثانویه لیپیدی عمل می‌کند و یک واسطه التهابی است. اسید آراشیدونیک می‌تواند دو منشا داشته باشد: جیره غذایی یا سنتز درون‌زاد از یک ماده اولیه (به ویژه اسید لینولئیک)، که در اکثر جیره‌های غذایی به میزان زیادی وجود دارد. منابع غذایی مهم اسید آراشیدونیک برای انسان، تخم مرغ، گوشت و ماهی است. اسید آراشیدونیک به عنوان ماده اولیه برای ساخت آنزیم‌های سیکلوکسیژناز، لیپوکسیژناز و سیتوکروم P450 عمل می‌کند و در نهایت متابولیت‌های مختلف ایکوزانوئید را تولید می‌کند. این متابولیت‌ها در بسیاری از فرآیندهای پاتولوژیک از جمله ترومبوز، التهاب و سرکوب سیستم ایمنی نقش دارند. داروهایی برای ممانعت از سنتز ایکوزانوئید (آسپیرین، داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی، برخی از استروئیدها، مهارکننده‌های سیکلوکسیژناز-۲) و اثرات آن‌ها (آنتاگونیست گیرنده‌های لوکوترین) تولید شده‌اند و در برخی موارد به طور گسترده‌ای با اثربخشی خوب استفاده می‌شوند. واسطه‌های مشتق از اسید آراشیدونیک در بسیاری از آسیب‌ها دخیل هستند اسید آراشیدونیک یک تجمع کننده پلاکتی قوی

است که باعث التهاب شده و سرکوب کننده سیستم ایمنی است (Calder, 2007). در تحقیق حاضر بیش‌ترین میزان اسید آراشیدونیک در گروه شاهد مشاهده شد و کم‌ترین میزان اسید آراشیدونیک در گروهی که ۴ درصد کهورک دریافت کرده بودند، دیده شد (P=0.02). این بدان معناست که کهورک به میزان ۴ درصد توانسته است میزان اسید آراشیدونیک را از ۸/۳۵ درصد به ۲/۴۵ درصد کاهش دهد، می‌توان این یافته را هم نشانه مثبتی از اثرات کهورک در پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی، عروقی دانست. در بین ۹ اسید چرب اندازه‌گیری شده، میزان اسید پالمیتولئیک بین گروه‌های مختلف تمایل به معنی‌دار شدن داشت. بیش‌ترین میزان اسید پالمیتولئیک در گروه ششم که کهورک به میزان ۴ درصد دریافت می‌کردند، مشاهده شد. اثرات مشاهده شده را می‌توان به دلیل اثرات کهورک در پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی، عروقی دانست. اگر چه نیاز به تحقیقات بیش‌تر و گسترده‌تری برای بررسی مکانیسم عملکرد و تعیین دوز و مدت زمان استفاده درمانی از پودر میوه کهورک وجود دارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شیراز برای تأیید و حمایت مالی انجام این پژوهش تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

تعارض منافع

تعارض منافعی در این مطالعه وجود نداشت.

منابع مالی

منابع مالی این پژوهش توسط معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز تأمین گردیده است.

منابع

Abdel-Azeem, F., El-Hommosany, Y. M., & Nematallah, G. M. (2000). Effect of citric acid in diets with different starch and fiber levels on productive performance and some physiological traits of growing rabbits. *Egyptian Journal of Rabbit Science*, *10*(1), 121-145.

Abraham, R., Riemersma, R. A., Wood, D., Elton, R., & Oliver, M. F. (1989). Adipose fatty acid composition and the risk of serious ventricular arrhythmias in acute myocardial infarction. *The American Journal of Cardiology*, *63*(5), 269-272.

Alimardani, R., Raji, A. R., & Zarghi, H. (2023). Effects of delayed access to feed on growth performance, yolk absorption and gastrointestinal tract histological changes of neonate Japanese quail. *Iranian Veterinary Journal*, *19*(3), 5-13.

Asadollahi, A., Sarir, H., Omidi, A., & Torbati, M. B. M. (2014). Hepatoprotective potential of prosopis farcta beans extracts against acetaminophen-induced hepatotoxicity in wister rats. *International Journal of Preventive Medicine*, *5*(10), 1281.

Asadollahi, K., Abassi, N., Afshar, N., Alipour, M., & Asadollahi, P. (2010). Investigation of the effects of Prosopis farcta plant extract on rats aorta. *Journal of Medicinal Plants Research*, *4*(2), 142-147 .

Banaei, A., Ranjbar, R., Khaksary Mahabady, M., Tabandeh, M. R., & Jamshidian, J. (2024). The effect of Prosopis Farcta extract on teratogenic effects of valproic acid and expression of BMP4 and Runx2 in skeletal system of rat embryo. *Iranian Veterinary Journal*, *20*(1), 24-34.

Calder, P. C. (2007). Dietary arachidonic acid: harmful, harmless or helpful?. *British Journal of Nutrition*, *98*(3), 451-453.

Campbell, T., & Coles, E. (1986). Avian clinical pathology. *Veterinary Clinical Pathology*, *4*, 178-207 .

de Vries, J. E., Vork, M. M., Roemen, T. H., de Jong, Y. F., Cleutjens, J. P., Van der Vusse, G. J., & Van Bilsen, M. (1997). Saturated but not mono-unsaturated fatty acids induce apoptotic cell death in neonatal rat ventricular myocytes. *Journal of Lipid Research*, *38*(7), 1384-1394.

Ebrahimipour, H., &Taghizadeh, Z. (2017). Phytochemical investigations and antioxidant activity of Prosopis farcta from South Khorasan. *Research Journal of Pharmacognosy*, *4*(Supplement), 128-128

Feng, B., Yao, P. M., Li, Y., Devlin, C. M., Zhang, D., Harding, H. P., & Marks, A. R. (2003). The endoplasmic reticulum is the site of cholesterol-induced cytotoxicity in macrophages. *Nature Cell Biology*, *5*(9), 781-792.

Friedewald, W. T., Levy, R. I., & Fredrickson, D. S . (1972) .Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, *18*(6), 499-502. doi:10.1093/clinchem/18.6.499

Ghahramani, Z., Mosleh, N., Shomali, T., Nazifi, S., & Khodakaram-Tafti, A. (2024). A study on selected responses and immune structures of broiler chickens with experimental colibacillosis with or without florfenicol administration. *BMC Veterinary Research*, *20*(1), 371.

Jang, I., Ko, Y., Kang, S., & Lee, C. (2007). Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, *134*(3-4), 304-315 .

Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*: Elsevier Science.

Latimer, K. S. (2011). *Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology*: Wiley.

Macdonald, J. R., & Barsoukov, E. (Eds.). (2018). *Impedance spectroscopy: theory, experiment, and applications*. John Wiley & Sons.

Ojerio, A. D., Pucak, G. J., Clarkson, T. B., & Bullock, B. C. (1972). Diet-induced atherosclerosis and myocardial infarction in Japanese quail. *Laboratory Animal Science*, *22*(1), 33-39.

Omidi, A., Ansari nik, H., & Ghazaghi, M. (2013). Prosopis farcta beans increase HDL cholesterol and decrease LDL cholesterol in ostriches (Struthio camelus). *Tropical Animal Health and Production*, *45*, 431-434.

Shih, J. C., Pullman, E., & Kao, K .(1983) .Genetic selection, general characterization, and histology of atherosclerosis-susceptible and-resistant Japanese quail. *Atherosclerosis*, *49*(1), 41-53 .

Singh, B., Hussain, K., & Singh, D. (1998). Studies on certain blood parameters in guinea fowl. *Indian Journal of Poultry Science*, *33*(2), 202-206 .

Siti, H. N., Kamisah, Y., & Kamsiah, J. J. V. P. (2015). The role of oxidative stress, antioxidants and vascular inflammation in cardiovascular disease (a review). *Vascular Pharmacology*, *71*, 40-56.

Thrall, M. A., Weiser, G., Allison, R. W., & Campbell, T. W. (2012). *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*: Wiley.

Lerner, R. G., & Trigg, G. L. (Eds.). (1983). *Concise encyclopedia of solid state physics*. Addison-Wesley Longman.

Thrall , M.A., Weiser , G., Allison ,R.W., Campbell, T.W. (2022) Veterinary Hematology, Clinical Chemistry, and Cytology, 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc

Tsudzuki, M. (2008). Mutations of Japanese quail (Coturnix japonica) and recent advances of molecular genetics for this species. *The Journal of Poultry Science*, *45*(3), 159-179 .

Yadav, E., Singh, D., Yadav, P., & Verma, A. (2018). Antioxidant and anti-inflammatory properties of Prosopis cineraria based phenolic rich ointment in wound healing. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *108*, 1572-1583.

Zadeh Hashem, E., Khodadadi, M., Asadi, F., Koohi, M. K., Eslami, M., Hasani-Dizaj, S., & Taleb Zadeh, R. (2016). The Antioxidant Activity of Palmitoleic Acid on the Oxidative Stress Parameters of Palmitic Acid in Adult Rat Cardiomyocytes. *Annals of Military and Health Sciences Research*, 14(3).

Received: 09.06.2023

Accepted: 22.04.2024

Vol. 20, No. 4, Winter, 2025 **Original Article**
DOI: 10.22055/ivj.2024.401456.2587

The Effect of Prosopis Farcta Beans Powder as Additive in Japanese Quail Ration on the Muscle Fatty Acids and Serum Biochemical Parameters

Arash Omidi[1*], Saeed Nazifi[2] and Seyed Alireza Moosavi[3]

[1] Professor, Department of Animal Health Management, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran
[2] Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran
[3] DVM Graduate, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

Received: 09.06.2023 Accepted: 22.04.2024

Abstract

The beans of *Prosopis farcta* (PFB) have been recognized as a potential food source with health benefits and the ability to improve fatty acid composition. The aim of this study was to investigate the effect of PFB on the fatty acid composition of the thigh muscles and the biochemical parameters of the blood in Japanese quail. A total of 78 female Japanese quails were selected and divided into 6 groups. Each group received different diets, including PFB at 2% and 4% levels, or oil at a 0.5% level. After 30 days, blood and tissue samples were collected and sent to the laboratory. Adding PFB powder to the diet resulted in a significant increase in serum levels of total cholesterol, total protein, albumin, globulin, uric acid, and creatinine. The group that received 4% PFB had the highest level of palmitoleic acid and the lowest level of arachidonic acid in their muscles. Additionally, the group that consumed PFB along with oil had lower levels of total cholesterol and other biochemical parameters compared to the other groups. No pathological lesions were observed in the heart, kidneys, or intestines. PFB may help improve the fatty acid composition in the muscles of Japanese quail and could have health benefits, particularly in preventing cardiovascular diseases. However, further research is needed to explore the comprehensive and long-term effects of this food source in Japanese quail and other species.

Key words: Fatty acids, Quail, Blood Biochemical parameters, *Prosopis Farcta* Beans (PFB)

[*] **Corresponding Author**: Arash Omidi, Professor, Department of Animal Health Management, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran
E-mail: aomidi@shirazu.ac.ir

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).