

## اثر سطوح مختلف تفاله دانه انار بر صفات عملکردی و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

سید محمد حسینی<sup>۱\*</sup>، محسن آملی<sup>۲</sup>، سید جلال مدرسی<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند  
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند  
۳- دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۲ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۵)

### چکیده

در آزمایشی اثر سطوح مختلف تفاله دانه انار بر صفات عملکردی و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. تفاله در سطوح صفر، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ درصد در دان مصرفی از ۱-۴۲ روزگی اضافه شد. تعداد ۲۸۰ قطعه جوجه نر راس یکروزه در ۷ تیمار با ۴ تکرار شامل ۱۰ جوجه در قفس‌های آزمایشی تقسیم شدند. در انتهای دوره آزمایش و پس از پوست کنی و جدا کردن محتویات بطنی، وزن لاشه و درصد وزنی اندام‌های داخلی خوراکی و غیر خوراکی (وزن لاشه/وزن اندام) مشخص شد. در ۴۲ روزگی، غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL و HDL سرم خون دو پرنده از هر تکرار تعیین شد. مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل خوراک، وزن لاشه، درصد وزنی اندام‌های داخلی غیرخوراکی، عملکرد رشد (صفات مربوط به لاشه) غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL سرم خون بین تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ( $P > 0.05$ ). درصد وزنی سنگدان در تیمار ۵ درصد تفاله دانه انار (۱/۸۲) بیشتر از شاهد (۱/۵۵) بود ( $P < 0.05$ ). غلظت HDL در سرم تیمار ۶ درصد تفاله دانه انار (۲/۶۳ mM) از شاهد (۲ mM) بیشتر بود ( $P < 0.05$ ). بر اساس نتایج بدست آمده چون افزودن تفاله دانه انار بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری نداشت، بنابراین از این ضایعات بخصوص در مناطق قابل دسترس تا سطح ۶ درصد در جیره طیور گوشتی می‌توان بخوبی استفاده نمود.

**واژه‌های کلیدی:** تفاله دانه انار، جوجه گوشتی، صفات عملکردی، فراسنجه‌های خونی

## مقدمه

درخت انار<sup>۱</sup> در رده‌بندی گیاهان در خانواده پونیکاسه<sup>۲</sup>، قرار داشته و بومی ایران و مناطقی از مدیترانه محسوب می‌شود. انار یکی از قدیمی‌ترین میوه‌های خوراکی است و میزان تولید آن در ایران در حدود ۶۶۵۰۰۰ تن در سال است (Abbasi *et al.*, 2008). بخشی از این محصول به منظور تولید صنعتی فرآورده‌های انار شامل کنسانتره، آب و رب انار در کارخانجات تبدیلی فرآوری می‌شود. طی این فرآیند در حدود ۴۰ تا ۴۵ درصد وزن میوه تبدیل به محصولات فرعی شامل پوست خارجی و تفاله دانه انار می‌شود. تفاله دانه انار با دارا بودن ۶ تا ۱۹ درصد چربی یک منبع غنی از چربی در تغذیه دام و طیور محسوب شده و ۷۵ درصد اسیدهای چرب آن را اسید پونیسیک<sup>۳</sup> (۹ ترانس، ۱۱ سیس، ۱۳ ترانس، اسید لینولنیک-ns) با سه پیوند دوگانه مزدوج، تشکیل می‌دهد (مدرسی و همکاران، ۱۳۸۹). اسیدهای چرب غالب در اکثر ارقام انار، اسید لینولنیک (۴۷ تا ۸۸ درصد) و اسید لینولئیک (۵ تا ۱۶ درصد) است. اسیدهای چرب اولئیک، پالمیتیک، استئاریک، پالمیتولئیک، آراشیدونیک، لائوریک و کاپریلیک نیز در ارقام مختلف انار شناسایی شده‌اند (سرخوش و همکاران، ۱۳۸۶). علاوه بر این روغن دانه انار غنی از استروژن‌های استروئیدی و غیراستروئیدی است (سرخوش و همکاران، ۱۳۸۶). خصوصیات آنتی‌اکسیدانی روغن دانه انار و پوست انار به طور معنی‌داری بیشتر از چای سبز است (Louba, 2007). بر اساس مطالعات انجام گرفته روغن دانه انار دارای اثرات متعددی بر سلامت حیوانات و انسان است که ویژگی‌های ضد سرطانی (Igarashi and Miyasawa, 2000)، کاهش قند خون (Chung *et al.*, 2006)، کاهش چربی خون و کاهش چربی بدنی در موش‌ها (et al., 2002)، تأثیرات آنتی‌اکسیدانی (Dhar *et al.*, 2006; Koba, 2007)، بهبود عملکرد سیستم ایمنی بدن (Louba, 2006)، و ویژگی‌های ضد التهابی (Yamasaki *et al.*, 2007) از آن جمله‌اند. بر اساس دانسته‌های مولفین تاکنون مطالعه‌ای در خصوص استفاده از تفاله دانه انار در تغذیه طیور انجام نگرفته است. هدف از انجام این مطالعه بررسی استفاده از تفاله دانه انار بر عملکرد رشد و

غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی کم سرم خون طیور گوشتی بود.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه از ۲۸۰ قطعه جوجه یک روزه نر گوشتی سویه تجاری راس با میانگین وزن  $43/4 \pm 5$  گرم استفاده شد. طول دوره آزمایش ۴۲ روز بود. هر ۱۰ قطعه جوجه به طور تصادفی در یک قفس قرار داده شد. دمای سالن قبل و در هنگام ورود جوجه‌ها ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود. دمای سالن در هفته اول پرورش ۳۱ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد و بتدریج هر هفته، دو درجه کاسته می‌شد. تفاله مورد استفاده از کارخانه رب انار پروین (شهرستان فردوس) تهیه و در مجاورت هوا و تابش آفتاب خشک شد. سپس نمونه‌های خشک شده در آزمایشگاه تغذیه دام دانشگاه، آنالیز شیمیایی شده و مشخص شد که حاوی ۷/۹۲٪ پروتئین خام و ۲۵۷۰ ME (kcal/kg) است (AOAC, 1990).

درصدهای مختلف تفاله دانه انار در قالب ۷ تیمار آزمایشی به جیره پایه افزوده شد. هر یک از تیمارهای آزمایشی دارای ۴ تکرار و هر تکرار شامل ۱۰ قطعه جوجه بود. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار ۱ فاقد تفاله (جیره پایه بعنوان شاهد) (جدول ۱ و ۲) و تیمارهای ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ به ترتیب حاوی ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ درصد تفاله دانه انار بوده و جیره‌ها بر اساس توصیه‌های تغذیه‌ای شرکت راس تنظیم شدند. دوره آغازین از ۱ تا ۱۴، دوره رشد از ۱۴ تا ۲۴ و دوره پایانی از ۲۴ تا ۴۲ روزگی در نظر گرفته شد. میزان مصرف خوراک روزانه به صورت جداگانه برای هر قفس از تفاوت مقدار خوراک داده شده و خوراک باقی مانده مورد محاسبه قرار گرفت. نمونه‌های خوراک هر هفته برای تعیین درصد ماده خشک (آون بهداد)، پروتئین خام (دستگاه کدال GERHARDT مدل VAP<sub>50/OT</sub>)، عصاره اتری (دستگاه سوکسله GERHARDT مدل SE<sub>416</sub>)، خاکستر (کوره الکتریکی LENTON مدل EF<sub>11/88</sub>)، کلسیم و فسفر (اسپکتروفتومتر SECOMAM مدل XS2) طبق روش‌های پیشنهادی AOAC (1990) به آزمایشگاه جهت آنالیز شیمیایی منتقل شدند. وزن‌کشی در یک روزگی و در پایان هر هفته به صورت انفرادی انجام می‌گرفت. ضریب تبدیل خوراک از تقسیم میانگین مقدار خوراک مصرفی هر تکرار بر میانگین افزایش وزن جوجه‌های آن تکرار

1. *Punica granatum*
2. Punicacea
3. Punicic Acid

محاسبه می‌شد. در انتهای دوره آزمایش، پس از کشتار جوجه‌ها به روش قطع گردنی، وزن لاشه تعیین و بازده لاشه مربوط به هر جوجه محاسبه شد، همچنین نسبت وزنی اندام‌های داخلی خوراکی و غیرخوراکی تعیین شد. نمونه‌گیری خون (۵ میلی‌لیتر) در پایان دوره آزمایش همزمان با کشتار انجام شد. برای جداسازی سرم، نمونه‌های خون سانتریفیوژ شد (۳۰۰۰ دور به مدت ۱۵ دقیقه). نمونه‌های سرم تا زمان انجام آنالیز متابولیت‌های خونی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. برای تعیین تری گلیسرید، نیتروژن اوره‌ای، کلسترول، گلوکز، لیپو پروتئین‌های با چگالی کم (LDL) و لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد (HDL) سرم از کیت‌های شرکت پارس آزمون و قرائت جذب نوری محلول‌ها به ترتیب در طول موج ۵۴۶

۶۰۰، ۵۴۶، ۵۴۶ و ۷۰۰ نانومتر با استفاده از اسپکتروفتومتر (SECOMAM مدل XS2) برآورد شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار آزمایشی و ۴ تکرار (۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار) انجام و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از رویه مدل خطی عمومی (GLM) نرم افزار آماری (SAS 1993) استفاده شد. مدل آماری طرح به شرح ذیل بود:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

در این معادله:

$Y_{ij}$ : صفت مورد نظر،  $\mu$ : میانگین صفت اندازه‌گیری شده،  $t_i$ : اثر تیمار آزمایشی،  $e_{ij}$ : اثر خطای آزمایشی بود. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی کرامر با سطح احتمال ۰/۰۵ استفاده شد.

جدول ۱- مشخصات تیمارهای حاوی سطوح مختلف تفاله دانه انار و ترکیبات مواد خوراکی در دوره رشد (روز ۱۴ تا ۲۴) جوجه‌های گوشتی

Table 1. Nutrient content of different treatments having Pomegranate seed pulp during growth period (day 14 to 24) of broilers

Ingredient (Kg/tonne)	Pomegranate seed pulp (%) <sup>*</sup>						
	0	1	2	3	4	5	6
Corn	617.45	615.29	613.12	580.94	567.77	557.64	546.54
Soybean meal	298.79	299.34	299.89	300.44	302.01	300.50	300.0
Fish meal	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Vegetable oil	22.30	23.84	25.38	26.92	28.45	29.99	31.53
Dicalcium phosphate	14.40	14.44	14.49	14.54	14.58	14.63	14.67
Calcium Carbonate	10.29	10.26	10.24	10.22	10.19	10.17	10.14
Vit. Min. premix <sup>1</sup>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
DL-Methionine	2.86	2.90	2.93	2.97	3.01	3.05	3.08
Lysine	1.91	1.93	1.95	1.97	1.99	2.02	2.04
NaCl	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Pomegranate Seed pulp	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
Calculated analysis							
ME (kcal/kg)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
CP (%)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Calcium (%)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Av. Phosphorous (%)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Lysine (%)	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24
Methionine + cystine (%)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Tryptophan (%)	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

1. Mineral and Vitamin premix supplied / kg diet: Mn, 55 mg; Zn, 50 mg; Fe, 80 mg; Cu, 5 mg; Se, 0.1 mg; I, 0.18 mg. vitamin A, 18000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 4000 IU; vitamin E, 36 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 4 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0.03 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 13.2 mg; pyridoxine, 6 mg; niacin, 60 mg; calcium pantothenate, 20 mg; folic acid, 2 mg; biotin, 0.2 mg; choline chloride, 500 mg.

\*The used dietary treatments were iso calorie-protein.

جدول ۲- مشخصات تیمارهای حاوی سطوح مختلف تفاله دانه انار و ترکیبات مواد خوراکی در دوره پایانی (روز ۲۴ تا ۴۲) جوجه‌های گوشتی

Table 2. Nutrient content of different treatments having Pomegranate seed pulp during finishing period (day 24 to 42) of broilers

Ingredient (Kg/tonne)	Pomegranate seed pulp (%) <sup>*</sup>						
	0	1	2	3	4	5	6
Corn	669.34	657.26	645.09	632.99	620.8	608.67	596.35
Soybean meal	257.90	258.44	258.99	259.58	260.1	260.64	261.19
Fish meal	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Vegetable oil	21.56	23.06	24.59	26.12	27.64	29.17	30.7
Dicalcium phosphate	14.74	14.78	14.83	14.8	14.93	14.97	15.02
Calcium Carbonate	10.04	9.99	9.96	9.91	9.87	9.83	9.97
Vit. Min. premix <sup>1</sup>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
DL-Methionine	2.55	2.58	2.62	2.66	2.70	2.74	2.77
Lysine	1.87	1.89	1.92	1.94	1.96	1.98	2.00
NaCl	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Pomegranate Seed pulp	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
Calculated analysis							
ME (kcal/kg)	3050	3050	3050	3050	3050	3050	3050
CP (%)	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Calcium (%)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Av. Phosphorous (%)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Lysine (%)	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
Methionine + cystine (%)	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
Tryptophan (%)	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24

1. Mineral and Vitamin premix supplied / kg diet: Mn, 55 mg; Zn, 50 mg; Fe, 80 mg; Cu, 5 mg; Se, 0.1 mg; I, 0.18 mg. vitamin A, 18000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 4000 IU; vitamin E, 36 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 4 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0.03 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 13.2 mg; pyridoxine, 6 mg; niacin, 60 mg; calcium pantothenate, 20 mg; folic acid, 2 mg; biotin, 0.2 mg; choline chloride, 500 mg.

\*The used dietary treatments were iso calorie-protein.

## نتایج و بحث

در مطالعه حاضر افزایش وزن هفتگی جوجه‌ها تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۴). نتایج مطالعات دیگر نیز نشان داد که استفاده از سه سطح مختلف تفاله دانه انار (۰، ۶ و ۱۲ درصد) در جیره غذایی بزها تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن آنها نداشت (مدرسی و همکاران، ۱۳۸۹). بر خلاف نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر استفاده از روغن دانه انار (سطوح ۰، ۱ و ۲ درصد) موجب افزایش معنی‌داری در وزن بدن موش‌ها شد (Nemer, 2009). بر خلاف مطالعه حاضر در مطالعه (Nemer (2009) از روغن دانه انار استفاده و افزایش غلظت انرژی جیره و یا اختلاف بین گونه‌ای می‌تواند دلیل اصلی افزایش وزن بدن در موش‌ها باشد.

نتایج آنالیز آماری مطالعه حاضر نشان داد که نسبت ضریب تبدیل خوراک به وزن زنده در دوره‌های مختلف آزمایش و نیز در کل دوره، تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۵). بطوری که ضریب تبدیل خوراک در موش‌های تغذیه شده با روغن دانه انار به طور معنی‌داری

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، استفاده از تفاله دانه انار تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک در هفته‌های مختلف دوره آزمایشی نداشت (جدول ۳). بیشترین میزان مصرف خوراک در دوره آغازین، مربوط به تیمار ۳ حاوی ۲ درصد تفاله دانه انار بود. در دوره رشد، پایانی و کل دوره آزمایش بیشترین میزان مصرف خوراک (۱۲۷۲/۵۰ در هفته ۶) مربوط به تیمار ۶ (۵ درصد تفاله دانه انار) بود. بر خلاف نتایج مطالعه حاضر، نشان داده شده است که تغذیه موش‌ها با روغن دانه انار (سطح ۲ درصد) موجب افزایش معنی‌دار مصرف خوراک شد (Nemer, 2009). هرچند که انتظار می‌رفت به دلیل وجود تانن و بالا بودن فیبر در تفاله دانه انار خوش خوراکی جیره کاهش یابد (Jansman, 1993; Modaresi et al., 2011). نتایج مطالعه حاضر اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای دارای تفاله دانه انار و تیمار شاهد نشان نداد. البته این اختلافات می‌تواند به دلیل اختلاف بین گونه‌های مختلف حیوانی با پژوهش‌های قبلی نیز باشد.

بیشتر از گروه شاهد بوده است ( Yamada and Tachibana, 2006). افزایش ضریب تبدیل خوراک در پی مصرف تفاله دانه انار را می‌توان به علت کمتر بودن نوسانات کاهش جوجه‌ها در تیمارهای حاوی تفاله دانه انار دانست. مصرف خوراک در مقایسه با نوسانات کاهش و افزایش وزن

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف تفاله دانه انار بر میانگین مصرف هفتگی خوراک (گرم) جوجه‌های گوشتی

Table 3. Effect of different levels of Pomegranate seed pulp on average feed intake (g) in broilers

Treatments	Age (week)					
	1	2	3	4	5	6
Control	117.80	347.50	518.90	776.95	1039.75	1243.00
1%	122.30	354.40	514.75	773.40	1053.88	1237.13
2%	124.40	356.30	530.45	778.45	1056.13	1222.63
Pomegranate seed pulp	123.25	350.65	528.40	777.75	1029.00	1220.00
3%	126.45	346.75	524.60	779.30	1057.13	1267.88
4%	124.25	352.90	531.30	782.35	1074.25	1272.50
5%	119.60	350.80	523.45	778.70	1053.50	1230.38
6%	16.933	16.933	16.933	16.933	16.933	16.933
SEM	0.569	0.911	0.560	0.251	0.769	0.956
P- Value						

جدول ۴- تاثیر سطوح مختلف تفاله دانه انار بر افزایش وزن هفتگی (گرم) جوجه‌های گوشتی

Table 4. Effect of different levels of Pomegranate seed pulp on weekly average weight gain (g) in broilers

Treatments	Age (week)					
	1	2	3	4	5	6
Control	102.57	206.31	355.39	442.25	614.40	661.27
1%	108.91	209.23	340.40	470.14	568.66	679.02
2%	111.29	199.19	336.38	417.95	586.35	614.55
Pomegranate seed pulp	102.53	207.95	360.03	454.87	595.45	633.26
3%	103.29	202.18	336.80	430.59	574.89	639.12
4%	95.65	208.17	344.67	424.05	583.92	663.30
5%	101.99	209.80	336.55	458.75	614.32	631.40
6%	16.413	16.413	16.413	16.413	16.413	16.413
SEM	0.229	0.388	0.714	0.454	0.214	0.514
P- Value						

جدول ۵- تاثیر سطوح مختلف تفاله دانه انار بر ضریب تبدیل دوره‌ای خوراک جوجه‌های گوشتی

Table 5. Effect of different levels of Pomegranate seed pulp on weekly feed conversion ratio in broilers

Treatments	Age (week)			
	1-14	14-24	24-42	1-42
Control	1.57	1.71	1.89	1.72
1%	1.57	1.68	1.95	1.72
2%	1.56	1.77	1.95	1.79
Pomegranate seed pulp	1.56	1.68	1.95	1.73
3%	1.58	1.74	1.97	1.79
4%	1.55	1.70	1.92	1.77
5%	1.56	1.73	1.93	1.77
6%	0.051	0.051	0.051	0.051
SEM	0.691	0.765	0.621	0.791
P- Value				

(Koba). این کاهش وزن را می‌توان به دلیل غلظت بالای اسید پونیسیک در روغن دانه انار دانست. سایر مطالعات نیز نشان داده است که مصرف ایزومرهای اسیدهای چرب مزدوج می‌تواند اثرات مثبتی بر کاهش بافت‌های چربی داشته باشد (Moon *et al.*, 2008). هر چند که استفاده از دانه انار در مطالعه حاضر به دلیل کم بودن روغن تامین شده احتمالاً نتوانسته است اثرات معنی‌داری را در کاهش چربی لاشه ایجاد نماید (Chilliard *et al.*, 2007).

تاثیر استفاده از سطوح مختلف تفاله دانه انار بر غلظت برخی از متابولیت‌های خونی شامل تری گلیسیرید، کلسترول، لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد و لیپوپروتئین‌های با چگالی کم سرم خون جوجه‌ها در جدول ۸ ارائه شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان لیپو پروتئین‌های با چگالی زیاد و لیپو پروتئین‌های با چگالی کم سرم تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0.05$ ). بطوریکه تیمار ۶ (۵ درصد تفاله دانه انار) دارای (۲/۶۳) بیشترین غلظت لیپو پروتئین‌های با چگالی زیاد و تیمار ۱ (شاهد) دارای (۲/۰۰) کمترین غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد را نشان داد. غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی کم در تمام تیمارهای آزمایشی حاوی تفاله دانه انار کمتر از گروه شاهد بود. غلظت تری گلیسیرید و کلسترول سرم بین تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

نتایج مربوط به تجزیه اجزای لاشه و اندام‌های داخلی خوراکی در جدول ۶ ارائه شده است. درصد وزن سنگدان (۱/۸۲) در تیمار ۵ (۴ درصد تفاله دانه انار) نسبت به تیمار ۱ (شاهد) افزایش معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0.05$ ). همچنین این افزایش عددی در تیمارهای دیگر حاوی تفاله دانه انار در مقایسه با تیمار شاهد نیز مشاهده شد، هر چند که این اختلاف‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۶). افزایش وزن نسبی سنگدان احتمالاً به دلیل بالا بودن تانن در تفاله دانه انار بوده است. نتایج مطالعه دیگری نشان داد که استفاده از دانه سورگوم حاوی تانن بالا در جوجه گوشتی نیز موجب افزایش معنی‌داری در وزن نسبی سنگدان شد که احتمالاً به دلیل افزایش فعالیت ماهیچه‌های سنگدان ایجاد شده است و با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد (Prakash *et al.*, 2010).

استفاده از تفاله دانه انار تاثیر معنی‌داری بر نسبت وزنی چربی بطنی و اندام‌های داخلی غیرخوراکی شامل وزن کبد و صفرا، طحال، پانکراس، بورس، روده‌ها، پیش معده و پا نداشت (جدول ۷). در مطالعات جداگانه (Arao *et al.*, 2004; Nemer, 2009) تفاوت معنی‌داری در وزن بافت چربی کبدی موش‌های تغذیه شده با روغن دانه انار مشاهده نشد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. برخلاف نتایج مطالعه حاضر، گزارش شده است که استفاده از روغن دانه انار در تغذیه موش‌ها موجب کاهش معنی‌داری در وزن بافت چربی بدن آنها شد (et al., 2007).

جدول ۶- تاثیر سطوح مختلف تفاله دانه انار بر درصد وزنی اجزای لاشه و اندام‌های داخلی خوراکی جوجه‌های گوشتی

Table 6. The effect of different levels of Pomegranate seed pulp on eatable internal organs and carcass ratio parts in broilers

Treatments	Carcass and internal organs ratio parts (%)							
	Carcass	Thigh	Breast	Wing	Neck & Back	Gizzard	Heart	
Control	61.52	19.67	19.76	5.13	16.61	1.55 <sup>b</sup>	0.51	
1%	62.05	17.56	22.84	5.04	16.60	1.68 <sup>ab</sup>	0.50	
2%	60.24	17.14	21.00	5.19	16.55	1.66 <sup>ab</sup>	0.49	
Pomegranate seed pulp	3%	60.54	16.78	36.00	5.38	15.94	1.66 <sup>ab</sup>	0.45
4%	61.06	17.68	21.08	5.47	16.83	1.82 <sup>a</sup>	0.50	
5%	60.95	17.45	21.67	5.19	16.64	1.72 <sup>ab</sup>	0.48	
6%	61.64	17.39	22.34	5.05	16.86	1.76 <sup>ab</sup>	0.57	
SEM	1.060	0.462	1.000	0.183	0.553	0.051	0.031	
P- Value	0.900	0.800	0.450	0.590	0.930	0.049	0.250	

<sup>ab</sup> Means in the same column with different superscript letter are significantly different ( $P < 0.05$ ).

جدول ۷- تاثیر سطوح مختلف تفاله دانه انار بر درصد وزنی اندام‌های داخلی غیر خوراکی جوجه‌های گوشتی

Table 7. The effect of different levels of Pomegranate seed pulp on inedible carcass ratio parts in broilers (%)

Treatments	Abdominal fat	Leg	Preventiculus	Intestine	Bursa	Pancreases	Spleen	Liver	
Control	1.74	4.31	0.37	4.11	0.15	0.18	0.08	2.43	
1%	1.68	4.19	0.41	4.12	0.18	0.20	0.08	2.34	
2%	1.87	3.94	0.37	4.18	0.13	0.19	0.10	2.33	
Pomegranate seed pulp	3%	1.85	3.85	0.37	3.61	0.13	0.17	0.08	2.32
4%	1.97	4.07	0.41	3.71	0.14	0.20	0.10	2.46	
5%	1.65	4.05	0.37	3.99	0.13	0.18	0.08	2.12	
6%	2.20	3.96	0.34	3.77	0.14	0.18	0.10	2.35	
SEM	0.920	0.111	0.024	0.313	0.022	0.022	0.011	0.141	
P- Value	0.218	0.100	1.170	0.790	0.500	0.870	0.690	0.220	

جدول ۸- تاثیر سطوح مختلف تفاله دانه انار بر برخی فراسنجه‌های سرم خون جوجه‌های گوشتی

Table 8. The effect of different levels of Pomegranate Seed Pulp on some blood metabolites in broilers

Treatments	Blood metabolites (mM)				
	LDL	HDL	Cholesterol	Triglyceride	
Control	1.29	2.00 <sup>b</sup>	1.54	0.77	
1%	0.67	2.18 <sup>ab</sup>	1.47	0.68	
2%	0.90	2.50 <sup>ab</sup>	1.77	0.71	
Pomegranate seed pulp	3%	0.77	2.15 <sup>ab</sup>	1.68	0.67
4%	0.77	2.28 <sup>ab</sup>	1.68	0.68	
5%	0.88	2.63 <sup>a</sup>	1.57	0.67	
6%	0.79	2.39 <sup>ab</sup>	1.50	0.71	
SEM	0.133	0.037	0.081	0.051	
P- Value	0.235	0.037	0.410	0.325	

<sup>ab</sup> Means in the same column with different superscript letter are significantly different ( $P < 0.05$ ).

خون نداشت (Yamasaki *et al.*, 2006). با این وجود تاثیر معنی‌داری را در زمان استفاده از روغن دانه انار در تغذیه موش‌ها بر سطح تری‌گلیسرید و کلسترول سرم خون گزارش کردند (Nemer, 2004; Arao, 2007; Nigris *et al.*, 2007). همچنین روغن دانه انار در تغذیه موش‌ها موجب کاهش سطح تری‌گلیسرید سرم خون شد که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت نداشت (Koba *et al.*, 2007). افزایش معنی‌دار غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد در تیمار ۶ (۵ درصد تفاله دانه انار) نسبت به تیمار ۱ و نیز کاهش در غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی کم سرم خون در تیمارهای حاوی تفاله دانه انار احتمالاً به دلیل وجود اسید پونیسیک در تفاله دانه انار است. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که استفاده از تفاله دانه انار و یا روغن آن با ایجاد تاثیرات مثبت در غلظت لیپوپروتئین‌های با

مطابق با مطالعه حاضر نشان داده شده است که در زمان استفاده از تفاله دانه انار در جیره بزها، غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی کم سرم تمایل به کاهش نشان داد و همچنین تاثیری بر غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول سرم بزها نداشت (Modaresi *et al.*, 2011). نتایج تحقیق روی وضعیت لیپیدهای سرم خون خرگوش‌های هایپرکلسترولمی بجز در مورد لیپو پروتئین‌های با چگالی زیاد، با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر مطابقت داشت (رجبیان و همکاران، ۱۳۸۶). در این آزمایش تغذیه خرگوش‌های هایپرکلسترولمی با جیره‌های حاوی ۱ و ۲ درصد روغن دانه انار هیچگونه تغییر معنی‌داری بر میزان کلسترول، تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد سرم خون ایجاد نکرد. همچنین استفاده از روغن دانه انار در تغذیه موش‌ها تاثیر معنی‌داری بر غلظت کلسترول سرم

تأثیر منفی نداشته بلکه با ایجاد تأثیرات مثبت در غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی کم و زیاد خون که می‌تواند خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش دهد، می‌تواند موثر باشد. بنابراین، می‌توان توصیه نمود از این ضایعات بخصوص در مناطق قابل دسترس تا سطح ۶ درصد در جیره طیور گوشتی استفاده شود.

چگالی کم و زیاد خون، می‌تواند خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش دهد. هرچند که این موضوع نیاز به مطالعات بیشتری دارد. لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد را به عنوان کلسترول خوب و لیپوپروتئین‌های با چگالی کم را تحت عنوان کلسترول بد می‌شناسند (Painter, 2001; Mirmiran et al., 2010). بر اساس نتایج مطالعه حاضر افزودن تفاله دانه انار بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی



## فهرست منابع

- رجبیان ط، فلاح حسینی ح، کرمی م، رسولی آ. و فقیه زاده س. ۱۳۸۶. بررسی اثر آب میوه و تغذیه دانه انار بر تراز لیپیدهای سرم خون و پیشرفت آترواسکلروز در خرگوش‌های هایپرکلسترولمی. فصلنامه گیاهان دارویی، ۷: ۹۳-۱۰۴.
- سرخوش ع، زمانی ذ، فتاحی مقدم م، قربانی فوزدی ح. و هادیان ج. ۱۳۸۶. مروری بر خصوصیات دارویی و فارماکولوژیکی انار. فصلنامه گیاهان دارویی، ۶: ۱۳-۲۴.
- مدرسی س. ج، فتحی نسری م. ح، دیانی آ. و رشیدی ل. ۱۳۸۹. تاثیر تغذیه با جیره حاوی تفاله دانه انار بر مصرف خوراک، عملکرد و متابولیت‌های سرم خون بزهای آمیخته خراسان جنوبی. مجله پژوهش‌های علوم دامی، ۴: ۱۲۳-۱۳۲.
- Abbasi H., Rezaei K. and Rashidi L. 2008. Extraction of essential oils from the seeds of pomegranate using organic solvents and supercritical CO<sub>2</sub>. Journal of American Oil Chemists Society, 85: 83-89.
- AOAC. 1980. Official methods of analysis. 13<sup>th</sup> ed. Washington, DC.
- Arao K., Wang Y. M., Inoue N., Hirata J., Cha J. Y., Nagao K. and Yanagita T. 2004. Dietary effect of pomegranate seed oil rich in 9cis, 11 trans, 13cis conjugated linolenic acid on lipid metabolism in obese, hyperlipidemic OLETF Rats. Lipids in Health and Disease, 3-24.
- Chilliard Y., Glasser F., Ferlay A., Bernard L., Rouel J. and Doreau M. 2007. Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. European Journal of Lipid Science and Technology, 109: 828-855.
- Chuang C., Hsu C., Chao C., Wein Y., Kuo Y. and Huang C. 2006. Fractionation and identification of 9c, 11t, 13t-conjugated linolenic acid as an activator of PPAR $\alpha$  in bitter melon (*Momordica charantia* L.). Journal of Biomedical Science, 13: 763-72.
- Dhar P., Bhattacharyya D., Bhattacharyya D. K. and Ghosh S. 2006. Dietary comparison of conjugated linolenic acid (9cis, 11trans, 13trans) and alpha-tocopherol effects on blood lipids and lipid peroxidation in alloxan-induced diabetes mellitus rats. Lipids, 41: 49-54.
- Igarashi M. and Miyasawa T. 2000. Newly recognized cytotoxic effect of conjugated trienoic acids on cultured human tumor cells. Cancer Letters, 148: 173-179.
- Jansman A. J. M. 1993. Tannins in feedstuffs for simple stomached animals. Nutrition Research Reviews, 6: 209-236.
- Koba K., Imamura J., Akashoshi A., Kohno-Murase J., Nishizono S., Iwabuchi M., Tanaka K. and Sugano M. 2007. Genetically modified rapeseed oil containing cis 9,trans-11,cis-13-octadecatrienoic acid affects body fat mass and lipid metabolism in mice. Journal of Agriculture Food Chemistry, 55 (9): 3741-3748.
- Lansky E. and Newman R. 2007. Punica granatum (Pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. Journal of Ethnopharmacology, 109: 177-206.
- Louba B. N. 2007. What are the medical properties of pomegranates. Journal of Chinese Clinical Medicine, 2: 530-538.
- Mirmiran P., Fazeli M. R., Asghari G., Shafiee A. and Azizi F. 2010. Effect of pomegranate seed oil on hyperlipidaemic subjects: a double-blind placebo-controlled clinical trial. British Journal of Nutrition, 104: 402-406.
- Modaresi J., Fathi Nasri M. H., Rashidi L., Dayani O., Kebreab E. 2011. Effects of supplementation with pomegranate seed pulp on concentrations of conjugated linoleic acid and puniceic acid in goat milk. Journal of Dairy Science, 94: 4075-4080.
- Moon, H.S, H.G. Lee, C. Chung, Y. Choi and C. ChoOpen. 2008. Physico-chemical modifications of conjugated linoleic acid for ruminal protection and oxidative stability. Nutrition and Metabolism. 5:16-24 .
- Nemer K. 2009. The Role of puniceic acid (c9t11c13-CLNA) in lipid and energy metabolism of mice. M. sc. Thesis, Department of Human Nutrition, The Ohio State University, Columbus, OH.
- Nigris F. D., Balestrieri M. L., Williams-Ignarro S., D'Armiento F. P., Fiorito C., Ignarro L. J. and Napoli C. 2007. The influence of pomegranate fruit extract in comparison to regular pomegranate juice and seed oil on nitric oxide and arterial function in obese Zucker rats. Nitric Oxide, 17: 50-54.
- Painter F. M. 2001. Conjugated linoleic acid: a review. Alternative Medicine Review, 6 (4): 367-382.
- Prakash S, Pramod K. A., Praveen K. T., Sastry V. R. B., Elangovan A. V. and Mandal A. B. 2010. Effect of feeding of low and high tannin sorghum on carcass quality, skeletal status and histopathology of broiler chicken. Indian Journal of Poultry Science, 45: 133-140.
- SAS. 2002. User's Guide: Statistics, Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA.
- Yamasaki M., Kitagawa T., Koyanagi N., Chujo H., Maeda H., Kohno-Murase J., Imamura J., Tachibana H. and Yamada K.. 2006. Dietary effect of pomegranate seed oil on immune function and lipid metabolism in mice. Nutrition, 22: 54 -59.

## Effect of different Pomegranate seed pulp levels on performance traits and some blood parameters of broilers

S. M. Hosseini<sup>1\*</sup>, M. Amoli<sup>2</sup>, S. J. Modaresi<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

2. Graduated MS. student in Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

3. Ph.D student in animal nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

(Received: 23-6-2013- Accepted: 5-1-2014)

### Abstract

In a study the effect of different levels of Pomegranate seed pulp (PSP) on performance traits and some blood parameters of broilers were determined. Pomegranate seed pulp was used in 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 % of feed from days 1 to 42. Two hundreds and eighty one day old Ross male broilers with a completely randomized design were assigned to 7 treatments, with 4 replicates of 10 birds each. In the end of experimental period, after skin removal, carcass weight, edible and inedible internal organs weights were measured. On day 42, two birds from each replicate were killed and blood samples for determining triglyceride, cholesterol, LDL and HDL concentrations were obtained. The results showed that there were no significant differences between treatments on feed intake, weight gain and feed conversion ratio (FCR), carcass weight, edible and inedible internal organs. Also, there were no significant differences between treatments for triglyceride, cholesterol and LDL ( $P>0.05$ ). The weight percentage of gizzard for treatment having 5 PSP % (2.63 mM) showed to be significantly different from that of the control (2 mM) ( $P<0.05$ ). Based on the results obtained addition of Pomegranate seed pulp to diet had no significant effect on performance traits of broilers; therefore, this by-product, particularly where available, can be used up to 6 % in broiler's diet.

**Key words:** Pomegranate seed pulp, Broiler, Performance traits, Blood parameters

---

\*Corresponding author: hosseini\_sm@yahoo.com