

## تاثیر تغذیه با جیره حاوی تفاله دانه انار بر مصرف خوراک، عملکرد و متابولیت های سرم خون بزهای آمیخته خراسان جنوبی

سید جلال مدرسی<sup>۱</sup>، محمد حسن فتحی نسری<sup>۲\*</sup>، امید دیانی<sup>۳</sup> و لادن رشیدی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: 88/8/20 تاریخ پذیرش: 89/6/31

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند.

2- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

3- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان

4- دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس

\* مسئول مکاتبه: E mail: [mhfathi@gmail.com](mailto:mhfathi@gmail.com)

### چکیده

برای بررسی تاثیر استفاده از تفاله دانه انار بر مصرف خوراک، تولید و ترکیبات شیر، افزایش وزن روزانه و غلظت برخی متابولیت های خون، 27 راس بز شیرده آمیخته خراسان جنوبی (با میانگین روزهای شیردهی  $71 \pm 12/5$ )، تولید شیر روزانه  $1/09 \pm 0/13$  کیلوگرم، وزن  $28 \pm 2/5$  کیلوگرم، زایش سوم) مورد استفاده قرار گرفتند. بزها به مدت 10 روز در دوره پیش آزمایش با جیره یکسانی تغذیه شدند و در طول این مدت داده های مربوط به مصرف خوراک، تولید شیر و ترکیبات شیر اندازه گیری شد. پس از این دوره، بزها بر اساس داده های جمع آوری شده در دوره پیش آزمایش به طور تصادفی به یکی از 3 جیره آزمایشی اختصاص یافته و در آغل های انفرادی قرار گرفتند. جیره های آزمایشی که شامل صفر، 6 و 12 درصد (بر اساس ماده خشک) تفاله دانه انار بودند به صورت آزاد و به شکل کاملاً مخلوط به مدت 45 روز در اختیار بزها قرار گرفت. جیره ها طوری تنظیم شدند که حاوی انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان بودند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با داده های تکرار شده اجرا گردید. نتایج نشان داد که استفاده از تفاله دانه انار تاثیر معنی داری بر مصرف ماده خشک بزها و همچنین میانگین افزایش وزن زنده آنها نداشت. میزان تولید شیر با افزایش مقدار تفاله دانه انار در جیره تمایل به کاهش داشت ( $P=0/055$ ). بزهای تغذیه شده با جیره های حاوی 6 و 12 درصد تفاله دانه انار به ترتیب افزایش 8 و 15 درصدی در غلظت چربی شیر نشان دادند اما تولید چربی شیر، غلظت و تولید پروتئین شیر، و غلظت و تولید مواد جامد شیر تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت. غلظت لاکتوز در شیر بزهایی که جیره حاوی 6 و 12 درصد تفاله دانه انار دریافت کردند به طور معنی داری ( $P=0/005$ ) بیشتر از بزهایی که جیره شاهد مصرف کردند بود. دانه انار هیچگونه تاثیر معنی داری بر غلظت گلوکز، کلاسترول، نیتروژن اوره، تری گلیسرید، و لیپوپروتئین های خون نداشت. نتایج این تحقیق نشان داد که می توان تفاله دانه انار را بعنوان یک منبع خوراکی ارزان قیمت جایگزین بخشی از مواد خوراکی پر انرژی جیره بزها نمود.

**کلمات کلیدی:** تفاله دانه انار، بز آمیخته خراسان جنوبی، تولید و ترکیب شیر، متابولیت های خون

## The Effect of Pomegranate Seed Pulp Feeding on DMI, Performance and Blood Metabolites of Southern Khorasan Crossbred Goats

J Modarresi<sup>1</sup>, MH Fathi Nasri<sup>2\*</sup>, O Dayani<sup>3</sup> and L Rashidi<sup>4</sup>

Received: 11 November, 2009 Accepted: 22 September 2010

<sup>1</sup>Former MSc Student, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor Department of Animal Science, Bahonar University of Kerman, Iran

<sup>4</sup> PhD Student, Tarbiat Modarres University, Iran

\*Corresponding author: E mail: [mhfathi@gmail.com](mailto:mhfathi@gmail.com)

### Abstract

Twenty- seven multiparous southern Khorasan cross-bred goats (DIM of  $71 \pm 12.5$ , average daily milk yield of  $1.09 \pm 0.13$  kg and average BW of  $28 \pm 2.5$  kg), were used to study the effects of feeding pomegranate seed pulp (PSP) on dry matter intake (DMI), milk yield and milk composition, average daily gain (ADG) and some blood metabolites. Goats in pre-trial period (10 d) were fed similar ration and during this period DMI, milk yield and composition were recorded. After this period and based on pre-trial records, the goats randomly were assigned to one of three experimental diets and were housed in individual stall barns. Experimental diets that were included 0, 6 and 12% of PSP (DM basis) that fed as totally mixed ration and ad-libitum for a 45-d period. The diets were formulated to be iso-nitrogenous and iso-caloric. Results showed that use of PSP did not affect DMI and ADG of goats. Milk production tends to ( $P < 0.05$ ) decrease with increasing level of PSP in diet. Milk fat concentration of goats fed diets with 6 and 12% PSP, increased by 8 and 15%, respectively but milk fat yield, milk protein concentration and yield and milk SNF concentration and yield of goats was not affected by diets. Milk lactose concentration in goats were fed with 6 and 12% PSP, increased significantly compared with control group. Feeding PSP did not any significant effect on blood glucose, cholesterol, urea N, triglyceride and lipoproteins. It was concluded that pomegranate seed pulp as a cheap feedstuff source can be replaced with part of energy rich feedstuffs in goats.

**Key words:** Pomegranate seed pulp, Southern Khorasan Crossbred Goat, Milk yield and composition, Blood metabolites

های انار شامل کنسانتره، آب و رب انار، مقادیر قابل توجهی تفاله دانه انار به صورت ضایعات باقی می ماند. عمده اناری که به این منظور در صنعت مصرف می شود، شامل انارهای ریز و با کیفیت پایین تری هستند که مقبولیت کمی برای مصرف تازه داشته و نسبت دانه به کل میوه در آنها بیشتر است. تفاله دانه انار 40 تا 100 گرم در کیلو گرم وزن میوه را تشکیل می دهد (صمدلویی و همکاران 1386). مقدار چربی تفاله دانه انار

مقدمه

گیاه انار<sup>1</sup> متعلق به خانواده پونیکاسه<sup>2</sup>، یکی از قدیمی ترین میوه های خوراکی محسوب می شود. ایران با تولید سالیانه 665000 تن انار، از جمله مهمترین کشور های تولید کننده این میوه در جهان محسوب می شود (عباسی و همکاران 2008). در تولید صنعتی فراورده

<sup>1</sup> - Punica granatum

<sup>2</sup> - Punicacea

ترکیبات شیر، افزایش وزن روزانه و برخی متابولیت های خون (گلوکز، تری گلیسرید، نیتروژن اوره ای، کلاسترول و لیپوپروتئین ها) در بز های شیرده آمیخته خراسان جنوبی بود.

#### مواد و روش ها

تعداد 27 راس بز شیرده آمیخته خراسان جنوبی با میانگین روزهای شیردهی  $71 \pm 12/5$ ، تولید شیر روزانه  $1/09 \pm 0/13$  کیلوگرم و وزن  $28 \pm 2/5$  کیلوگرم که در زایش سوم قرار داشتند از گله ایستگاه بز کرکی خراسان جنوبی انتخاب شدند. بزها به مدت 10 روز در دوره پیش آزمایش با جیره یکسانی تغذیه شده و در طول این مدت داده های مربوط به مصرف خوراک، تولید و ترکیبات شیر اندازه گیری شد. پس از این دوره، بزها بر اساس داده های جمع آوری شده در دوره پیش آزمایش به طور تصادفی به یکی از 3 جیره آزمایشی اختصاص داده شدند و در آغل های انفرادی مربوطه (به ابعاد  $6 \times 6$  متر) قرار گرفتند. جیره های آزمایشی که شامل صفر، 6 و 12 درصد (بر اساس ماده خشک) تفاله دانه انار بودند بصورت آزاد و به شکل کاملاً مخلوط به مدت 45 روز (از ابتدای فروردین تا اواسط اردیبهشت ماه سال 1388) در اختیار بزها قرار گرفت. جیره ها به گونه ای تنظیم شدند که حاوی انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان بودند (جدول 1). بزها در طول دوره آزمایش به بلوک های معدنی لیسیدنی (حاوی 80 گرم کلسیم، 250 گرم سدیم، 40 گرم فسفر، 350 گرم کرب، 0,5 گرم پتاسیم، 20 گرم منیزیم، 500 میلی گرم آهن، 1400 میلی گرم منگنز، 200 میلی گرم مس، 100 میلی گرم ید، 1700 میلی گرم روی، 80 میلی گرم کبالت و 100 میلی گرم سلنیوم در کیلوگرم) دسترسی آزاد داشتند. مقدار خوراک مصرفی هر یک از بزها روزانه تعیین شد. هر هفته نمونه هائی از خوراک مصرفی و همچنین باقی مانده خوراک اخذ و درصد ماده خشک (آون بهداشت)، پروتئین خام (دستگاه کدال GERHARDT مدل

در ارقام ایرانی بین 66 تا 193 گرم در کیلو گرم ماده خشک (عباسی و همکاران 2008) می باشد. با توجه به ارزش غذایی و مقدار چربی و پروتئین این فرآورده فرعی و با عنایت به تولید بالای آن در ایران امکان استفاده از آن در تغذیه دام به عنوان یک منبع غذایی مناسب و مقرون به صرفه وجود دارد. با وجود اینکه در مناطقی از کشور دامداران به شکل سنتی از تفاله دانه انار در تغذیه دام استفاده می کنند تحقیقات انجام شده در خصوص بررسی استفاده از این خوراک در تغذیه انواع دام ها خصوصاً بز، بسیار محدود می باشد.

علاوه بر این، وجود مقادیر بالای اسید پونیسیک<sup>1</sup> در تفاله دانه انار و اثرات احتمالی آن بر تولید شیر و ترکیبات آن، نیاز به بررسی اثرات استفاده از این محصول فرعی در تغذیه دام را دو چندان می نماید. اسید پونیسیک (اسید لینولنیک مزدوج 9- سیس، 11- ترانس، 13- سیس) یک اسید چرب غیراشباع دارای سه پیوند دوگانه مزدوج است که غلظت آن در تفاله دانه ارقام مختلف انار ایران بین 65 تا 80 درصد کل چربی تفاله دانه می باشد (عباسی و همکاران 2008). بر اساس مطالعات متعدد مشخص شده است که ایزومرهای خاصی از اسیدهای چرب مزدوج از جمله اسید لینولنیک مزدوج 10- ترانس، 12- سیس سبب کاهش تولید چربی شیر می شوند (لور و هربین 2003؛ بومن و همکاران، 2006). همچنین، روغن موجود در دانه انار به دلیل وجود ترکیبات فنلی شامل پونیکالین، پونیکالاژین ها، اسید گالیک و به ویژه اسید الاژیک، ویژگی های آنتی اکسیدانی داشته و بدین طریق می تواند بر غلظت انواع لیپید های سرم و سایر فاکتور های بیوشیمیایی خون تاثیر گذار باشد (رجبیان و همکاران 1386). از آنجا که بسیاری از این فاکتورها بر تولید و سلامت دام تاثیر گذارند بررسی این عوامل ضروری به نظر می رسد.

هدف از اجرای این تحقیق بررسی تاثیر استفاده از تفاله دانه انار بر میزان مصرف ماده خشک، تولید و

<sup>1</sup> - Punicic acid

نمونه های سرم در دمای 25- درجه سانتیگراد تا زمان انجام آنالیز متابولیت ها نگهداری شدند. برای تعیین HDL سرم، از کیت پارس آزمون و تعیین جذب نوری نمونه ها در طول موج 546 نانومتر با اسپکتروفوتومتر (SECOMAM مدل XS2) استفاده شد. برای تعیین تری گلیسرید، نیتروژن اوره، کلسترول، گلوکز و LDL سرم، از کیت پارس آزمون و قرائت جذب نوری محلول ها به ترتیب در طول موج 546، 600، 546 و 700 نانومتر با اسپکتروفوتومتر (SECOMAM مدل XS2) استفاده شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با داده های تکرار شونده اجرا گردید و برای تجزیه و تحلیل داده ها از رویه MIXED نرم افزار آماری SAS (1993) استفاده شد. مدل آماری طرح به شرح ذیل بود:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + W_j + T_i * W_j + e_{ijk}$$

$\mu$ : میانگین کل

$T_i$ : اثر جیره

$W_j$ : اثر زمان

$T_i * W_j$ : اثر متقابل جیره و زمان

$e_{ijk}$ : اثر خطای آزمایشی

مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن انجام شد

(VAP50/OT)، عصاره اتری (دستگاه سوکسله GERHARDT مدل SE416)، خاکستر (کوره الکتریکی LENTON مدل EF 11/88)، کلسیم و فسفر (اسپکتروفوتومتر SECOMAM مدل XS2) آنها طبق روش های پیشنهادی AOAC (1990) تعیین شد. جیره های آزمایشی سه بار در روز و در ساعات 0070، 1200 و 1830 به تغذیه بزها رسید.

تفاله دانه انار مورد استفاده در تحقیق از کارخانه تولید کنسانتره انار شرکت انارین فردوس تهیه شد. بزها در طول دوره آزمایش، روزانه دو نوبت در ساعات 0530 و 1730 شیردوشی شدند و تولید شیر روزانه ثبت گردید. در هر هفته، دو روز متوالی نمونه های شیر صبح و عصر به طور جداگانه جمع آوری و میزان پروتئین، چربی، لاکتوز و مواد جامد (دستگاه میلکو اسکن FOSS-S50) آنها تعیین شد. هر دو هفته و در ساعت 1100 صبح (4 ساعت پس از مصرف وعده خوراک صبح) بزها وزن کشتی شدند. میانگین وزن دو روز متوالی به عنوان وزن حیوان ثبت گردید. هر دو هفته یکبار نمونه گیری خون پس از ضد عفونی نمودن اطراف محل خونگیری، از طریق ورید و داج صورت گرفت. در هر بار خونگیری، از هر بز میزان 10 میلی لیتر خون جمع آوری شد. نمونه های خون در دور 3000 و به مدت 15 دقیقه سانتریفیوژ شده و سرم آنها جدا گردید.

جدول 1 - مواد خوراکی (درصد ماده خشک) و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی

جیره <sup>1</sup>			ماده خوراکی
2	2	1	
40/0	40/0	40/0	یونجه
6/0	9/0	12/0	جو
26/7	29/7	32/7	ذرت
12/6	12/6	12/6	کنجاله سویا
12/0	6/0	0	تفاله دانه انار <sup>2</sup>
0/9	0/9	0/9	بیکزبنات سدیم
0/6	0/6	0/6	مکمل معدنی ویتامینی <sup>3</sup>
0/6	0/6	0/6	دی کلسیم فسفات
0/3	0/3	0/3	کربنات کلسیم
0/3	0/3	0/3	نمک
<b>ترکیب شیمیایی</b>			
94/2	94/3	94/3	ماده خشک (درصد)
13/0	12/9	12/9	پروتئین خام (درصد ماده خشک)
3/2	2/5	2/2	عصاره اتری (درصد ماده خشک)
0/91	0/89	0/83	کلسیم (درصد ماده خشک)
0/50	0/52	0/53	فسفر (درصد ماده خشک)

<sup>1</sup> جیره 1، 2 و 3 به ترتیب حاوی صفر، 6 و 12 درصد تفاله دانه انار (بر اساس ماده خشک) است.

<sup>2</sup> حاوی ۸/۸۵ درصد پروتئین خام، 12/5 درصد عصاره اتری، 1/73 درصد کلسیم و 0/22 درصد فسفر (بر اساس ماده خشک).

<sup>3</sup> ترکیب هر کیلوگرم مکمل ویتامینی معدنی: ویتامین A، 400000 واحد بین المللی، ویتامین D3، 100000 واحد بین المللی، ویتامین E، 100 واحد بین المللی، کلسیم 140 گرم، فسفر 70 گرم، منیزیم 20 گرم، سدیم 70 گرم، آهن 2/4 گرم، روی 2/4 گرم، منگنز 2/6 گرم، مس 0/24 گرم، سلنیم 0/0001 گرم، کبالت 0/1 گرم، ید 0/1 گرم و بتا هیدروکسی تولوئن 3 گرم.

## نتایج و بحث

افزایش معنی دار درصد چربی شیر شده است (مله و همکاران 2008) و این افزایش با نوع چربی مورد استفاده ارتباطی ندارد (چیلیارد و همکاران 2003 و 2007). استفاده از مکمل های چربی در اوایل شیردهی موجب افزایش میزان تولید شیر و افزایش غلظت چربی آن می گردد در حالی که در اواسط یا اواخر دوره شیردهی این مکمل ها سبب افزایش میزان تولید شیر نمی شوند اما افزایش قابل توجه غلظت چربی شیر را بدنبال دارند (مله و همکاران 2008). در آزمایشی که توسط مله و همکاران (2008) انجام گرفت استفاده از روغن سویا به میزان 4

استفاده از تفاله دانه انار در جیره تاثیر معنی داری بر مصرف ماده خشک بزها نداشت (جدول 2). میزان تولید شیر با افزایش مقدار تفاله دانه انار در جیره تمایل به کاهش داشت ( $P=0/055$ ) اما تولید شیر تصحیح شده بر مبنای 4 درصد چربی بین بزهای تغذیه شده با جیره های آزمایشی تفاوت معنی داری نداشت که علت آن افزایش درصد چربی شیر ( $P=0/006$ ) بزهای تغذیه شده با جیره های حاوی تفاله دانه انار (جیره های 2 و 3) بود. عموماً استفاده از مکمل های چربی در جیره بزها، سبب

تاثیر آن بر کاهش تولید شیر معنی دار خواهد بود. در آزمایش لونا و همکاران (2008) میزان چربی، پروتئین و مواد جامد بدون چربی شیر در طول آزمایش تحت تاثیر جیره قرار نگرفت.

ایزومرهای خاصی از اسیدهای چرب مزدوج (به ویژه اسید لینولئیک مزدوج 10- ترانس، 12- سیس) تاثیر بالقوه ای در کاهش سنتز چربی شیر دارند. این اسیدهای چرب که به شکل طبیعی توسط باکتری های شکمبه تولید می شوند با اثر بر میزان هضم باکتریایی در شکمبه و همچنین کاهش بیان ژن در غدد پستانی موجب کاهش سنتز چربی شیر می گردند. لور و هرین (2003) نشان دادند تزریق ایزومر خالص اسید لینولئیک مزدوج 10- ترانس، 12- سیس به شیردان گاوهای هلشتاین، موجب کاهش تولید شیر و کاهش چربی آن گردید ولی بر میزان پروتئین و لاکتوز شیر تاثیری نداشت. در مطالعه دیگری لوک و همکاران (2008) ایزومر پوشش دار اسید لینولئیک مزدوج 10- ترانس، 12- سیس را به میزان 30 و 60 گرم در روز در جیره بزهای آلپاین مورد استفاده قرار دادند و مشاهده نمودند که درصد چربی شیر آنها به ترتیب به میزان 5 و 18 درصد در مقایسه با جیره شاهد کاهش یافت. بر اساس این یافته ها و از آنجا که ایزومرهای خاصی از اسیدهای چرب مزدوج اثرات منفی بر میزان تولید چربی شیر دارند، یکی از اهداف این مطالعه بررسی اثر اسید پونیسیک موجود در تفاله دانه انار بر غلظت چربی شیر بود. اسید پونیسیک (اسید لینولئیک مزدوج 9- سیس، 11- ترانس، 13- سیس) نزدیک به 75 درصد کل چربی تفاله دانه انار را تشکیل می دهد (آراو و همکاران 2004). میزان اسید پونیسیک در چربی تفاله ارقام مختلف دانه های انار ایران بین 65 تا 80 درصد گزارش شده است (عباسی و همکاران 2008). در مطالعه حاضر تغذیه بزها با تفاله دانه انار، نه تنها سبب کاهش درصد چربی شیر نشد بلکه به طور معنی داری ( $P=0/006$ ) آن را افزایش داد. بنابراین احتمالاً بخش عمده اسید پونیسیک در

درصد ماده خشک جیره نیز سبب افزایش میزان تولید شیر و درصد چربی آن در بزهای سانن در دومین ماه آبستنی گردید. علاوه بر این در آزمایشی دیگر تغذیه بزهای آلپاین با مکمل چربی موجب افزایش تولید و غلظت چربی شیر گردید (برنارد و همکاران 2005). این افزایش در میزان تولید شیر و غلظت چربی آن، احتمالاً به دلیل افزایش میزان اسیدهای چربی است که برای سنتز چربی در اختیار غدد پستانی قرار می گیرد. در مطالعه حاضر بزها حدوداً در 70 روز اول پس از زایمان قرار داشتند و نتایج بدست آمده در مورد میزان تولید شیر و درصد چربی آن با مطالعاتی که تا کنون در این زمینه صورت گرفته است (چیلیارد و همکاران 2003 و 2007) مطابقت دارد به گونه ای که با افزایش مقدار تفاله دانه انار در جیره و با توجه به بالا بودن درصد چربی این خوراک، درصد چربی شیر افزایش یافته است. در مطالعه حاضر بر خلاف مطالعات برنارد و همکاران (2005) و مله و همکاران (2008) میزان تولید شیر تمایل به کاهش نشان داد. از آنجا که میزان افزایش در تولید شیر هنگام استفاده از مکمل های چربی بستگی به نسبت علوفه به کنسانتره در جیره دارد (مله و همکاران 2008) تمایل به کاهش تولید شیر در آزمایش حاضر، احتمالاً به دلیل اختلاف در نسبت علوفه به کنسانتره در جیره های این آزمایش در مقایسه با سایر آزمایشات مشابه بوده است. در مطالعه دیگری، استفاده از روغن آفتابگردان و دانه کامل کتان در تغذیه بزها به میزان به ترتیب 0/81 و 1/84 درصد ماده خشک جیره، بر خلاف آزمایشات قبلی موجب کاهش تولید شیر گردید (لونا و همکاران 2008) بطوری که میزان تولید شیر در ماه اول آزمایش تحت تاثیر قرار نگرفت ولی از روز 60 تا 90 به آهستگی کاهش نشان داد. از آنجا که طول دوره آزمایش در تحقیق حاضر نزدیک به 45 روز بود، مطابق با آزمایش لونا و همکاران (2008) تولید شیر بزهایی که تفاله دانه انار دریافت کردند، تمایل به کاهش داشت ولی احتمالاً در صورت افزایش مدت استفاده از این خوراک،

حاضر نیز مطابق با سایر مطالعات انجام شده در بز، افزایش مقدار چربی جیره در پی افزودن تفاله دانه انار، تغییر معنی داری در درصد پروتئین شیر ایجاد نکرد. درصد لاکتوز شیر بزهایی که جیره حاوی 12 درصد تفاله دانه انار دریافت کردند در مقایسه با بزهای تغذیه شده با جیره شاهد به طور معنی داری ( $P=0/005$ ) افزایش یافت که دلیل آن مشخص نیست زیرا گلوکز خون که پیش ساز لاکتوز شیر است (هوچین و همکاران، 1939) در خون بزهایی که جیره های حاوی تفاله دانه انار دریافت کرده بودند، به طور معنی داری ( $P<0/05$ ) نسبت به بزهای تغذیه شده با جیره شاهد پایین تر بود.

شکمه اشباع شده است و مقدار اسید لینولئیک مزدوج 10- ترانس، 12- سیس حاصل از بیوهیدروژناسیون آن در شکمه که وارد خون شده است در حدی نبوده که بتواند اثرات نامطلوبی بر سنتز چربی شیر بگذارد. استفاده از مکمل های چربی در جیره گاوهای شیری (چیلیارد و همکاران 2003) و گوسفند (نودا و همکاران، 2004) اغلب موجب کاهش مقدار پروتئین شیر می گردد ولی مطالعات انجام شده در بز نشان می دهد که استفاده از این مکمل ها تاثیری بر میزان پروتئین شیر ندارد (چیلیارد و همکاران 2003). نودا و همکاران (2006) نشان دادند استفاده از کنجاله کتان به میزان 5 و 10 درصد ماده خشک جیره در مقایسه با جیره شاهد، تاثیری بر میزان پروتئین شیر بزها نداشت. در مطالعه

جدول 2- میانگین مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، تولید و ترکیب شیر بزهای تغذیه شده با جیره های آزمایشی

عنوان	SEM	جیره <sup>1</sup>		
		3	2	1
مصرف ماده خشک (گرم در روز)	<sup>2</sup> NS 14/25	1722/3	1737/9	1724/9
تولید شیر (گرم در روز)	0/055 22/60	983/5	987/5	1056/9
تولید شیر تصحیح شده بر مبنای 4 درصد چربی (گرم در روز)	NS 26/08	1054/5	1065	1137/5
چربی شیر (درصد)	0/006 0/12	4/8 <sup>a</sup>	4/7 <sup>a</sup>	4/1 <sup>b</sup>
چربی شیر (گرم در روز)	NS 1/77	47/7	46/9	43/2
پروتئین شیر (درصد)	NS 0/04	3/6	3/7	3/8
پروتئین شیر (گرم در روز)	NS 1/21	36/1	36/2	39/5
لاکتوز شیر (درصد)	0/005 0/03	4/3 <sup>a</sup>	4/2 <sup>ab</sup>	4/1 <sup>b</sup>
لاکتوز شیر (گرم در روز)	NS 1/81	42/7	41/3	45/4
مواد جامد بدون چربی شیر (درصد)	NS 0/11	9/6	9/6	9/7
مواد جامد بدون چربی شیر (گرم در روز)	NS 3/37	95/0	93/0	102/7
افزایش وزن روزانه در طول آزمایش (گرم)	NS 13/57	96/2	73/9	106/1
وزن در ابتدای آزمایش (کیلوگرم)	NS 1/00	26/7	29/0	26/8
وزن در انتهای آزمایش (کیلوگرم)	NS 0/55	31/4	31/2	31/6
بازده مصرف خوراک	NS 0/17	0/6	0/7	0/7

<sup>1</sup> جیره 1، 2 و 3 به ترتیب حاوی صفر، 6 و 12 درصد تفاله دانه انار (بر اساس ماده خشک) است.

<sup>2</sup> NS: معنی دار نیست.

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانه معنی دار بودن میانگین ها می باشد.

نسبت استات به پروپیونات در شکمبه از عوامل موثر بر افزایش سطح کلسترول خون می باشد (نظیفی و همکاران، 1382). بنابراین یکسان بودن درصد علوفه در هر سه جیره آزمایشی، که احتمالاً منجر به یکسان بودن نسبت استات به پروپیونات در بزهای تغذیه شده با جیره های مختلف گردیده است، دلیل احتمالی عدم معنی دار بودن اختلاف سطح کلسترول سرم خون بزها می باشد. در یک مطالعه جدید که توسط میراندا و همکاران (2009) انجام گرفت در زمان استفاده از 0/5 درصد روغن دانه پیچ اناری که غنی از اسید جاکاریک است (ایزومری از اسید پونیسیک با سه پیوند دوگانه مزدوج در موقعیت های 8- سیس، 10- ترانس، 12- سیس 12) به مدت 7 هفته در تغذیه موش صحرائی، سطح HDL و کلسترول سرم خون در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی داری متفاوت بود ولی تفاوت معنی داری در سطح گلوکز و تری گلیسرید خون این موش ها نسبت به جیره شاهد مشاهده نگردید. دلائل احتمالی تفاوت در اختلافات مشاهده شده در آزمایش فوق با مطالعه حاضر می تواند بیانگر تفاوت نشخوار کنندگان در پاسخ به اسید پونیسیک جیره به دلیل وقوع بیوهیدروژناسیون شکمبه ای، تفاوت در ایزومر های اسید پونیسیک و یا تفاوت در مقدار و مدت زمان دریافت اسید پونیسیک باشد. چنین اختلافاتی، که حاصل تفاوت در منشا ایزومر های اسید پونیسیک است، قبلاً نیز گزارش شده است. کوبا و همکاران (2002) نشان دادند که فعالیت اسید پونیسیک حاصل از منداب ترانس ژنیک به مراتب بیشتر از اسید پونیسیک روغن هسته انار می باشد.

متابولیت های خونی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند شامل گلوکز، تری گلیسرید، لیپوپروتئین های با چگالی کم و زیاد، کلسترول و نیتروژن اوره بود (جدول 3). مطالعاتی که در آنها تاثیر استفاده از تفاله دانه انار بر متابولیت های خون دام ها بررسی شده بسیار معدود می باشد. نتایج تحقیق رجبیان و همکاران (1386) بر روی وضعیت لیپیدهای سرم خون خرگوش های هایپرکلسترولمی با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر مطابقت دارد. در آزمایش مزبور تغذیه خرگوش های هایپرکلسترولمی با جیره های حاوی 1 و 2 درصد روغن دانه انار هیچگونه تغییر معنی داری بر میزان کلسترول، تری گلیسرید و لیپوپروتئین های با چگالی کم و زیاد خون ایجاد نکرد. همانگونه که در جدول شماره 3 مشخص است، میزان تری گلیسرید و LDL-C سرم خون بزهای تغذیه شده با جیره های مختلف تفاوت معنی داری نداشت، با این وجود میزان LDL-C خون در بزهایی که جیره های حاوی تفاله دانه انار دریافت کرده بودند (جیره های 2 و 3) نسبت به بزهای تغذیه شده با جیره شاهد تمایل به کاهش داشت ( $P=0/055$ ). میزان نیتروژن اورهای سرم خون بزهای تغذیه شده با جیره های مختلف نیز تفاوت معنی داری نشان نداد اما نیتروژن اورهای سرم خون بزهایی که جیره فاقد تفاله دانه انار دریافت کرده بودند نسبت به بزهای تغذیه شده با دو جیره دیگر تمایل به افزایش داشت ( $P=0/055$ ). یامازاکی و همکاران (2006) نشان دادند که تغذیه موش ها با جیره حاوی 0/12 و 1/2 درصد روغن دانه انار موجب افزایش معنی دار تری آسید گلیسرول ها و فسفولیپید های سرم خون گردید، درحالی که اثر معنی داری بر کل کلسترول سرم خون نداشت. در آزمایش حاضر نیز تفاوت معنی داری در سطح کلسترول و HDL-C سرم خون، بین بزها مشاهده نشد. افزایش



جدول 3- متابولیت های خون بزهای تغذیه شده با جیره های آزمایشی (میلی گرم در دسی لیتر)

سطح معنی دار	SEM	جیره <sup>1</sup>			
		3	2	1	
0/047	1/76	66/7 <sup>ab</sup>	64/9 <sup>b</sup>	71/3 <sup>a</sup>	گلوکز
NS <sup>2</sup>	10/20	61/6	68/7	94/0	تری گلیسیرید
0/057	0/95	17/1	17/2	20/0	LDL-C
NS	2/38	28/2	29/1	28/2	HDL-C
NS	4/17	79/6	77/9	77/3	کلسترول
0/055	0/79	20/9	20/1	22/6	نیترژن اوردهای

<sup>1</sup> جیره 1، 2 و 3 به ترتیب حاوی صفر، 6 و 12 درصد تفاله دانه انار (بر اساس ماده خشک) است.  
<sup>2</sup> NS: معنی دار نیست.

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانه معنی دار بودن میانگین ها می باشد.

#### منابع مورد استفاده

رجبیان ط، فلاح حسینی ح، کرمی م، رسولی الف و فقیه زاده ط، 1386. بررسی اثر آرمیوه و روغن دانه انار بر تراز لیپیدهای سرم خون و پیشرفت آترواسکلروز در خرگوش های هایپر کلسترولمی. فصلنامه گیاهان دارویی. شماره 25، صفحه های 93-105.

صمد لویی ح ر، عزیزی م ح و برزگر م، 1386. اثر آنتی اکسیدانی ترکیبات فنولیک هسته انار بر روغن سویا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. جلد 14، شماره 4، صفحه های 193-200.  
 نظیفی س، صائب م و اسد زاده س، 1382. بررسی تغییرات لیپیدها، لیپوپروتئینها و بتا- هیدروکسی بوتیرات سرم خون بز در اواخر دوران آبستنی، زمان زایمان و اوایل دوران شیردهی. مجله تحقیقات دامپزشکی (دانشگاه تهران). دوره 58، شماره 3، صفحه های 211-215.

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>. J Am Oil Chem Soc 85:83–89.

AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemist. 15th edition. Washington. DC.

Arao K, Wang Y, Inoue N, Hirata J, Cha J, Nagao K and Yanagita T, 2004. Dietary effect of pomegranate seed oil rich in 9cis, 11trans, 13cis conjugated linolenic acid on lipid metabolism in obese, hyperlipidemic Oleft rats. J Lipids Health Disease 3:24.

Bauman DE, Mather IH., Wall RJ and Lock AL, 2007. Major advances associated with the biosynthesis of milk. J Dairy Sci 89:1235–1243.

Bernard L, Rouel J, Leroux C, Ferlay A, Faulconnier Y, Legrand P and Chilliard Y, 2005. Mammary lipid metabolism and milk fatty acid secretion in Alpine goats fed vegetable lipids. J Dairy Sci 88: 1478-1489.

Chilliard Y, Ferlay A, Rouel J and Lamberet G, 2003. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. J Dairy Sci 86:1751-1770.

- 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. *Eur J Lipid Sci Technol (EJLST)* 109:828-855.
- Houchin B, Graham W, Peterson VE and Turner CW, 1939. The chemical composition of the blood of the dairy goat. *J Dairy Sci* 22: 241-250.
- Koba K, Akahoshi A, Yamasaki M, Tanaka K, Yamada K, Iwata T, Kamegai T, Tsutsumi K and Sugano M, 2002. Dietary conjugated linolenic acid in relation to CLA differently modifies body fat mass and serum and liver lipid levels in rats. *Lipids* 37: 343-350.
- Lock AL, Rovai M, Gipson TA, De Veth MJ, and Bauman DE, 2008. A conjugated linoleic acid supplement containing trans-10, Cis-12 conjugated linoleic acid reduces milk fat synthesis in lactating goats. *J Dairy Sci*. 91:3291–3299.
- Luna P, Bach A, Jua´rez M, and De La Fuente MA, 2008. Effect of a diet enriched in whole linseed and sunflower oil on goat milk fatty acid composition and conjugated linoleic acid isomer profile. *J Dairy Sci* 91:20–28.
- Loor JJ and Herbein JH, 2003. Reduced fatty acid synthesis and desaturation due to exogenous trans10,cis12-CLA in cows fed oleic or linoleic oil. *J Dairy Sci* 86:1354–1369.
- Mele M, Serra1 A, Buccioni A, Conte G, Pollicardo A. and Secchiari P, 2008. Effect of soybean oil supplementation on milk fatty acid composition from Saanen goats fed diets with different forage:concentrate ratios. *Italian J Anim Sci* 7: 297-311.
- Miranda J, Fernández-Quintela A, Macarulla MT, Churruca I, García C, Rodríguez VM, Simón E and Portillo MP, 2009. A comparison between CLNA and CLA effects on body fat, serum parameters and liver composition. *J Physiol Biochem* 65 (1), 25-32.
- Nudda, A, Battacone G, Bencini R, and Pulina G, 2004. Nutrition and milk quality. Chapter 8. Pages 129–149 in *Dairy Sheep Nutrition*. G. Pulina, ed. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Nudda A, Battacone G., Usai MG, Fancellu S, and Pulina G, 2006. Supplementation with extruded linseed cake affects concentrations of conjugated linoleic acid and vaccenic acid in goat milk. *J Dairy Sci* 89:277–282.
- SAS institute, 1993; SAS user’s guide; Statics. version 6, 4th edition. SAS institute Inc, Cary NC.
- 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(1):54-59.