

Effect of grape seed oil on performance, milk composition and milk fatty acids of Raeini goat milk

Jamil Bahrampour^{1*} , Amin Khezri², Mohammad Sharifi³, Amir Moosaei⁴

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Jiroft University, Jiroft, Iran, Email: Jamilb60@gmail.com

² Department of animal science, faculty of agriculture, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

³ Ph.D. Graduated, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

⁴ Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Full Paper	Background and Objectives: In recent years, the use of vegetable oils in feeding ruminants has been considered for various reasons, including the production of healthier products. It has been shown that adding oils such as sunflower and soybean oil to the diet can reduce the ratio of saturated fatty acids and increase the ratio of unsaturated fatty acids, especially conjugated linoleic acid in livestock products and increase the health of livestock products for humans. Grape seed oil is obtained from the pulp remaining from the industrial processing of grapes, and about 80 to 90% of its fatty acids are unsaturated fatty acids. The objective of this study was to investigate the effects of using grape seed oil in the diet on performance, milk composition and milk fatty acids of Raeini goats.
Article history: Received: 14/11/2024 Revised: 13/1/2025 Accepted: 13/1/2025	Materials and Methods: To carry out the study, 20 goats in parity 2 or 3, in the 20 ± 2 days of lactation, average weight of 28 ± 2 kg and milk production of 550 ± 50 grams were selected and randomly divided in the pens. The experiment was conducted in a completely randomized design with four treatments and five replications for each treatment. Experimental treatments include 1) control diet (without grape seed oil), 2) diet containing 1.5% grape seed oil, 3) diet containing 3% Grape seed oil and 4) the diet contained 4.5% of grape seed oil. During the five-day sampling period, daily feed consumption and milk yield were recorded. In the last three days, the milk samples were used to determine the milk composition and the profile of milk fatty acids.
Keywords: Grape seed oil Milk composition Performance Raieni goat	Results: The results of this study showed that performance factors including feed consumption and milk production were not affected by experimental treatments. Also, the experimental treatments did not have a significant effect on the percentage of milk compounds including fat, protein, lactose and non-fat solids. The results also showed that the composition of milk fatty acids was significantly affected by different levels of grape seed oil in the diets and the amount of saturated fatty acids decreased significantly.

Conclusion: The results of this study showed that the use of grape seed oil up to 4.5% in ruminants can improve the quality of milk fatty acids without negatively affecting performance.

Cite this article: Bahrampour, J., Khezri, A., Sharifi, M., Moosaei, A. (2025). Effect of grape seed oil on performance, milk composition and milk fatty acids of Raeini goat milk. *Journal of Ruminant Research*, 13(3), 121-134.



© The Author(s)



[10.22069/EJRR.2025.22982.1985](https://doi.org/10.22069/EJRR.2025.22982.1985)

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

اثر روغن هسته انگور بر عملکرد، ترکیب شیر و اسیدهای چرب شیر بز نژاد راینی

جمیل بهرامپور^{۱*}، امین خضری^۲، محمد شریفی^۳، امیر موسایی^۴

^۱ گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران، رایانامه: Jamilb60@gmail.com

^۲ استادیار گروه علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

^۳ فارغ التحصیل دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

^۴ عضو هیات علمی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی - پژوهشی	سابقه و هدف: در سال‌های اخیر استفاده از روغن‌های گیاهی در تغذیه نشخوارکنندگان به دلایل مختلف از جمله تولید محصولات سالم‌تر مورد توجه قرار گرفته است. نشان داده شده که افزودن روغن‌هایی مثل روغن آفتابگردان و سویا به جیره می‌تواند باعث کاهش نسبت اسیدهای چرب اشباع و افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به خصوص اسید لینولئیک مزدوج در محصولات دامی شده و سلامت محصولات دامی را برای انسان افزایش دهد. روغن حاصل از هسته انگور که از تفاله باقی‌مانده از فرآوری صنعتی انگور به دست می‌آید و حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد اسیدهای چرب آن را اسیدهای چرب غیراشباع تشکیل می‌دهد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی اثرات استفاده از روغن هسته انگور در جیره بر عملکرد، ترکیب شیر و اسیدهای چرب شیر بزهای راینی بود.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۲۴ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴	
واژه‌های کلیدی: بز راینی ترکیب شیر روغن هسته انگور عملکرد	مواد و روش‌ها: برای انجام طرح ۲۰ رأس بز با ۲ یا ۳ شکم زایش و 20 ± 2 روز شیردهی (بعد از زایش)، میانگین وزن 28 ± 2 کیلوگرم و تولید شیر 550 ± 50 گرم انتخاب شده و در داخل قفس انفرادی نگهداری شدند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار برای هر تیمار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) جیره شاهد (بدون روغن هسته انگور)، (۲) جیره حاوی یک و نیم درصد روغن هسته انگور، (۳) جیره حاوی سه درصد روغن هسته انگور و (۴) جیره حاوی چهار و نیم درصد روغن هسته انگور بودند. کل دوره آزمایش ۲۱ روز بود که ۱۶ روز دوره عادت‌پذیری و ۵ روز دوره نمونه‌گیری بود. در دوره پنج‌روزه نمونه‌گیری، مقدار خوراک مصرفی روزانه و میزان تولید شیر در هر نوبت شیردهی ثبت گردید. در سه روز آخر نمونه‌های شیر با یکدیگر مخلوط شده و در نهایت از شیر تولیدی دو ظرف جداگانه جهت تعیین ترکیب و پروفایل اسیدهای چرب شیر جداسازی شد.
	یافته‌ها: نتایج حاصل از انجام این مطالعه نشان داد که فاکتورهای عملکردی شامل مصرف خوراک و تولید شیر تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. همچنین تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر درصد ترکیبات شیر شامل چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد غیرچرب

نداشت. همچنین نتایج نشان داد که ترکیب اسیدهای چرب شیر به طور معنی داری تحت تأثیر سطوح مختلف روغن هسته انگور در جیره ها قرار گرفت و میزان اسیدهای چرب اشباع به طور معنی داری کاهش یافت.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که استفاده از روغن هسته انگور تا سطح ۴/۵ درصد در جیره دام ها می تواند بدون تأثیر منفی بر عملکرد باعث بهبود کیفیت اسیدهای چرب شیر شود.

استناد: بهرام پور، جمیل؛ خضری، امین؛ شریفی، محمد؛ موسایی، امیر. (۱۴۰۴). اثر روغن هسته انگور بر عملکرد، ترکیب شیر و اسیدهای چرب شیر بز نژاد راینی. پژوهش در نشخوارکنندگان، ۱۳(۳)، ۱۳۴-۱۲۱.



[10.22069/EJRR.2025.22982.1985](https://doi.org/10.22069/EJRR.2025.22982.1985)

© نویسندگان



ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از روغن‌ها و چربی‌ها در تغذیه نشخوارکنندگان به دلایل مختلف مورد توجه قرار گرفته است که از جمله این دلایل می‌توان به افزایش انرژی جیره، کاهش اثرات تعادل منفی جیره، بهبود عملکرد تولیدی و تولیدمثلی، کاهش گردوغبار جیره و افزایش مصرف خوراک اشاره کرد (Didarkhah و همکاران، ۲۰۲۳). در گذشته از روغن‌های حیوانی در تغذیه دام استفاده می‌شد، ولی امروزه تمایل به استفاده از دانه‌های روغنی و روغن‌های استخراج شده از آن‌ها که مهم‌ترین منابع روغن‌های گیاهی و غنی از اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشند، افزایش یافته است (Pour و همکاران، ۲۰۱۶؛ Shahabi و همکاران، ۲۰۱۴). از طرف دیگر توجه به تولید غذاهای سالم‌تر باعث شده است که توجه محققان به سمت تولید محصولات لبنی با کیفیت‌تر جلب شود (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶). مطالعات نشان داده که اسیدهای چرب غیراشباع موجود در خوراک می‌توانند موجب کاهش بیوهیدروژناسیون میکروبی در شکمبه شده و میزان اسیدهای چرب اشباع را کاهش دهند (Shahabi و همکاران، ۲۰۱۴). این امر در نهایت باعث کاهش نسبت اسیدهای چرب اشباع و افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به-خصوص اسید لینولئیک مزدوج در محصولات دامی شده و با کاهش خطر بیماری‌ها، سلامت محصولات دامی را برای انسان افزایش می‌دهد (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶). شیر نشخوارکنندگان از منابع غنی اسیدهای چرب گوناگون می‌باشد که اثرات ضد سرطان، ضد دیابت و ضدالتهاب دارد و باعث کاهش لیپوپروتئین‌ها با چگالی پایین می‌شود (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶). مهم‌ترین فاکتوری که اسیدهای چرب جیره را تحت تأثیر قرار می‌دهد، جیره مصرفی دام‌ها است. در پژوهش‌های قبلی گزارش شده که با

استفاده از روغن‌هایی مانند روغن آفتاب‌گردان و روغن سویا و گلرنگ، می‌توان اسیدهای چرب شیر را افزایش داد (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶). با توجه به دلایل ذکر شده، در سال‌های اخیر توجه زیادی به منابع روغنی به‌خصوص ضایعات محصولات کشاورزی که دارای روغن بالایی هستند، شده است.

انگور یکی از محصولات کشاورزی است که هم در دنیا و هم در ایران به مقدار زیاد کشت می‌شود. میزان تولید سالانه انگور در دنیا به ۷۷ میلیون تن می‌رسد (Ebrahimzadeh و همکاران، ۲۰۱۸). در ایران هم انگور بعد از پرتقال و سیب بیشترین میزان تولید (۳/۳ میلیون تن) را داشته است. هسته در انگور تقریباً حدود ۵ درصد وزن میوه را تشکیل می‌دهد (Sharifi و همکاران، ۲۰۱۸). بنابراین می‌توان گفت که سالانه حدود ۱/۶۵ تن هسته انگور در ایران تولید می‌شود. روغن هسته انگور از هسته تفاله باقی‌مانده از فرآوری صنعتی انگور به دست می‌آید و حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد آن را روغن تشکیل می‌دهد که خصوصياتی مشابه سایر روغن‌ها از جمله آفتابگردان، کتان و ماهی دارد و حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد اسیدهای چرب آن را اسیدهای چرب غیراشباع تشکیل می‌دهد (Sharifi و همکاران، ۲۰۱۸). این روغن غنی از اسیدلینوئیک (۵۳ تا ۷۰ درصد از کل روغن) و دارای ۰/۸ تا ۱/۵ درصد ترکیبات غیرقابل صابونی شدن می‌باشد که غالباً استرول و توکوفرول بوده و خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند. بعد از اسید لینولئیک، اسید اولئیک اسید چرب غالب بوده و حدود ۱۶ تا ۳۱ درصد اسیدهای چرب روغن هسته انگور می‌باشد. همچنین این روغن دارای ۶ تا ۱۲ درصد اسید پالمیتیک و ۱ تا ۴ درصد اسید استئاریک می‌باشد (Natella و همکاران، ۲۰۲۲).

ایران با تولید سالانه ۷ میلیون و ۴۰۰ هزار لیتر شیر، سهمی حدوداً یک درصدی از میزان شیر تولیدی در جهان را به خود اختصاص داده است و از این

میزان ۸۸/۷ درصد مربوط به گاو، ۶/۳ درصد مربوط به گوسفند، ۳ درصد مربوط به بز و ۲ درصد مربوط به گاو میش می باشد (FAOSTAT، ۲۰۱۲). مطالعات قبلی نشان داده که استفاده از روغن در جیره دام های شیری می تواند باعث تغییر در تولید و ترکیب شیر شود (Mele و همکاران، ۲۰۰۵؛ Correddu و همکاران، ۲۰۱۶). لذا هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر استفاده از روغن هسته انگور بر عملکرد، ترکیب شیر و فراسنجه های خونی بز های راینی می باشد.

مواد و روش ها

محل انجام و حیوانات مورد مطالعه: این آزمایش در مرکز نگهداری و اصلاح نژاد بز کرکی راینی در ۵ کیلومتری جاده بافت سیرجان انجام شد. برای انجام طرح ۲۰ رأس بز در شکم زایش ۲ یا ۳، میانگین 20 ± 2 روز شیردهی (بعد از زایش)، میانگین وزن 28 ± 2 کیلوگرم و تولید شیر 550 ± 50 گرم انتخاب شده و بعد از بررسی خصوصیات فردی، به طور تصادفی در داخل قفس انفرادی نگهداری شدند.

مدیریت تغذیه: جیره ها بر اساس نیازهای دام ها و بر اساس SRNS تهیه شده (جدول ۱) و به صورت کاملاً مخلوط روزانه در دو نوبت صبح (ساعت ۸) و عصر (ساعت ۱۶) در اختیار دام ها قرار گرفت. روغن هسته انگور به صورت تجاری از کارخانه زیت کرمان خریداری و میزان اسیدهای چرب آن تعیین شد (جدول ۲). روغن هسته انگور در جیره ها جایگزین دانه جو شد. دام ها به صورت آزاد و بدون محدودیت به آب و غذا دسترسی داشتند و مقدار خوراک دام ها طوری تعیین شد که ۵ تا ۱۰ درصد خوراک در آخور باقی بماند. خوراک داده شده به دام ها به طور دقیق وزن شده و در روز بعد، قبل از خوراک دهی باقیمانده خوراک جمع آوری و توزین گردید.

تیمارها و طرح آزمایشی: آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار برای هر تیمار در مدت بیست و یک روز انجام شد که شانزده روز دوره عادت پذیری و پنج روز هم دوره نمونه گیری بود. تیمارهای آزمایشی شامل ۱- جیره شاهد (بدون روغن هسته انگور)، ۲- جیره حاوی یک و نیم درصد روغن هسته انگور، ۳- جیره حاوی سه درصد روغن هسته انگور و ۴- جیره حاوی چهار و نیم درصد روغن هسته انگور بودند.

نمونه گیری و روش های اندازه گیری: در دوره پنج روزه نمونه گیری، مقدار خوراک مصرفی پس از کسر مقدار خوراک باقیمانده از خوراک داده شده محاسبه شد. همچنین، در دوره نمونه گیری دوشش روزانه انجام شده و میزان تولید شیر در هر نوبت شیردهی ثبت گردید. در سه روز آخر دوره علاوه بر رکوردگیری، نمونه گیری از شیر در هر نوبت شیردهی انجام شد. نمونه های شیر بلافاصله در دمای منهای ۲۰ درجه نگهداری و سپس به آزمایشگاه ارسال شدند. در آزمایشگاه نمونه های شیر با یکدیگر مخلوط شده و در نهایت از شیر تولیدی، دو نمونه جداگانه جهت تعیین ترکیب و پروفایل اسیدهای چرب شیر جداسازی شد. از روش Bouattour و همکاران (۲۰۰۸) برای تعیین میزان اسیدهای چرب استفاده شد. روش انجام کار به طور خلاصه به این صورت بود که ابتدا ۰/۱ گرم از چربی شیر با ۲ میلی لیتر هیدروکسید پتاسیم (KOH) انرمال مخلوط و سپس ۵ میلی لیتر تری فلوراید بور حاوی ۱۴ درصد اتانول به آن اضافه شد. سپس نمونه ها با انکوباسیون در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۶۰ دقیقه متیله شده و با ۵ میلی لیتر هگزان استخراج شدند. در نهایت متیل استرهای اسیدچرب توسط یک کروماتوگرافی گازی مجهز به ستون مویرگی تجزیه و تحلیل شدند. میزان پروتئین، چربی و لاکتوز با استفاده از دستگاه

اثر روغن هسته انگور بر عملکرد، ترکیب شیر و اسیدهای ... / جمیل بهرام‌پور و همکاران

میلکواسکن (Foss Electric, Hillerod, Denmark) 133B اندازه‌گیری شد. با آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد بررسی و معنی‌داری (P value) و میانگین حداقل مربعات (LSM) برای هر یک از تیمارها ارائه شد.

جدول ۱- اقلام خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table 1. Ingredients and chemical composition of experimental Diets.

روغن هسته انگور (درصد)				ترکیبات جیره (درصد)	
Grape seed oil (%)				Ingredients, %	
4.5	3	1.5	0		
57.5	57.5	57.5	57.5	(Alfalfa hay)	علوفه یونجه
16.5	18.0	19.5	21.0	(Barley grain)	دانه جو
4.5	3	1.5	0.0	(Grape seed oil)	روغن هسته انگور
18.7	18.7	18.7	18.7	(Soybean meal)	کنجاله سویا
1.0	1.0	1.0	1.0	(Calcium carbonate)	کربنات کلسیم
1.0	1.0	1.0	1.0	(Vitamin-mineral Mix)	مکمل ویتامین- مواد معدنی
0.5	0.5	0.5	0.5	(Salt)	نمک
0.3	0.3	0.3	0.3	(Urea)	اوره

(ترکیب شیمیایی (درصد ماده خشک)

(Chemical composition, % of DM)

2.37	2.32	2.26	2.20	ME(Mcal/Kg)	انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)
15.60	15.60	15.60	15.60	CP (%)	پروتئین خام (درصد)
38.00	38.70	39.00	39.50	NDF (%)	الیاف نامحلول در شوینده خشی (درصد)
30.00	31.10	32.10	33.20	NFC ³ (%)	کربوهیدراتهای غیر فیبری (درصد)
6.70	5.20	3.70	2.20	Ether extract (%)	چربی (درصد)
1.20	1.20	1.20	1.20	Ca (%)	کلسیم (درصد)
0.50	0.50	0.50	0.50	P (%)	فسفر (درصد)

^۱ حاوی ۳۳۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین آ، ۶۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین د، هزار واحد بین‌المللی ویتامین ای، ۱۶۰ گرم کلسیم، ۸۵ گرم فسفر، ۶۳ گرم سدیم، ۴۵ گرم منیزیم، ۱۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۵۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۵۳۵ میلی‌گرم مس، ۱۲ میلی‌گرم سلنیوم و ۴۵ میلی‌گرم ید.

^۲ Contained (kg of premix; DM basis): 330,000 IU of vitamin A, 60,000 IU of vitamin D, 1000 IU of vitamin E, 160 g Ca, 85 g P, 63 g Na, 45 g Mg, 2,100 mg Zn, 1,500 mg Mn, 535 mg Cu, 12 mg Se, 45 mg I.

^۳ کربوهیدراتهای غیر فیبری به این طریق محاسبه شدند: ۱۰۰ - (پروتئین خام + خاکستر + الیاف نامحلول در شوینده اسیدی + چربی).

^۴ NFC calculated as 100 - (CP + Ash + NDF + EE).

جدول ۲- ترکیب اسید چرب روغن هسته انگور

Table 2. Fatty acid composition of grape seed oil

اسید چرب (Fatty acid)	% از اسیدهای چرب کل (% of total FA)
C14:0	0.04
cis-9 C14:1	0.01
C15:0	0.01
C16:0	7.49
cis-9 C16:1	0.11
C17:0	0.06
cis-9 C17:1	0.03
C18:0	3.84
trans-9 C18:1	0.02
cis-9 C18:1	21.48
trans- C18:2	0.01
C18:2 n-6	66.43
C18:3 n-3	0.29
C20:0	0.18
اسید چرب اشباع (SFA)	11.62
اسید چرب با یک باند دوگانه (MUFA)	21.65
اسید چرب با چند باند دوگانه (PUFA)	66.73

نتایج و بحث

مصرف خوراک: نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که میزان مصرف ماده خشک در دام‌ها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۳). مطالعات مختلف نشان داده است که تأثیر افزودن روغن به جیره دام‌های نشخوارکننده نتایج متفاوتی را در پی داشته است (Cheraghi-Kamalan و همکاران، ۲۰۱۹؛ Parvar و همکاران، ۲۰۱۷؛ Taghizadeh و همکاران، ۲۰۱۲؛ Whitlock و همکاران، ۲۰۰۲) که این نتایج متفاوت ممکن است به دلایل مختلفی روی دهند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به ترکیب جیره پایه، میزان روغن افزوده شده به جیره، ترکیب روغن اضافه شده به جیره و نحوه فرموله کردن جیره برای دستیابی به یک جیره ایزوکالریک را نام برد (Sharifi و همکاران، ۲۰۱۸؛ Bayat و همکاران، ۲۰۱۱). هرچند در برخی از مطالعات گزارش شده است که چربی‌ها به دلیل تأثیر نامطلوب بر تخمیر شکمبه‌ای، انباشتگی شکمبه به دلیل تجمع لیاف و کاهش حرکات روده می‌توانند باعث کاهش مصرف خوراک در نشخوارکنندگان

شوند (Chashnidel و همکاران، ۲۰۱۷) لیکن در پژوهش‌های پیشین نشان داده شده است که میکروارگانیسم‌های شکمبه توانایی تحمل ۵ درصد چربی در جیره را بدون تأثیر بر عملکرد دام دارند. در مطالعه حاضر، بیشترین سطح مورداستفاده ۴٫۵ درصد بوده است بنابراین عدم تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میزان مصرف خوراک را می‌توان به این امر نسبت داد (Cheraghi-Kamalan و همکاران، ۲۰۱۹). این نتایج، نتایج مطالعات قبلی مبنی بر عدم تأثیر معنی‌دار مصرف ۲ تا ۵ درصد روغن گیاهی بر میزان مصرف ماده خشک در گاوهای شیری و بزها را تأیید می‌کند (Taghizadeh و همکاران، ۲۰۱۲؛ Shahabi و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین با نتایج (Parvar و همکاران، ۲۰۱۷) در خصوص عدم تأثیر افزودن ۳ درصد روغن کانولا، سویا، ماهی و مخلوط این روغن‌ها به جیره بر مصرف خوراک در بره‌های پرواری مطابقت دارد ولی با نتایج پژوهش‌ها مبنی بر کاهش مصرف خوراک با افزودن روغن به جیره دام‌ها مطابقت ندارد (Taghizadeh و همکاران، ۲۰۱۲؛

تیمارهای آزمایشی بر تولید شیر را به آن نسبت داد (Avila و همکاران، ۲۰۰۰).

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، مواد جامد و مواد جامد غیر چرب شیر تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۳). نتایج این پژوهش با نتایج آزمایشات پیشین که نشان دادند افزودن ۲ و ۳ درصد روغن گیاهی تأثیری بر چربی شیر دام‌ها ندارد، مطابقت دارد (Dehkordi و همکاران، ۲۰۱۲؛ Taghizadeh و همکاران، ۲۰۱۲). این محققان عدم تأثیر نامطلوب روغن بر چربی شیر را به بیوهیدروژناسیون چربی توسط میکروارگانیسم‌های شکمبه نسبت دادند. مطالعات نشان داده که اختلاف مقادیر درصد چربی شیر تولیدی تحت تأثیر پروفیل اسید چرب، مقدار و شکل استفاده از چربی‌ها و اثر متقابل آن با علوفه یا کنسانتره جیره قرار می‌گیرد (Taghizadeh و همکاران، ۲۰۱۲). بر اساس مطالعات گذشته می‌توان گفت که افزودن چربی به جیره از یک طرف با انتقال مستقیم چربی به شیر می‌تواند باعث افزایش میزان چربی شیر شود و از طرف دیگر با کاهش هضم فیبر می‌تواند میزان چربی شیر را کاهش دهد (Taghizadeh و همکاران، ۲۰۱۲)؛ بنابراین، عدم تغییر میزان چربی شیر در زمان استفاده از چربی در این مطالعه را می‌توان به برهم‌کنش این دو اثر نسبت داد. میزان پروتئین شیر تحت تأثیر روغن افزوده شده به جیره‌ها قرار نگرفت که این نتایج پژوهش‌های قبلی را تأیید می‌کند (Mele و همکاران، ۲۰۰۵؛ Zheng و همکاران، ۲۰۰۵). البته گزارش شده که ممکن است میزان پروتئین شیر در زمان اضافه کردن چربی به جیره تحت تأثیر مرحله شیردهی نیز قرار بگیرد و در اوایل شیردهی، مکمل چربی تأثیری روی پروتئین تولیدی ندارد (Bashtani و همکاران، ۲۰۰۶). لاکتوز شیر نیز تحت تأثیر تیمارها مختلف چربی قرار نگرفت که

Whitlock و همکاران، ۲۰۰۲؛ Wonsil و همکاران، ۱۹۹۴). هم‌چنین عدم تأثیر جیره‌ها بر مصرف خوراک می‌تواند به دلیل خصوصیات نزدیک بزها از نظر سنی و تولیدی به یکدیگر باشد (Ludden و همکاران، ۲۰۰۹؛ Ivan و همکاران، ۲۰۰۴). از طرف دیگر گزارش شده که میزان انرژی و پروتئین جیره از عوامل مهم در کنترل مصرف خوراک می‌باشند (Cheraghi-Kamalan و همکاران، ۲۰۱۹)، بنابراین عدم تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک را می‌توان به یکسان بودن انرژی و پروتئین جیره‌ها نسبت داد.

تولید شیر: در این پژوهش شیر تولیدی دام‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. این نتایج، نتایج (Bernard و همکاران، ۲۰۱۰) را که نشان دادند مصرف روغن گیاهی توسط بزها تأثیری بر تولید شیر ندارد را تأیید می‌کند. هم‌چنین این نتایج، با نتایج (Dehkordi و همکاران، ۲۰۱۲) و (Huang و همکاران، ۲۰۰۸) که نشان دادند مصرف ۲ و ۵ درصد روغن گیاهی تأثیری بر تولید شیر در دام‌ها ندارد، مطابقت دارد ولی با نتایج (Mele و همکاران، ۲۰۰۵) مبنی بر کاهش تولید شیر در بزها با مصرف روغن گیاهی و نتایج (Taghizadeh و همکاران، ۲۰۱۲) مبنی بر کاهش تولید شیر در گاو‌ها همراه با مصرف روغن‌های گیاهی مطابقت ندارد. از دلایل عدم تأثیر تیمارها بر تولید شیر می‌توان به مصرف یکسان ماده خشک و انرژی و خصوصیات یکسان دام‌های مورد استفاده در آزمایش اشاره کرد. بیشتر محققین کاهش یا عدم تغییر در تولید شیر با افزودن چربی به جیره را به مصرف انرژی مرتبط می‌دانند چون که عمدتاً تولید شیر تحت تأثیر انرژی است (Taghizadeh و همکاران، ۲۰۱۲). در آزمایش ما نیز افزودن چربی به جیره تأثیری بر مصرف خوراک نداشت بنابراین، به نظر می‌رسد که می‌توان عدم تأثیر

نتایج آزمایشات قبلی بر روی گاو و بز شیری را تأیید می‌کند (Avial و همکاران، ۲۰۰۵؛ Mele و همکاران، ۲۰۰۵). لاکتوز فاکتور تنظیم فشار اسمزی در غده پستان می‌باشد و به خاطر اینکه آب به واسطه غلظت لاکتوز به پستان انتقال می‌یابد غلظت لاکتوز تا حدود ۹۵ درصد ثابت می‌ماند (Avial و همکاران، ۲۰۰۵).

جدول ۳- اثر تیمارها بر مصرف ماده خشک و ترکیب شیر

Table 3. Effect of treatment on dry matter intake and milk composition

روغن هسته انگور (درصد)		Grape seed oil (%)					صفات (Item)
خطای استاندارد	احتمال	4.5	3	1.5	0		
میانگین	معنی داری						
SEM	P value						
23	0.08	917	959	1006	948	DMI (g/d)	مصرف ماده خشک (گرم در روز)
25	0.81	525	563	561	540	Milk yield(g/d)	تولید شیر (گرم در روز)
0.17	0.90	4.05	4.06	4.08	4.06	Protein (%)	پروتئین (درصد)
0.31	0.5	3.90	4.20	3.61	3.69	Fat (%)	چربی (درصد)
0.09	0.09	4.40	4.50	4.70	4.70	Lactose (%)	لاکتوز (درصد)
0.32	0.20	13.20	13.10	12.40	12.6	Solids (%)	مواد جامد (درصد)
0.19	0.66	9.50	9.40	9.80	9.91	Solids not fat (%)	مواد جامد غیر چرب (درصد)

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای تفاوت معنی دار می‌باشند ($P<0.05$).

Means within same row with different superscripts differ ($P<0.05$).

روغن هسته انگور کاهش یافته است ($P<0.01$) که با نتایج پژوهش‌های قبلی مبنی بر عدم تغییر این اسیدهای چرب مطابق نیست (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶؛ Livingstone و همکاران، ۲۰۱۵). در بین اسیدهای چرب C18 تا C22 میزان اسیدهای چرب غیراشباع C18:2 n-6، Cis-11 C18:1، cis-9 C16:1 و cis-9 trans-11 به‌طور معنی داری در تیمارهای دریافت‌کننده روغن هسته انگور افزایش یافته است ولی بقیه اسیدهای چرب به‌طور معنی داری تحت تأثیر قرار نگرفتند ($P<0.01$). همچنین، نتایج نشان داد که میزان کل اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند باند دوگانه در شیر به‌طور معنی داری تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفته‌اند و میزان آن‌ها در شیر به‌طور معنی داری با افزایش درصد روغن هسته انگور در جیره، افزایش یافته است ($P<0.001$) درحالی که میزان اسیدهای چرب با یک باند دوگانه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P>0.05$).

اسیدهای چرب شیر: نتایج حاصل از تأثیر افزودن روغن هسته انگور به جیره دام‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که غلظت اسیدهای چرب C6 تا C15 به‌طور معنی داری تحت تأثیر افزودن روغن هسته انگور به جیره‌ها قرار نگرفت ($P>0.05$) که این نتایج برخلاف نتایج قبلی می‌باشد که گزارش کردند با افزودن بذر کتان و هسته انگور به جیره دام‌ها میزان اسیدهای چرب C6 تا C15 در شیر دام‌ها کاهش می‌یابد (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین گزارش شده که میزان C6، C8 و C10 تحت تأثیر شیر دام‌ها تحت تأثیر ضایعات انگور قرار نگرفت که با نتایج ما همخوانی دارد ولی میزان C12، C14 و C15 در شیر به‌طور معنی داری با افزودن ضایعات انگور کاهش یافت که مخالف با نتایج ما می‌باشد (Livingstone و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که میزان C16 و C16:1 در شیر به‌طور معنی داری با افزایش درصد

Table 5. Effect of diets on fatty acid composition (g/100 g total fatty acids) of milk from goats

میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای تفاوت معنی دار می باشند ($P < 0.05$).

گزارش شده که میزان اسیدهای چرب غیر اشباع با یک

یا چند باند دوگانه تحت تأثیر هسته انگور و بذر کتان

قرار نگرفت (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶).

انگور می‌تواند دلیل افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در تیمارهای آزمایشی باشد. از طرف دیگر خوراک دام‌ها مهم‌ترین فاکتور در جهت تغییر میزان اسیدهای چرب شیر است بنابراین، افزودن روغن هسته انگور که غنی از اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشد می‌تواند باعث افزایش میزان اسیدهای چرب غیراشباع شیر و کاهش میزان اسیدهای چرب اشباع شود (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶). افزایش معنی‌دار میزان اسیدهای چرب با یک باند دوگانه به جلوگیری از بیهیدروژناسیون در شکمبه نسبت داده شده است (Livingstone و همکاران، ۲۰۱۵).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر، نشان داد که استفاده از روغن هسته انگور تا سطح ۴/۵ درصد، بدون تأثیر منفی بر مصرف خوراک و تولید شیر، باعث بهبود و افزایش کیفیت شیر از طریق افزایش میزان اسیدهای چرب غیراشباع، افزایش میزان اسیدهای چرب کونژوگه و کاهش میزان اسیدهای چرب اشباع می‌شود بنابراین می‌توان گفت که استفاده از این روغن تا سطح ۴/۵ درصد بدون تأثیر منفی بر عملکرد دام و صرف نظر از مبحث اقتصادی، از منظر مصرف‌کنندگان باعث تولید محصولات دامی سالم‌تر می‌شود و می‌توان از آن به عنوان منبع انرژی در جیره افزایش CLA در شیر استفاده کرد.

سپاسگزاری

از دانشگاه جیرفت جهت تأمین مالی این پروژه و از مسئولین ایستگاه پرورش بز راینی بافت بخصوص جناب آقای مهندس سلطانی جهت همکاری در انجام این پروژه نهایت تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

چرب با چند باند دوگانه تحت تأثیر جیره حاوی ضایعات انگور قرار نگرفت. در کنار این، نتایج ما نشان داد که مجموع اسیدهای چرب اشباع در دام‌های دریافت‌کننده روغن هسته انگور به طور معنی‌داری کمتر بود ($P=0.001$). همچنین، تیمارهای دریافت‌کننده روغن هسته انگور به طور معنی‌داری اسید لینولئیک گونژوگه (CLA) بیشتری نسبت به گروه شاهد داشتند ($P<0.001$). به علاوه نتایج نشان داد که نسبت اسیدهای غیراشباع نسبت به اسیدهای چرب اشباع و نسبت اسیدهای چرب n6 به n3 در گروه‌های دریافت‌کننده روغن هسته انگور به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<0.001$). این نتایج، نتایج پژوهش‌های قبلی را تأیید می‌کند که نشان دادند با افزودن هسته انگور به جیره میش‌ها، میزان اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه، نسبت n6 به n3 و نسبت اسیدهای دارای چند باند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع در شیر افزایش و میزان اسیدهای چرب غیراشباع کاهش یافت (Moate و همکاران، ۲۰۱۴؛ Santos و همکاران ۲۰۱۴) ولی با نتایج این محققان در رابطه با افزایش میزان اسیدهای چرب با یک باند دوگانه مطابقت ندارد (Correddu و همکاران، ۲۰۱۶). با این حال این نتایج، نتایج (Livingstone و همکاران، ۲۰۱۵) که نشان دادند روغن کتان تأثیر معنی‌داری بر میزان اسیدهای چرب شیر ندارد را تأیید نمی‌کند. گزارش شده که وجود مقادیر متوسطی از پلی‌فنول‌ها در جیره می‌تواند باعث افزایش میزان اسیدهای چرب غیراشباع و کاهش میزان اسیدهای چرب اشباع شود چرا که این پلی‌فنول‌ها فعالیت برخی از باکتری‌های مؤثر در بیهیدروژناسیون را مختل کرده و میزان اسیدهای چرب غیراشباع در شیر افزایش می‌یابد (Sharifi و همکاران، ۲۰۱۸؛ Correddu و همکاران، ۲۰۱۶) بنابراین وجود پلی‌فنول‌ها در روغن هسته

References

- Ascencio, C., Torres, N., Isoard-Acosta, F., Tovar, A. R., Gómez-Pérez, F. J., & Hernández-Pando, R. (2004). Soy protein affects serum insulin and hepatic SREBP-1 mRNA and reduces fatty liver in rats. *The Journal of Nutrition*, 134(3): 522-529.
- Avila, C. D., DePeters, E. J., Perez-Monti, H., Taylor, S. J., & Zinn, R. A. (2000). Influences of saturation ratio of supplemental dietary fat on digestion and milk yield in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 83(7): 1505-1519.
- Bashtani, M., Naserian, A. A., & Valizadeh, R. (2006). The abomasal infusion of wheat starch or cottonseed oil with casein on milk yield and compositions in Sannen dairy goats. *Journal of Animal Science*, 84. (In Persian).
- Bayat, M., Ali Arabi, H., Tabatabaei, M.M., Saki, A.A., Alipour, D., Zamani, P., Ahmadi, A., Zamani, Z. and Dezfoulan, A.H. (2011). Effect of Different Levels of Vitamin E and Soybean Oil on Production Performance and on Mammary Gland Health in Holstein Cows. *Iranian Journal of Animal Science*, 41(4): 299-307. (In Persian).
- Bennato, F., Ianni, A., Florio, M., Grotta, L., Pomilio, F., Saletti, M. A., & Martino, G. (2022). Nutritional properties of milk from dairy ewes fed with a diet containing grape pomace. *Foods*, 11(13): 1878-1886.
- Bernard, L., Mouriou, J., Rouel, J., Glasser, F., Capitan, P., Pujos-Guillot, E., Chardigny, J.M. & Chilliard, Y. (2010). Effects of fish oil and starch added to a diet containing sunflower-seed oil on dairy goat performance, milk fatty acid composition and in vivo Δ^9 -desaturation of [13C] vaccenic acid. *British Journal of Nutrition*, 104(3): 346-354.
- Bouattour, M. A., Casals, R., Albanell, E., Such, X., & Caja, G. (2008). Feeding soybean oil to dairy goats increases conjugated linoleic acid in milk. *Journal of Dairy Science*, 91(6): 2399-2407.
- Chashnidel, Y., Rostamnezhad, Z., & Teymouri, A. (2017). Effects of fish oil and thyme essence on performance, digestibility, and carcass characteristics of Dalagh male lambs. *Journal of Ruminant Research*, 5(3): 15-26. (In Persian).
- Cheraghi-Kamalan, A., Kazemi-Bonchenari, M., Kalantar, M., & Mirzaei, M. (2019). Effect of increased energy level with dietary mixed soy-oil or soybean seeds as roasted or extruded on performance and oil availability in growing Holstein male calves. *Animal Sciences Journal*, 31(121): 3-14.
- Correddu, F., Gaspa, G., Pulina, G., & Nudda, A. (2016). Grape seed and linseed, alone and in combination, enhance unsaturated fatty acids in the milk of Sarda dairy sheep. *Journal of Dairy Science*, 99(3): 1725-1735.
- Dehkordi, S. K., Roozbehan, Y., Rahmani, H. R., & Khorvash, M. (2012). Effect of adding palm oil, soybean oil or roasted whole soybean to the transition diet on Holstein dairy cows' performance. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 43(3): 347-355. (In Persian).
- Didarkhah, M., & Vatandoost, M. (2023). The Effects of Different Levels and Sources of Oil on Production Performance, Reproduction, Blood Metabolites and Nutrients Digestibility of Kurdish Ewes. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 15(4): 503-513.
- Ebrahimzadeh, S. K., Navidshad, B., Farhoomand, P., & Aghjehgheshlagh, F. M. (2018). Effects of grape pomace and vitamin E on performance, antioxidant status, immune response, gut morphology and histopathological responses in broiler chickens. *South African Journal of Animal Science*, 48(2): 324-336.
- FAOSTAT. 2011. <http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>.
- Huang, Y., Schoonmaker, J. P., Bradford, B. J., & Beitz, D. C. (2008). Response of milk fatty acid composition to dietary supplementation of soy oil, conjugated linoleic acid, or both. *Journal of Dairy Science*, 91(1): 260-270.
- Ivan, Michael & Mir, P & Mir, Zahra & Entz, Toby & He, M & Mcallister, Tim. (2004). Effects of dietary sunflower seeds on rumen protozoa and growth of lambs. *The British Journal of Nutrition*, 92: 303-10.
- Livingstone, K. M., Humphries, D. J., Kirton, P., Kliem, K. E., Givens, D. I., & Reynolds, C. K. (2015). Effects of forage type and extruded linseed supplementation on methane production

- and milk fatty acid composition of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 98(6): 4000-4011.
- Ludden, P.A. & Kucuk, Osman & Rule, Dan & Hess, Bret. (2009). Growth and carcass fatty acid composition of beef steers fed soybean oil for increasing duration before slaughter. *Meat Science*, 82: 185-92.
- Mele, M., Serra, A., Rafanelli, M. R., Conte, G., & Secchiari, P. I. E. R. (2005). Effect of forage/concentrate ratio and soybean oil supplementation on milk yield and quality from dairy goats. *Italian Journal of Animal Science*, 4 (sup2): 392-394.
- Moate, P.J., Williams, S.R.O., Torok, V.A., Hannah, M.C., Ribaux, B.E., Tavendale, M.H., Eckard, R.J., Jacobs, J.L., Auldist, M.J. & Wales, W.J. (2014). Grape marc reduces methane emissions when fed to dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97(8): 5073-5087.
- Natella, F., Belelli, F., Gentili, V., Ursini, F., & Scaccini, C. (2002). Grape seed proanthocyanidins prevent plasma postprandial oxidative stress in humans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(26): 7720-7725.
- Parvar, R., Ghoorchi, T. & Shargh, M.S. (2017). Influence of dietary oils on performance, blood metabolites, purine derivatives, cellulase activity and muscle fatty acid composition in fattening lambs. *Small Ruminant Research*, 150: 22-29.
- Pashaei, S., Ghoorchi, T., & Ghanbari, F. (2014). Evaluation of protein degradation parameters of processed oilseed meals using NorFor system. *Animal Production Research*, 2(4):1-11. (In Persian).
- Pour, A. A., Rahchamani, R., Ghanbari, F., & Gharehbash, A. M. (2016). Effect of essential oil of cinnamon on performance, rumen microbial populations and fermentation and some blood parameters of sheep. *Journal of Ruminant Research*, 4(1):95-112. (In Persian).
- Ryan, D. P., Spoon, R. A., & Williams, G. L. (1992). Ovarian follicular characteristics, embryo recovery, and embryo viability in heifers fed high-fat diets and treated with follicle-stimulating hormone. *Journal of Animal Science*, 70(11): 3505-3513.
- Salado, E. E., Gagliostro, G. A., Becu-Villalobos, D., & Lacau-Mengido, I. (2004). Partial replacement of corn grain by hydrogenated oil in grazing dairy cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*, 87(5), 1265-1278.
- Santos, N.W., Santos, G.T.D., Silva-Kazama, D.C., Grande, P.A., Pintro, P.M., De Marchi, F.E., Jobim, C.C. & Petit, H.V. (2014). Production, composition and antioxidants in milk of dairy cows fed diets containing soybean oil and grape residue silage. *Livestock Science*, 159: 37-45.
- Shahabi, H., & Chashnidel, Y. (2014). The effects of canola oil and oregano essential oil on performance, blood parameters, and chemical carcass compositions of Dalagh fattening lambs. *Journal of Ruminant Research*, 2(1):33-50. (In Persian).
- Sharifi, M., Bashtani, M., Naserian, A. A., Farhangfar, H., & Emami, A. (2018). The effect of grapeseed oil on performance, rumen fermentation, antioxidant status and subcutaneous adipose fatty acid profile in lambs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102(1): 157-165.
- Taghizadeh, A., Abasi, A., Safamehr, A., & Navaz, Y. M. (2012) The effect of soybean oil on milk yield, milk composition and performance in early lactation of Holstein dairy cows. *Journal of Animal Science Research*, 22 (4): 17-26. (In Persian).
- Whitlock, L., Schingoethe, D., Hippen, A., Kalscheur, K., Baer, R., Ramaswamy, N. & Kasperon, K. (2002). Fish oil and extruded soybeans fed in combination increase conjugated linoleic acids in milk of dairy cows more than when fed separately¹. *Journal of Dairy Science*, 85: 234-243.
- Wonsil, B.J., Herbein, J.H. & Watkins, B.A. (1994). Dietary and ruminally derived trans-18: 1 fatty acids alter bovine milk lipids. *The Journal of Nutrition*, 124: 556.
- Zheng, H. C., Liu, J. X., Yao, J. H., Yuan, Q., Ye, H. W., Ye, J. A., & Wu, Y. M. (2005). Effects of dietary sources of vegetable oils on performance of high-yielding lactating cows and conjugated linoleic acids in milk. *Journal of Dairy Science*, 88(6): 2037-2042.