تولیدات دامی
دوره ۲۳ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۴۰۰
صفحه‌های ۲۱۲-۲۰۱
DOI: 10.22059/jap.2021.320030.623600

مقاله پژوهشی

بررسی اثر استفاده دانه گلرنگ و کتان در دوره پیرامون زایش بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی میش‌های افشاری

سلمان افشار[1*]، حمید امانلو[2]، داود زحمتکش[3]
۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
۲. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
۳. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۱۲

چکیده
اثر استفاده از دانه کامل گلرنگ و کتان در دوره پیرامون زایش بر عملکرد، ضرایب هضمی، تولید و ترکیب آغوز و فراسنجه‌های خونی میش‌های افشاری با سه تیمار و استفاده از ۲۷ رأس میش آبستن با میانگین سن سه سال، وزن ۱/۲۸±۸۵ کیلوگرم و محدوده شش هفته پیش از زمان زایش موردانتظار، در قالب طرح کاملاً تصادفی بررسی شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱- جیره شاهد (پایه)، ۲- جیره حاوی هشت درصد دانه گلرنگ، ۳- جیره حاوی هشت درصد دانه کتان بودند. اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی میش‌ها پیش از زایش معنی‌دار نبود ولی ماده‌خشک مصرفی و تغییرات وزن میش‌ها پس از زایش، تحت تأثیر تیمارهای گلرنگ و کتان قرار گرفتند (P<۰/۰۵). اثر تیمارهای آزمایشی بر ضرایب قابلیت هضم مواد مغذی در پیش از زایش، میزان و ترکیب آغوز و شیر تولیدی میش‌ها و نیز عملکرد بره‌ها معنی‌دار نبود. میزان تری‌گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتئین با دانسیته بالا پلاسمای خون میش‌هایی که با کتان تغذیه شدند بیش‌تر از تیمارهای گلرنگ و شاهد در پیش از زایش بود (P<۰/۰۵). یافته‌های این آزمایش نشان داد که استفاده از دانه‌های روغنی گلرنگ و کتان در دوره نزدیک به زایش اثرات منفی بر عملکرد میش‌های آبستن ندارد ولی مصرف ماده خشک را پس از زایش افزایش داده و با جلوگیری از افت شدید وزن آن‌ها پس از زایش، سلامتی میش‌های شیرده و بره‌ها را بهبود می‌بخشند.

کلیدواژه‌ها: تولید و ترکیب شیر، دانه‌های روغنی، ضرایب قابلیت هضم، عملکرد بره‌ها، فراسنجه‌های عملکردی، متابولیت‌های خونی.

The effect of using safflower seed and flaxseed during transition period on performance and blood metabolites of Afshari ewes

Salman Afshar[1*], Hamid Amanlou[2], Davood Zahmatkesh[3]
1. Ph.D. Candidate, Department of Animal Sciences, Agriculture Faculty, University of Zanjan, Zanjan, Iran
2. Professor , Department of Animal Sciences, Agriculture Faculty, University of Zanjan, Zanjan,Iran
3. Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Agriculture Faculty, University of Zanjan, Zanjan, Iran
Received: March 3, 2021 Accepted: June 2, 2021

Abstract
The effect of using whole safflower seed and flaxseed in the during transition period on performance, digestibility, production and composition of colostrum and blood parameters of Afshari ewes using three treatments and 27 pregnant ewes with average age of three years, weight of 85 ± 1.28 kg and range 6 weeks before expected lambing in a completely randomized design was investigated. Experimental treatments included; 1- control diet (base), 2- diet containing 8% safflower seed, 3- diet containing 8% flaxseed. The effect of treatments was not significant on functional traits of ewes pre-lambing but their dry matter intake and weight change post lambing were affected by safflower seed and flaxseed treatment (P < 0.05). The experimental treatments were not significant on pre-lambing digestibility coefficients, composition and amount of colostrum and milk as well as lamb performance. The triglyceride, cholesterol and high-density lipoprotein levels in blood plasma of flaxseed-fed ewes were higher than safflower and control treatments in pre-lambing. The results demonstrated that using safflower seed and flaxseed in the period close to lambing did not have negative effects on the performance of gestation ewes but increased their dry matter and improved the health of lactating ewes and lambs by preventing severe weight loss in post lambing.

Keywords: Blood metabolites, Digestibility, Functional parameters, Lamb performance, Oil seeds, Production and composition of milk.

* نویسنده مسئول
Email: salman.afshar@znu.ac.ir

مقدمه

دوره شش هفته پیش از زایش تا شش هفته اول شیردهی میش‌ها از حساسیت بسیار بالایی برخوردار است. در این دوران نیاز حیوان به انرژی به‌شدت افزایش می‌یابد؛ به‌طوری‌که در شش هفته پیش از زایش بیش‌ترین حجم و افزایش وزن جنین (جنین‌ها) اتفاق افتاده و نیاز حیوان به مواد مغذی بیش‌تر می‌شود. هم‌چنین کاهش خوراک مصرفی، کمی پیش از زایش و تأخیر در افزایش ماده خشک مصرفی در اولین هفته‌های شیردهی، باعث افزایش اختلاف بین انرژی موردنیاز و انرژی مورداستفاده برای رشد جنین و شیردهی می‌شود [۱۳]. این عدم تعادل در تأمین انرژی سبب انتقال و تجزیه چربی‌های بدن شده و در نتیجه سبب افزایش سطوح اسیدهای چرب غیر استریفیه و بتاهیدروکسی بوتیرات، کاهش گلوکز، انسولین و لپتین خون، کاهش امتیاز وضعیت بدنی و تجمع تری‌گلیسریدها در کبد می‌شود [۱]. افزایش در غلظت اسیدهای چرب غیر استریفیه و عدم سازگاری مناسب در تغییرات وضعیت متابولیکی در دوره پیش از زایش به دوران شیردهی، خطر ابتلا به بسیاری از بیماری‌های متابولیکی و مرتبط با تولید را افزایش می‌دهد [۸]. عوامل مختلفی از جمله وضعیت بدنی نامناسب، تعداد جنین، سطح پایین انرژی جیره، عوامل ژنتیکی و آلودگی زیاد به عوامل بیماری‌زا و غیره می‌تواند این ناهنجاری‌ها را تشدید نمایند [۸].

به‌منظور کاهش تنش ناشی از توازن منفی انرژی در دوره انتقال راهکارهای زیادی پیشنهاد شده است که یکی از آن‌ها افزودن چربی به جیره‌های پیرامون زایش است. استفاده از مکمل‌های چربی فعال در جیره نشخوارکنندگان سبب اختلالاتی در متابولیسم شکمبه، کاهش ماده خشک مصرفی و قابلیت هضم اجزای خوراک به‌ویژه الیاف جیره، تغییر فرایند بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب، کاهش تولید پروتئین میکروبی، اثرات نامطلوب بر آنزیم‌های غدد پستانی و غیره در حیوان می‌شود [۱۸]. بدین منظور استفاده از چربی‌های خنثی به‌صورت چربی‌های محافظت‌شده، نمک‌های اسید چرب، دانه‌های روغنی و غیره پیشنهاد می‌شود. دانه‌های روغنی یکی از منابع تأمین انرژی در جیره محسوب می‌شوند که مطالعات بسیاری در به‌کارگیری آن‌ها در دوره پیرامون زایش انجام شده است. استفاده از این منابع می‌تواند دارای اثرات متفاوتی بر عملکرد دام‌ها داشته باشد. در پژوهشی اثر افزودن دانه‌های روغنی کلزا و کتان در جیره گوسفندان پیرامون زایش بررسی و عدم کاهش ماده خشک مصرفی و بهبود افزایش قابلیت هضم چربی و پروتئین خام این جیره‌ها گزارش شد [۱۵]. هم‌چنین، پژوهش‌گران بیان کردند که استفاده از دانه کامل کتان، دانه سویا خام و نمک‌های کلسیمی در دوره انتقال گاو شیری بر ماده خشک مصرفی تأثیری منفی نداشته و تعادل انرژی را در دوره پس از زایش بهبود می‌دهد [۹]. گزارش شده است که افزون چربی با منشأ دانه‌های روغنی به جیره غذایی می‌تواند سبب افزایش میزان تولید شیر شود [۲۵].

استفاده از دانه‌های روغنی به‌عنوان منبع تأمین‌کننده اسیدهای چرب ضروری در جیره، می‌تواند اسیدهای چرب امگا۳ و٦، غیراشباع و اسید لینولئیک کونژوکه شیر را تغییر داده و به‌طورغیرمستقیم در سلامت حیوان شیرخوار و انسان مؤثر باشد [٤]. استفاده از چربی‌های حاوی اسیدهای چرب غیراشباع می‌تواند سبب کاهش غلظت تری‌گلیسرید و افزایش تولید گلوکز و ذخایر آن (گلیکوژن) در سلول‌های کبدی شده و از ابتلای حیوان به کبد چرب جلوگیری نماید [۷، ۱۲ و ۲۱].

باوجود اهمیت کاربرد منابع چربی مختلف در تغذیه دوره نزدیک به زایش میش‌های آبستن، گزارشات بسیار اندکی در زمینه استفاده از دانه‌های روغنی کامل به‌ویژه دانه گلرنگ در این دوره وجود دارد. لذا هدف از این پژوهش بررسی اثر استفاده از دانه‌های گلرنگ و کتان

به‌عنوان منابع چربی افزوده شده در دوره نزدیک به زایش بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی میش‌های افشاری پیش و پس از زایش و هم‌چنین عملکرد بره‌های آن‌ها بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش ۲۷ راس میش آبستن نژاد افشاری با میانگین وزن ۱/۲۸±۸۵ کیلوگرم و سن سه سال در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و نه تکرار در محدوده زمانی شش هفته پیش از زمان موردانتظار زایمان تا شش هفته پس از زایش مورداستفاده قرار گرفت. هم‌زمان‌سازی فحلی میش‌ها، دو هفته پیش از قوچ‌اندازی با استفاده از قراردادن سیدر حاوی ۳۳۰ میلی‌گرم پروژسترون در داخل مهبل دام‌ها و تزریق ۵۰۰ واحد هورمون PMSG بلافاصله پس از خارج‌کردن سیدرها انجام شد و پس از آن عملیات قوچ‌اندازی صورت گرفت. تیمارهای آزمایشی پیش از زایش شامل ۱- جیره شاهد (بدون دانه روغنی)، ۲- جیره حاوی هشت درصد دانه گلرنگ و ۳- جیره حاوی هشت درصد دانه کتان بود. پس از زایش دام‌ها جیره یکسان شیردهی را دریافت کردند. جیره‌ها براساس جدول‌های احتیاجات غذایی گوسفند و با استفاده از نرم‌افزار SRNS (Small Ruminant Nutrition System) تنظیم شد [۱۶]. اجزای مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

مواد خوراکی (درصد)	پیش از زایش			پس از زایش
	شاهد	گلرنگ	کتان	
یونجه خشک	۳۹	۳۹	۳۹	۵۰
کاه جو	۲۸	۲۸	۲۸	–
دانه جو	۱۷/۲۵	۱۹/۷۵	۲۰/۵۰	۲۴/۷۵
دانه ذرت	۱۰/۷۵	۲/۲۵	۲/۶۰	۷
کنجاله سویا	۳/۷۰	۱/۷۰	۰/۶۰	۷
دانه گلرنگ	–	۸	–	–
دانه کتان	–	–	۸	–
سبوس	–	–	–	۸/۸۵
کربنات کلسیم	–	–	–	۰/۴۵
مکمل مواد معدنی و ویتامینی[1]	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۵۰
نمک	–	–	–	۰/۴۵
ترکیب مواد مغذی (محاسبه‌شده)				
ماده ی خشک (درصد)	۹۰/۱۰	۹۰/۰۵	۹۰	۹۰
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری/ کیلوگرم)	۱/۹۱	۱/۹۶	۱/۹۸	۲/۱۱
پروتئین خام (درصد)	۱۲	۱۲	۱۲/۱۰	۱۵/۸۰
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	۴۷/۵۰	۵۰	۴۸/۷۰	۳۹/۷۰
کربوهیدرات‌های غیر فیبری (درصد)	۳۵/۵۰	۳۰/۲۰	۳۱/۷۰	۳۸/۶۰
چربی جیره (درصد)	۲	۴/۳	۴/۴۰	۲/۱۰

۱. مکمل معدنی: کلسیم ۱۹۶گرم در کیلوگرم، فسفر ۹۰ گرم در کیلوگرم، سدیم ۷۱ گرم در کیلوگرم، منیزیم ۱۹ گرم در کیلوگرم، روی ۳۰۰۰میلی‌گرم در کیلوگرم، آهن ۳۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، کبالت ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، مس ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، منگنز ۲۰۰۰میلی‌گرم در کیلوگرم، ید ۱۰۰میلی‌گرم در کیلوگرم و سلنیم ۱میلی‌گرم در کیلوگرم، مکمل ویتامینه: ویتامین آ ۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم، ویتامین دی۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم و ویتامین ای ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم.

ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، ماده آلی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی جیره‌ها با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد [۲ و ۲۷]. قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی با نمونه‌برداری از مدفوع طی سه روز متوالی در یک هفته پیش‌از زایش و استفاده از نشان‌گر داخلی (خاکستر نامحلول در شوینده اسیدی) اندازه‌گیری شد [۲٦]. جیره ها به صورت کاملاً مخلوط طی دو نوبت در ساعت‌های هشت صبح و ١٦ عصر در اختیار میش‌ها قرار گرفت. میش‌ها در طول شبانه‌روز به آب دسترسی آزاد داشته و خوراک در حد اشتها در اختیار آن‌ها قرار گرفت. به‌منظور تعیین ماده خشک مصرفی روزانه بقایای خوراک پیش از عرضه وعده صبح، از آخور جمع‌آوری و توزین شدند. میش‌ها پیش از عرضه خوراک وعده صبح در ابتدای آزمایش و زمان‌های یک، سه و پنج هفته پیش و پس از زایش و بره‌ها در زمان تولد، دو، چهار و شش هفته پس از تولد توزین شدند و تغییرات وزن روزانه آن‌ها محاسبه شد. میزان تولید آغوز با وزن‌کردن بره‌ها پیش و پس از خوردن آغوز تعیین شد [۱۷]. میزان تولید شیر به روش توزین بره‌ها در زمان‌های دو، چهار و شش هفته پس از زایش اندازه گیری شد [۱۹]. شیر تصحیح‌شده برای چربی ٦/٥ درصد با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شد [۲۲].

(رابطه ۱) = شیر تصحیح‌شده براساس ٦/٥ درصد چربی
میزان تولید شیر (کیلوگرم)×[۰/۳۷+(۰/۰۹۷×درصد چربی)]

از آغوز بلافاصله پس از زایش و از شیر تولیدی میش‌ها در زمان‌های یک، سه و پنج هفته پس از زایش نمونه‌گیری انجام شد و ترکیبات آن‌ها با استفاده از دستگاه آنالیز شیر (مدل FTA -Lactoscope، تجهیزات دلتا، کشور هلند) اندازه‌گیری شد.

خون‌گیری پیش از وعده خوراک صبح در زمان‌های یک، سه و پنج هفته پیش و پس از زایش از سیاهرگ وداج میش‌ها برای سنجش متابولیت‌های خون انجام شد. نمونه‌های خون در ۳۵۰۰ دور به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند و پلاسمای جداسازی‌شده از آن‌ها در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. غلظت متابولیت‌های گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین با دانسیته بالا (HDL)، نیتروژن اوره‌ای و آلانین آمینوترانسفراز در پلاسما توسط کیت‌های پارس آزمون و غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات و اسیدهای چرب غیراستریفیه با استفاده از کیت‌های Ranbut (شرکت Randox کشور انگلستان) براساس روش پیشنهادی شرکت توسط دستگاه اتوآنالیزر بیوشیمی (مدل ۳۰۰- Abbot Alcyon، کشور امریکا) اندازه‌گیری شد.

داده‌های این آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه و میانگین‌ها با آزمون توکی و سطح اطمینان ۹۵ درصد مقایسه شدند [٢٤]. داده‌های بیش از یک‌بار سنجش نظیر تغییرات وزن میش‌ها و بره‌ها، متابولیت‌های خونی و میزان و ترکیب شیر تولیدی به صورت اندازه‌گیری‌های تکرارشده برای مدل (۲) و رویه مختلط و سایر داده‌ها نظیر قابلیت هضم مواد مغذی، میزان و ترکیب آغوز و وزن تولد بره‌ها برای مدل (۳) و رویه خطی تعمیم یافته تجزیه شدند. در بررسی تغییرات وزن میش‌ها و بره‌ها به‌ترتیب وزن اولیه میش و وزن تولد بره‌ها به‌عنوان متغیر همراه و نیز اثرات جنس و تعداد بره به‌عنوان عوامل مؤثر بر وزن تولد و میزان تولید شیر در تجزیه آماری لحاظ شدند.

$$Y_{ijkl}= \mu + A_i + T_j + S_K + AT_{ij} +\varepsilon_{ijkl}$$ (رابطه ۲)

در این مدل، Yijk، مشاهده مربوط به تیمار i ام و زمان اندازه‌گیری jام؛ μ، میانگین مشاهدات؛ Ai، اثر تیمار آزمایشی؛ Tj، اثر زمان نمونه‌گیری؛ SK، اثر تصادفی حیوان؛ ATij، اثر متقابل تیمار× زمان نمونه‌گیری و ε_{ijkl}، اثر خطای آزمایش است.

$$Y_{ij}= \mu+A_i +\varepsilon_{ij}$$ (رابطه ۳)

در این مدل، Y_{ij}، مشاهده مربوط به تیمار iام در تکرار jام؛ μ، میانگین مشاهدات؛ A_i، اثر تیمار آزمایشی و ε_{ij}، اثر خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

میزان خوراک مصرفی روزانه و میانگین تغییرات وزن میش‌ها پیش از زایش تحت تأثیر استفاده از دانه‌های روغنی در جیره قرار نگرفتند (جدول ۲). در همین رابطه، عدم تأثیر استفاده از منابع چربی به‌صورت دانه‌های روغنی در پیش زایش بر میزان ماده خشک مصرفی و صفات عملکردی دام‌ها گزارش شده است [٦، ١٥ و ٢٥]. در تناقض با نتایج این پژوهش، گزارش شده است که استفاده از دانه کلزا در پیش از زایش ماده خشک مصرفی را کاهش می‌دهد [٥]. تفاوت میزان ماده خشک مصرفی ناشی از استفاده منابع مختلف چربی گیاهی در گزارش‌ها را می‌توان به عواملی هم‌چون قابلیت پذیرش جیره، تغییرات تحرکات دستگاه گوارش، شرایط تخمیر شکمبه‌ای، میزان عرضه اسیدهای چرب به روده باریک و تنظیم متابولیکی مصرف خوراک در اثر استفاده از منابع چربی با ترکیب اسیدهای چرب مختلف چرب نسبت داد [٣]. عدم تفاوت در میزان ماده خشک مصرفی در تیمارهای مختلف پیش از زایش در این پژوهش را می‌توان به استفاده از دانه‌های روغنی که اثرات منفی کم‌تری بر خوراک مصرفی و فرایندی‌های متابولیکی دارند و نیز سطح پایین چربی جیره‌ها (کم‌تر از ٥/٥ درصد) نسبت داد [٦].

اثر تیمارهای آزمایش، بر میزان ماده خشک مصرفی و تغییرات وزن میش‌ها پس از زایش معنی‌دار بود (P<٠/٠٥). میش‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی دانه‌های گلرنگ و کتان در پیش از زایش، خوراک مصرفی بیش‌تر و کاهش وزن کم‌تری را پس از زایش نشان دادند. هم‌سو با نتایج این پژوهش، گزارش شده است که افزودن منابع چربی غیراشباع به جیره‌ها، سبب بهبود ماده خشک مصرفی دام‌ها در پس از زایش می‌شود [٦، ١٤ و ٢٣]. افزودن منبع چربی به جیره‌ها باعث می‌شود که دام‌ها کاهش امتیاز بدنی و وزن بدن کم‌تری را نسبت به تیمار شاهد در پس از زایش تجربه کنند [٢٠].

جدول ۲. اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی میش‌ها در پیش و پس از زایش

فراسنجه‌ها	گروه‌های آزمایشی[1]			SEM	P-Value
	شاهد	گلرنگ	کتان		
پیش از زایش					
ماده خشک مصرفی (گرم در روز)	٢٥٠٦	٢٤٠٧	٢٤٣٧	٦٦/٨١	٠/٢٦
میانگین تغییرات وزن طی دوره ٣٥ روزگی پیش از زایش (کیلوگرم)	٦/٩٨	٦/٦٩	٦/٥١	١/٢١	٠/٩٣
پس از زایش					
ماده خشک مصرفی (گرم درروز)	٢٧٢٩[b]	٢٩٥٣[a]	٣٠٦٠[a]	٥٩/٣٨	٠/٠٠١
میانگین تغییرات وزن طی دوره ٣٥ روزگی پس از زایش (کیلوگرم)	−١/١٢[b]	−٠/٥٥ [a]	−٠/٥٢ [a]	٠/٦٨	٠/٠٢
وزن تولد بره‌ها (کیلوگرم)	٤/٦٠	٤/٦٣	٤/٤٣	٠/١٩	٠/٤٤
میانگین افزایش وزن روزانه بره‌ها طی دوره ٤٢ روزگی (کیلوگرم در روز)	٠/٢٤١	٠/٢٦٣	٠/٢٣٨	٠/٠٢	٠/٦٦

١. گروه‌های آزمایشی شامل شاهد: جیره فاقد دانه روغنی، گلرنگ: جیره حاوی هشت درصد دانه گلرنگ و کتان: جیره حاوی هشت درصد دانه کتان.

a-b: تفاوت ارقام با حروف متفاوت در هر ردیف معنی‌دار است (P<٠/٠٥).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ P-Value: سطح معنی‌داری.

نشان داده شده است که استفاده از منابع چربی غیراشباع با چند پیوند دوگانه سبب بهبود توازن انرژی در پس از زایش می‌شود [٦ و ٩]. عدم تأثیر جیره‌های حاوی منابع چربی مختلف در پیش از زایش بر میزان ماده خشک مصرفی و عملکرد میش‌ها در پس از زایش نیز گزارش شده است [٥ و ٢٥].

تفاوت عملکرد دام‌ها در پس از زایش این پژوهش را می‌توان ناشی از نوع، درصد مورداستفاده و درجه اشباع‌بودن اسیدهای چرب منابع چربی در پیش از زایش بیان نمود که به‌نظر می‌رسد استفاده از منابع چربی غیراشباع با چند پیوند دوگانه به‌صورت دانه‌های روغنی می‌توانند با تغییر در ترکیب اسیدهای چرب پلاسما سبب بهبود عملکرد هورمونی‌هایی هم‌چون انسولین شوند که در نتیجه توزیع انرژی متابولیسمی در بافت‌ها و بهبود کل توازن انرژی را به‌همراه خواهد داشت [٢١]. هم‌چنین اثر استفاده از دانه‌های گلرنگ و کتان بر وزن تولد و افزایش وزن روزانه بره‌ها معنی‌دار نبود و بیش‌ترین وزن تولد و افزایش وزن مربوط به تیمار آزمایشی گلرنگ بود. مطابق با نتایج این پژوهش، مطالعه‌ای وزن تولد گوساله‌ها را در گروهی که پیش از زایش منبع امگا٦ دریافت کرده بود، بیش‌تر گزارش کرد [٢٣]. با توجه به این‌که گلوکز منبع اصلی انرژی برای رشد جنین و میزان تولید و درصد ترکیبات شیر مؤثر در رشد بره‌ها می‌باشد و از طرفی چون مقادیر گلوکز پلاسمای خون میش‌ها در بین تیمارهای پیش از زایش و میزان تولید شیر و ترکیبات آن در بین گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری نداشتند، عدم مشاهده اختلاف در وزن تولد و تغییرات وزن بره‌ها در بین تیمارها امری بدیهی است.

ضرایب قابلیت هضم چربی خام، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی در پیش از زایش تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند ولی ضرایب قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی تمایل به معنی‌داری را نشان دادند ($P<0/1$، جدول ٣). مشابه این نتایج، پژوهش‌هایی عدم تأثیر استفاده از منابع چربی بر قابلیت هضم مواد مغذی را گزارش کردند [١١]. هم‌چنین مطالعه‌ای نشان داده است که افزودن دانه‌های کتان و سویا به جیره‌های پیش از زایش میش‌های آبستن، قابلیت هضم مواد مغذی به‌جز الیاف نامحلول در شوینده خنثی را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد [٢٥]. در تناقض با نتایج این پژوهش، گزارشی بیان کرده است؛ استفاده از دانه کتان و کلزا در جیره پیش از زایش میش‌های آبستن، قابلیت هضم پروتئین و چربی خام جیره را بهبود می‌بخشد [١٥]. در واقع هرگونه تغییر در قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌های حاوی دانه‌های روغنی ناشی از فرآوری و سطح مصرف آن‌ها در پژوهش‌های مختلف است. که در پژوهش حاضر عدم اختلاف بین ضرایب قابلیت هضم می‌تواند ناشی از نوع منبع چربی (چربی خنثی)، ترکیب اسیدهای چرب و پوشش دانه‌ها دانست که در عملکرد شکمبه و فرایندهای هضمی اختلالی ایجاد نکردند.

استفاده از دانه‌های گلرنگ و کتان بر میزان و ترکیبات آغوز تولیدی اثری نداشت (جدول ٤). مقادیر کل اسیدهای چرب غیراشباع و اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه که به لحاظ تغذیه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند، در تیمار حاوی گلرنگ بیش‌ترین و میزان اسیدهای چرب اشباع کم‌ترین مقدار بود. هم‌سو با نتایج این پژوهش، پژوهش‌گران بیان کردند که بیش‌ترین مقادیر اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه و کم‌ترین میزان اسیدهای چرب اشباع در آغوز مربوط به جیره دارای مکمل چربی امگا٦ بود [١٠]. لازم به ذکر است که گزارش‌های کمی در زمینه اثر استفاده از منابع چربی غیراشباع در پیش از زایش بر ترکیبات آغوز در دسترس می‌باشد.

جدول ۳. اثر تیمارهای آزمایشی بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی (درصد) جیره‌های پیش از زایش

ماده مغذی	گروه‌های آزمایشی[1]			SEM	P-Value
	شاهد	گلرنگ	کتان		
ماده خشک	۷۱/۳٦	٦۷	٦۹/۳۳	۱/۷۵	۰/۰۸
چربی خام	۵۸/۷۵	٦۲/۲۸	۵۸/۲٤	٤/٤۰	۰/٦۰
پروتئین خام	۷۷/۵۵	۷٤/۳۹	۷۷/۱۰	۲/۵۰	۰/٤۲
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	٦٤/۳۳	٦۰/۵۱	٦۲/۹۷	۳/۹۰	۰/٦۳
ماده آلی	۷۲/۸٤	٦۸/۱٦	۷۰/٤۵	۱/۸۰	۰/۰٦

۱. گروه‌های آزمایشی شامل؛ شاهد: جیره فاقد دانه روغنی، گلرنگ: جیره حاوی هشت درصد دانه گلرنگ و کتان: جیره حاوی هشت درصد دانه کتان.
SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ P-Value: سطح معنی‌داری.

جدول ٤. اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان و ترکیبات آغوز تولیدی

فراسنجه	گروه های آزمایشی[1]			SEM	P-Value
	شاهد	گلرنگ	کتان		
میزان تولید (کیلوگرم)	۰/۷۰۳	۰/۷۳۲	۰/۷۱۱	۰/۱۱	۰/٤۲
چربی (درصد)	۹/۸۸	۱۰/۵۱	۱۰/٦٦	۰/۸۵	۰/۳٦
پروتئین (درصد)	۱۰/۳۸	۱۰/٦۳	۱۰	۰/٦۱	۰/٦۱
لاکتوز (درصد)	۳/۸۸	۳/۸۷	٤/۱٤	۰/۳۰	۰/٦۳
کل مواد جامد (درصد)	۲۲/٦۳	۲٤/۸۷	۲۳/٦٤	۱/۳۵	۰/۲٦
مواد جامد غیرچربی (درصد)	۱۵/۰۹	۱۵	۱۵/۵۷	۰/٦۳	۰/٦٤
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	۱۷/۵٦	۱۷/۹۳	۱٦/۵۳	۱/۷۰	۰/۷۱
اسیدهای چرب اشباع (درصد/ کل اسید چرب)	٦۸/۰۱	٦۲/۵۹	٦۷/۰۲	٤/۸۰	۰/٤۸
اسیدهای چرب غیراشباع (درصد/ کل اسید چرب)	۲۰/۲٤	۲۰/۵۰	۱۸/٤۰	۲/۳۵	۰/٦٤
اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (درصد/ کل اسید چرب)	۵/۲٦	٦/٦۱	۵/٤۲	۰/۸۱	۰/۵۷

۱. گروه‌های آزمایشی شامل؛ شاهد: جیره فاقد دانه روغنی، گلرنگ: جیره حاوی هشت درصد دانه گلرنگ و کتان: جیره حاوی هشت درصد دانه کتان.
SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ P-Value: سطح معنی‌داری.

میزان و ترکیبات شیر تولیدی تحت تأثیر استفاده از دانه‌های روغنی در جیره پیش از زایش قرار نگرفتند ولی مقادیر اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه در بین تیمارها تمایل به معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۱، جدول ۵). هم‌چنین مقادیر کل اسیدهای چرب غیراشباع و اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه شیر همانند آغوز، در تیمار حاوی گلرنگ بیش‌ترین مقدار را دارا بودند. هم‌سو با این نتایج، پژوهشی گزارش کرده است که استفاده از منبع چربی امگا۳ در پیش از زایش میزان تولید و ترکیبات شیر را نسبت به گروه شاهد تحت تأثیر قرار نمی‌دهد [۳].

برخی از مطالعات نیز نشان داده‌اند، که استفاده از دانه و روغن سویا در پیش از زایش، باعث بیش‌ترین تولید شیر می‌شود ولی بر درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و

ترکیب اسیدهای چرب شیر اثری ندارد [۱۴ و ۲۳]. هم‌چنین بسیاری از پژوهش‌ها اثر استفاده از دانه کتان در پیش از زایش را بر میزان تولید شیر مثبت گزارش کردند [۲۵]. تعدادی از پژوهش‌گران گزارش کرده‌اند که منابع چربی گیاهی بر میزان تولید شیر تأثیری ندارند [۵]. مطابق با نتایج این پژوهش، برخی از پژوهش‌گران عدم تغییرات درصد چربی شیر را در اثر افزودن منابع گیاهی با اسیدهای چرب غیراشباع گزارش کردند [۲۵]. تعدادی از مطالعات نیز عدم تأثیر افزودن منابع مختلف چربی را بر درصد لاکتوز و پروتئین شیر بیان کردند [۵ و ۲۵]. هم‌چنین تعدادی از پژوهش‌ها نشان داد که درصد چربی شیر تحت تأثیر افزودن منابع چربی امگا۶ و امگا۳ قرار می‌گیرد [۵]. در تناقض با نتایج این پژوهش، برخی پژوهش‌ها اثر استفاده از دانه‌های روغنی حاوی اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه را بر ترکیب اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع شیر معنی‌دار گزارش کردند [۲۰]. هم‌سو با نتایج این پژوهش، بیش‌ترین مقادیر اسیدهای چرب غیراشباع و اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه و نیز کم‌ترین میزان اسیدهای چرب اشباع در شیر مربوط به جیره‌های دارای کتان یا آفتابگردان بود [۲۰].

پراکندگی بین میزان تولید و مقادیر ترکیبات شیر در این پژوهش و سایر مطالعات ارائه‌شده در اثر استفاده از منابع مختلف چربی غیراشباع را می توان به نوع و درجه اشباع‌بودن منبع چربی، میزان تولید شیر، مرحله شیردهی، اثرات متقابل بین منبع چربی و اجزای جیره، مدت زمان استفاده از منبع چربی و نیز نوع فرآوری و به‌کارگیری آن‌ها در جیره نسبت داد [۷].

جدول ۵. اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان و ترکیبات شیر تولیدی

فراسنجه	گروه های آزمایشی[1]			SEM	P-Value
	شاهد	گلرنگ	کتان		
میزان تولید (کیلوگرم در روز)	۱/۲۳	۱/۳۷	۱/۲۲	۰/۱۱	۰/۳۸
میزان تولید تصحیح‌شده براساس ٦/۵ درصد چربی (کیلوگرم/ روز)[2]	۱/۱۸	۱/۳٤	۱/۱۹	۰/۱۸	۰/۲۲
چربی (درصد)	٦/۱۱	٦/۲۲	٦/۱۲	۰/٦۳	۰/۹۸
پروتئین (درصد)	٤/۹۰	٤/٦۹	٤/۷۱	۰/۱۹	۰/۵۲
لاکتوز (درصد)	٤/٤۳	٤/۵۱	٤/٦۹	۰/۱۸	۰/۳۹
کل مواد جامد (درصد)	۱۷/٤۸	۱۷/۲۸	۱۷/٦۷	۱	۰/۹۲
مواد جامد غیرچربی (درصد)	۱۰/۳٦	۱۰/۲۰	۱۰/٤٦	۰/۲۷	۰/٦٤
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	۱۵/٤۵	۱٤/٦۹	۱٤/۵۷	۱/۲۹	۰/۷۷
اسیدهای چرب اشباع (درصد/ کل اسید چرب)	۷۵/۹٦	۷٤/۳۸	۷۸/۷۲	۳/۳٤	۰/٤۵
اسیدهای چرب غیراشباع (درصد/ کل اسید چرب)	۱۸/۷۲	۲۰/۸٤	۱۷/٦٦	۳/۷۲	۰/۷۲
اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (درصد/ کل اسید چرب)	٦/۳٦	٦/۹۳	۵/٦۹	۰/٤۵	۰/۰۸

۱. گروه‌های آزمایشی شامل؛ شاهد: جیره فاقد دانه روغنی، گلرنگ: جیره حاوی هشت درصد دانه گلرنگ و کتان: جیره حاوی هشت درصد دانه کتان.

۲. میزان شیر تصحیح شده براساس ٦/۵ درصد چربی= میزان تولید شیر(کیلوگرم)×[۰/۳۷+(۰/۰۹۷×درصد چربی)]

SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ **P-Value**: سطح معنی‌داری.

جیره‌های آزمایشی بر میزان تری‌گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتئین با دانسیته بالا پلاسمای خون میش‌ها در پیش از زایش اثر معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵) ولی سایر فراسنجه‌ها را تحت تأثیر قرار ندادند (جدول ٦). برخی از گزارش‌ها اثر استفاده از منابع مختلف چربی را در پیش از زایش بر متابولیت‌های پلاسما غیر معنی‌دار گزارش کردند [۱ و ۳].

مطابق با نتایج این پژوهش، گزارش‌هایی نشان داده‌اند که استفاده از منابع مختلف چربی و دانه‌های روغنی در دوره پیرامون زایش، اثری بر متابولیت‌های بتاهیدروکسی بوتیرات و اسیدهای چرب غیراستریفیه پلاسما ندارد [٦]. مطالعه دیگری افزایش میزان اسیدهای چرب غیراستریفیه در اثر استفاده از دانه کلزا را در پیش‌زایش گزارش کرد [۵]. این عدم اختلاف در متابولیت‌های اخیر این پژوهش نشان داد که استفاده از منابع چربی امگا٦ و امگا۳ در پیش زایش سبب افزایش تجمع چربی در کبد نشده و حیوان را برای استفاده از چربی‌های تجزیه‌شده از بافت چربی بدن در پس از زایش سازگار می‌نماید. هم‌چنین اسیدهای چرب بلند زنجیر حاصل از منابع چربی می‌توانند با افزایش فعالیت برخی از مسیرهای متابولیکی، بتا اکسیداسیون کبدی را افزایش دهند و از سویی دیگر ترکیبات لیگاندی دانه‌های روغنی با تحت تأثیر قراردادن متابولیسم چربی‌ها در کبد سبب کاهش تجمع چربی در کبد شوند [۷ و ۱۲].

برخی از پژوهش‌ها عدم تغییر میزان گلوکز در اثر افزودن منابع چربی مختلف به جیره‌های پیش از زایش را گزارش کردند [۲۱]. برخلاف نتایج این پژوهش، گزارش‌هایی نشان داده‌اند که استفاده از دانه‌های روغنی در پیش از زایش، میزان گلوکز پلاسما را به‌طور معنی‌دار افزایش می‌دهد [۵ و ۱۵]. با توجه به این‌که اسیدهای چرب غیراشباع مقاومت و حساسیت به انسولین بافت‌ها را تحت تأثیر قرار داده و در نتیجه میزان گلوکز پلاسما را تغییر می‌دهند ولی این تغییرات در نتایج این پژوهش مشاهده نشد.

جدول ٦. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی میش‌های آبستن در پیش از زایش

فراسنجه	گروه های آزمایشی[1]			SEM	P-Value
	شاهد	گلرنگ	کتان		
گلوکز (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	۵۵/۱٤	۵۲/۹٦	۵۵/۱٤	٦/۵۱	۰/۹۲
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	۲۸/ ٤۳ ^{c}	٤۲/۱۰^{b}	۵٤/۳۵^{a}	۵	۰/۰۰۰۲
کلسترول (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	٦۵/۷۵^{b}	۷۷/٤۲^{ab}	۸۷/۲۵^{a}	٦/۱۵	۰/۰۰۹
لیپوپروتئین با دانسیته بالا (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	۲۸/۱۲^{b}	۳۱/۹٦^{b}	۳۹/۱٤^{a}	۲/٤۰	۰/۰۰۰۸
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	۱٤/۸٤	۱۲/۹۸	۱۲/۷۸	۱/۳۷	۰/۲۷
آلانین آمینوترانسفراز (واحد/ لیتر)	۲۵/۳۱	۲۳/٦۱	۲۹/۸۵	۲/۸۷	۰/۱۱
بتاهیدروکسی بوتیرات (میلی‌مول/ لیتر)	۰/۳۹	۰/٤۱	۰/۳۵	۰/۰٦	۰/٦۳
اسیدهای چرب غیر استریفیه (میلی‌مول/ لیتر)	۰/۹٦	۰/۹۰	۰/۸۹	۰/۱۸	۰/۹۲

۱. گروه‌های آزمایشی شامل؛ شاهد: جیره فاقد دانه روغنی، گلرنگ: جیره حاوی هشت درصد دانه گلرنگ و کتان: جیره حاوی هشت درصد دانه کتان.

a-c: تفاوت ارقام با حروف متفاوت در هر ردیف معنی‌دار است (P <۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها؛ P-Value: سطح معنی‌داری.

هم‌چنین، گزارش‌هایی بیان نمودند که افزودن منابع دانه‌های روغنی سبب افزایش میزان کلسترول در پلاسما می‌شود [۵، ١٤ و ١٥]. دلیل این امر را افزایش ساخت کبدی کلسترول به‌منظور هضم، جذب و انتقال بیش‌تر اسیدهای چرب بلندزنجیر حاصل از منابع چربی که به روده باریک وارد می‌شوند و نیز رهاشدن کلسترول از لیپوپروتئین‌ها بیان می‌کنند [۷]. مطابق با نتایج این پژوهش، برخی از مطالعات بیان کردند که استفاده از مکمل‌های چربی می‌تواند میزان تری‌گلیسرید پلاسما را تحت تأثیر قرار دهد [١٤]. افزایش مقدار تری‌گلیسرید پلاسما را می‌توان ناشی از افزایش میزان بتااکسیداسیون اسیدهای چرب غیراستریفیه و کاهش استریفیه‌شدن اسیدهای‌چرب در سلول‌های کبدی و نیز افزایش میزان خروج تری‌گلیسرید از کبد دانست که در نتیجه سبب کاهش تجمع چربی در سلول‌های کبد و بهبود سلامت دام می‌شود [۱۲ و ۲۱]. علاوه بر این، با توجه به این‌که تری‌گلیسرید و کلسترول به‌عنوان منابع ثانویه انرژی محسوب می‌شوند، افزایش این متابولیت‌ها در پیش‌از زایش ممکن است انرژی بیش‌تری را برای حیوان تأمین نموده و وضعیت انرژی آن را بهبود ببخشد.

فراسنجه‌های خونی پس از زایش میش‌های شیرده تحت تأثیر جیره‌های پیش از زایش قرار نگرفتند (جدول ۷). هم‌سو با نتایج این پژوهش، مطالعه‌ای نشان داده است که افزدون منابع چربی با منشأ دانه‌های روغنی در پیش از زایش بر متابولیت‌های پلاسمای خون میش‌ها در پس از زایش مؤثر نیست [۲۵]. هم‌چنین پژوهشی‌های دیگری عدم تأثیر افزودن منابع مختلف چربی به جیره‌های پیش از زایش گاوها بر متابولیت‌های پلاسمای آن‌ها در دوره پس از زایش را گزارش کردند [۵، ٦ و ١٤]. برخی از مطالعات افزایش بتاهیدروکسی بوتیرات و اسیدهای چرب غیراستریفیه و کاهش گلوکز در پس از زایش را در اثر استفاده از منابع چربی بیان کردند [۲۰]. به‌نظر می‌رسد، این عدم اختلاف متابولیت‌های پلاسما بین تیمارهای آزمایشی در پس از زایش را می‌توان به مقادیر مساوی انرژی و پروتئین جیره‌های پیش از زایش، عدم استفاده از مکمل‌های چربی پیش از زایش در جیره شیردهی و نیز استفاده از جیره شیردهی یکسان در بین گروه‌های آزمایشی نسبت داد.

جدول ۷. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی میش‌ها در پس از زایش

فراسنجه	گروه های آزمایشی[1]			SEM	P-Value
	شاهد	گلرنگ	کتان		
گلوکز (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	٦٣/٠٢	٦٥	٦٦/٦٧	٤/٦٢	٠/٧٣
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	٢٠/٥٥	٢١/٦٨	٢١/٦١	٢/٢٨	٠/٨٥
کلسترول (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	٦٥/٣٩	٦٦/٤٧	٦٩/٠٩	٤/٠٨	٠/٦٨
لیپوپروتئین با دانسیته بالا (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	٣٢	٣٠/٩١	٣٣/٨٩	٢/٦٦	٠/٥٥
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	٢٢/٠٦	٢١/٧٣	٢١/٠٨	١/٤	٠/٧٨
آلانین آمینوترانسفراز (واحد/ لیتر)	٢٢/٩٢	٢١/٧٦	٢٤/٤٥	٢/٢٧	٠/٥٢
بتاهیدروکسی بوتیرات (میلی‌مول/ لیتر)	٠/٥٣	٠/٤٢	٠/٤٠	٠/٠٥	٠/٧٠
اسیدهای چرب غیر استریفیه (میلی‌مول/ لیتر)	٠/١١٠	٠/٨٠	٠/٩١	٠/١٢	٠/٣٧

۱. گروه‌های آزمایشی شامل؛ شاهد: جیره فاقد دانه روغنی، گلرنگ: جیره حاوی ۸درصد دانه گلرنگ و کتان: جیره حاوی ۸ درصد دانه کتان.

SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ P-Value: سطح معنی‌داری.

از طرفی مقادیر کم‌تر اسیدهای چرب غیر استریفیه و بتاهیدروکسی بوتیرات پلاسمای خون در پس از زایش که متأثر از مکمل چربی دانه‌های روغنی در پیش از زایش بودند، می‌تواند ناشی از تغییر مکانیسم‌های کنترل اشتها و ماده خشک مصرفی و نیز برداشت اسیدهای چرب از بافت چربی باشد که در اثر افزودن آن مکمل‌ها اعمال شد و مصرف انرژی را در پس از زایش بهبود بخشید [۲۰].

براساس نتایج حاصل، استفاده از دانه گلرنگ و کتان به میزان هشت درصد در جیره‌های پیش از زایش میش‌های آبستن، می‌توانند با بهبود ماده خشک مصرفی در اوایل شیردهی، مصرف و بازده انرژی را بهبود بخشند و روند نزولی تغییرات وزن میش‌های شیرده را کاهش دهد. هم‌چنین استفاده از آن منابع چربی در جیره‌های پیش از زایش میش‌های آبستن، اثرات منفی بر فراسنجه‌های عملکردی میزان تولید و وضعیت سلامت آن‌ها در پیرامون زایش و عملکرد بره‌هایشان نداشت. علاوه بر این، با توجه به این‌که دانه گلرنگ به‌عنوان یکی از گیاهان بومی کشور محسوب می‌شود و در این پژوهش اثرات بهتری نسبت به دانه کتان بر عملکرد دام‌ها دارا بود، استفاده از این منبع دانه روغنی نسبت به دانه کتان در جیره پیش از زایش میش‌ها ارجحیت داشته و پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

از مسئولین و کارکنان ایستگاه تحقیقاتی گروه علوم دامی، دانشگاه زنجان که در انجام این پژوهش مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

منابع مورداستفاده

1. Adewuyil A A (2005) Non esterified fatty acids (NEFA) in dairy cattle. A review. Veterinary Quarterly, 27: 117-126.
2. Association of official Analytical. (1999) Official Methods of Analysis. 16thed. AOAC. Washington, D.C.
3. Badiei A, Aliverdilou A, Amanlou H, Beheshti M, Dirandeh E, Masoumi R, Moosakhani F and Petit HV (2014) Postpartum responses of dairy cows supplemented with n-3 fatty acids for different durations during the peripartal period. Journal of Dairy Science, 97: 6391-6399.
4. Caroprese M (2010) Flaxseed supplementation improves fatty acid profile of cow milk. Journal of Dairy Science, 93: 2580-2588.
5. Damgard BM, Weisbjerg MR and Larsen T (2013) Priming the cow for lactation by rapeseed supplementation in the dry period Journal of Dairy Science, 96: 3652-3661.
6. Do Prado RM, Palin MF, do Prado IN, dos Santos GT, Benchaar C and Petit HV (2016) Milk yield, milk composition, and hepatic lipid metabolism in transition dairy cows fed flaxseed or linola. Journal of Dairy Science, 99: 8831-8846.
7. Drackley JK (1999) Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? Journal of Dairy Science, 82: 2259-2273.
8. Fthenakis GC, Arsenos G, Brozos C, Fragkou IA, Giadinis ND, Giannenas I, Marvrogianni VS, Papadopoulos E and Valasi I (2012) Health Management of ewes during pregnancy. Animal Reproduction Science, 130: 198-212.
9. Gandra JR, Barletta RV, Mingoti RD, Verdurico LC, Freitas Jr, JE, Oliveira LJ, Takiya CS, Kfoury Jr. JR, Wiltbank MC and Renno FP (2016) Effects of whole flaxseed, raw soybeans, and calcium salts of fatty acids on measures of cellular immune function of transition dairy cows Journal of Dairy Science, 99: 4590-4606.
10. Garcia M, Greco LF, Favoreto MG, Marsola RS, Martins LT, Bisinotto RS, Shin JH, Lock AL, Block E, Thatcher WW, Santos JEP and Staples CR (2014) Effect of supplementing fat to pregnant nonlactating cows on colostral fatty acid profile and passive immunity of the newborn calf. Journal of Dairy Science, 97: 392-40.
11. Gonthier C, Mustafa AF, Berthiaume R, Petit HV, Martineau R, and Ouellet DR (2004) Effects of feeding micronized and extruded flaxseed on ruminal fermentation and nutrient utilization by dairy cows. Journal of Dairy Science, 87: 1854-1863.

12. Grum DE, Drackley JK, Hansen LR and Cremin JDJ (1996a) Production, digestion and hepatic lipid metabolism of dairy cows fed increased energy from fat or concentrate. Journal of Dairy Science 79: 1836-1849.
13. Grummer RR, Mashek DG and Hayirli A (2004) Dry matter intake and energy balance in the transition period. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice, 20: 447-470.
14. Karimian M, Khorvash M, Forouzmand MA, Alikhani M, Rahmani HR, Ghaffari MH and Petit HV (2015) Effect of prepartal and postpartal dietary fat level on performance and plasma concentration of metabolites in transition dairy cows. J Journal of Dairy Science, 98: 330-337.
15. Naseryan AB, Elmi H, Tahmasbi AB and Farzaneh N (2016) Effect of flaxseed and cannula seed on digestibility and some of blood parameters in Kurdish ewes durring late gestation period. Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi), 115: 167-178. (in Persian)
16. NRC (2007) Nutrient Requirements of Small Ruminant. 7thed, National Academy press. Washington, DC. U.S.A
17. Ocak N, Cam MA and Kuran M (2005) The effect of high dietary protein levels during late gestation on colostrum yield and lamb survival rate in singleton-bearing ewes. Small Ruminant Research, 56: 89-94.
18. Palmquist DL (1994) The role of dietary fats in efficiency of ruminants. Journal of Nutrion, 124 (8 Suppl): 1377S-1382S.
19. Peniche IG, Sarmiento FL and Santos R (2015). Estimation of milk production in hair ewes by two methods of measurement. Journal MVZ Córdoba, 20: 4629-4635.
20. Petit HV, Germiquet C and Lebel D (2004) Effect of feeding whole, unprocessed sunflower seeds and flaxseed on milk production, milk composition, and prostaglandin secretion in dairy cows. Journal Dairy Science, 87: 3889-3898.
21. Petit HV, Palin MF and Doepel L (2007) Hepatic lipid metabolism in transition dairy cows fed flaxseed. Journal Dairy Science, 90: 4780-4792.
22. Pulina G, Macciotta N and Nudda A (2005) Milk composition and feeding in the Italian dairy sheep. Italian Journal of Animal Science, 4: 5-14.
23. Salehi R, Colazo MG, Oba M and Ambrose DJ (2016) Effects of prepartum diets supplemented with rolled oilseeds on calf birth weight, postpartum health, feed intake, milk yield, and reproductive performance of dairy cows. Journal of Dairy Science, 99: 3584-3597.
24. SAS Institute (2002) SAS User's Guide: Statistics. Release 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC.
25. Sherafat M, AlijooYA and Asadnezhad B (2020) Effects of flaxseed and soybean seed on the performance of Maque ewes during transition period. Journal of Animal Production, 22: 237-247. (in Persian)
26. Van Keulen J and Young BA (1977) Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. Journal of Animal Science, 44: 282-287.
27. Van Soest PJJ, Roberts B and Lewis BA (1991) Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal Dairy Science, 74: 3583-3597.