نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد نهم، شماره دوم، ۱۴۰۰
http://ejrr.gau.ac.ir
۱۳۷-۱۵۲
DOI: 10.22069/ejrr.2021.18473.1768

اثرات تغذیه‌ای دانه‌های روغنی کلزا و سویای آسیاب شده به عنوان مکمل چربی بر عملکرد میش‌های قزل در دوره انتقال

محمد نظری[۱]، *یونس علی علی‌جو[۲]، حامد خلیل وندی[۲] و بهزاد اسدنژاد[۳]

[۱]کارشناس ارشد تغذیه دام، [۲]استادیار و [۳]دانشجوی دکتری گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، **ایران**

تاریخ دریافت: ۹۹/۷/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۹

چکیده

سابقه و هدف: ماه آخر آبستنی، جزء مراحل حساس برای دام‌ها محسوب می‌شود. تامین مواد مغذی و انرژی مورد نیاز در این زمان امری حیاتی به شمار می‌آید، به‌طوری‌که عدم تامین انرژی کافی در این زمان، احتمال ابتلاء دام به بیماری‌های متابولیکی را افزایش می‌دهد که می‌تواند به میزان زیادی با افزایش تراکم انرژی جیره با استفاده از دانه‌های روغنی از بروز آن پیشگیری کرد. بنابراین این آزمایش به منظور بررسی اثرات دانه‌ی کلزا و سویا بر عملکرد، تولید و ترکیبات شیر، فرآیندهای تخمیر شکمبه‌ای و متابولیت‌های خونی میش‌های قزل در دوره‌ی انتقال انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این آزمایش در قالب یک طرح کاملا تصادفی با استفاده از ۱۶ رأس میش قزل با میانگین سنی سه سال و میانگین وزن (۳/۸±۵۹ kg) و در یک دوره‌ی ۷۴ روزه (۱۴روز عادت‌دهی و ۶۰ روزه ثبت صفات) انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- شاهد (جیره‌ی بدون مکمل چربی) ۲- جیره‌ی پایه‌ی حاوی ۵ درصد دانه کلزای آسیاب شده به عنوان مکمل چربی، ۳- جیره‌ی پایه‌ی حاوی ۵ درصد دانه‌ی سویای آسیاب شده به عنوان مکمل چربی و ۴- جیره‌ی پایه‌ی حاوی مخلوط ۵ درصد دانه‌ی کلزا و سویای آسیاب شده به نسبت ۵۰:۵۰ بود. جیره‌ها به صورت کاملا مخلوط در دو نوبت ۶:۰۰ و ۱۸:۰۰ در اختیار دام‌ها قرار داده می‌شد. میزان افزایش وزن بره‌ها در دوره بعد از زایش، همه روزه با استفاده از باسکول دیجیتالی اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین شیر تولیدی و ترکیب شیر میش‌ها، نمونه‌ی شیر در دو روز متوالی جمع‌آوری و با استفاده از دستگاه میلکواسکن آنالیز شد. نمونه‌ی مایع شکمبه به منظور بررسی پارامترهای تخمیر شکمبه‌ای، در روز بیستم بعد از زایش با استفاده از روش سوند مری گرفته شد. نمونه‌ی خون وریدی نیز از طریق ورید وداج در روز بیستم بعد زایش، برای اندازه‌گیری فرآسنجه‌های خونی گرفته شد.

نتایج: نتایج نشان داد که وزن تولد بره‌ها، میزان خوراک مصرفی و تغییرات روزانه‌ی وزن میش‌ها در دوره‌ی قبل و بعد از زایش تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. افزایش وزن بره‌ها تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نشان نداد. میزان تولید شیر در تیمار مصرف کننده‌ی جیره حاوی دانه‌ی کلزا به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($P<0/05$). تفاوت معنی‌داری در بررسی میزان ترکیبات شیر وجود نداشت ($P<0/05$). میزان تری‌گلیسرید، کلسترول و بتاهیدروکسی‌بوتیرات خون در بین تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت. مقدار گلوکز و پروتئین تام خون در دوره‌ی بعد از زایش تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها نشان داد

*نویسنده مسئول: alijoo@gmail.com

(P<۰/۰۵). اما میزان نیتروژن اوره‌ای خون در دوره‌ی بعد از زایش در تیمار سویا بیشتر از سایر تیمارها بود(P<۰/۰۵). تفاوت معنی‌داری در pH و میزان اسیدهای چرب فرار عمده‌ی شکمبه شامل اسید استیک، اسید پروپیونیک، اسید بوتیریک و اسید ایزووالریک وجود نداشت (P<۰/۰۵). گوارش‌پذیری پروتئین خام در تیمار کلزا نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). مقدار هضم الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی کاهش معنی‌داری در تیمار سویا نسبت به شاهد نشان داد (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، افزودن دانه‌های کلزا به عنوان مکمل چربی در جیره‌ی میش‌های قزل در دوره انتقال با کاهش تعادل منفی انرژی سبب افزایش تولید شیر بدون تاثیر منفی بر ترکیبات شیر و مصرف خوراک در سطح ۵ درصد می‌شود. هرچند نیازمند مطالعات بیشتر در این زمینه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تخمیر شکمبه‌ای، دانه‌های‌روغنی، دوره‌ی انتقال، متابولیت‌های خونی.

مقدمه

تامین انرژی کافی، افزایش کارایی تولیدی-تولیدمثلی دام و تمایل به استفاده از اسیدهای چرب غیر اشباع و کاهش استفاده از اسیدهای چرب اشباع از منشاء دامی و مصرف دانه‌های روغنی را در تغذیه به امری ضروری تبدیل کرده است (۳۷). دانه‌ی سویا، به عنوان مکمل چربی قابل دسترس در کشور، منبع خوبی از اسیدهای چرب غیر اشباع بوده و در فرآیند تخمیر شکمبه و سنتز چربی شیر اثرگذار است (۹). برخی از پژوهشگران با افزودن روغن سویا تا ۳ درصد ماده‌ی خشک جیره هیچ‌گونه اثر منفی بر گوارش‌پذیری مواد مغذی را در نشخوارکنندگان گزارش نکرده‌اند (۲۳). وجود سطوح بالای اسیدهای چرب ضروری و قابلیت بالای جذب مواد مغذی از مزایای اصلی دانه‌ی سویا در تغذیه‌ی دام، طیور و آبزیان است (۲۰). دانه‌ی کلزا به عنوان یک منبع انرژی و پروتئین در نشخوارکنندگان به ویژه زمانی که دام‌ها با علوفه‌ی کم کیفیت تغذیه می‌شوند، استفاده می‌شود (۲۷). تامین مواد مغذی و انرژی مورد نیاز دام در ماه آخر آبستنی امری حیاتی به شمار می‌آید، عدم تامین انرژی کافی در این زمان، احتمال ابتلاء دام به بیماری‌های متابولیکی را افزایش می‌دهد. با افزایش تراکم انرژی جیره با استفاده از دانه‌های روغنی از بروز آن پیشگیری کرد (۱۹). بنابراین دانه‌های کلزا و سویا می‌توانند جایگزین مکمل‌های چربی (چربی‌ها، روغن‌ها و پودر اسیدهای چرب) در جیره شوند و بخش قابل توجهی از انرژی مورد نیاز دام را تامین کنند و به دلیل داشتن اسیدهای چرب ضروری موجب بهبود رشد، تقویت سیستم ایمنی و افزایش این اسیدهای چرب در بافت‌ها می‌گردند (۳۹). افزودن مکمل چربی در دوره انتقال سبب سازگار شدن حیوان به چربی در دوره‌ی بعد از زایش می‌شود (۲). انتقال از مرحله‌ی آبستنی به مرحله‌ی تولید شیر منجر به تغییرات شدید فیزیولوژیکی در دام می‌شود. بنابراین تنظیم دقیق متابولیسم گلوکز و چربی در بدن دام به منظور سازگاری متابولیکی و سپری کردن موفق این دوره ضروری است (۳۰). جیره‌های نشخوارکنندگان بدون مکمل چربی معمولاً بین ۲ تا ۵ درصد چربی دارند که با افزودن مکمل چربی این سطح افزایش می‌یابد. در دوره‌ی انتقال به علت تغییرات پیچیده در فرآیند سوخت و ساز بدن نیاز به مواد مغذی بیشتر است (۷). اما در این دوره مصرف ماده‌ی خشک کاهش می‌یابد (٤). حیوان طی این دوره به دلیل نیاز به انرژی بیشتر در توازن منفی انرژی قرار

می‌گیرد و متکی به ذخایر بدنی می‌شود. در صورت تشدید این امر احتمال بروز ناهنجای‌های متابولیکی افزایش می‌یابد (١٦). جایگزین کردن چربی در جیره به جای نشاسته موجب کاهش تولید متان توسط میکروب‌های شکمبه و در نتیجه باعث بهبود بازده انرژی در دام می‌شود (١٤). اسیدهای چرب بلند زنجیر آزاد شده از بافت‌های چربی از منابع عمده‌ی انرژی در ماه اول شیردهی است که در زمان کاهش سطح کربوهیدرات‌ها، با تبدیل به اجسام کتونی در تولید انرژی اهمیت می‌یابند (٨). در اوایل شیردهی، با توجه به افزایش نیاز بافت پستان به گلوکز، وابستگی ماهیچه‌های اسکلتی به گلوکز برای تامین انرژی کاهش می‌یابد و ماهیچه بیشتر از ذخایر چربی بدن به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند که متعاقب آن اسیدهای‌چرب غیراستریفه‌ی پلاسما افزایش می‌یابد (٣٣). مکمل‌های چربی می‌توانند تراکم انرژی جیره و مقدار کالری دریافتی دام را بهبود دهند تا کمبود انرژی به حداقل رسیده و کاهش امتیاز وضعیت بدنی دام کنترل گردد (٢٢). بنابراین هدف از این تحقیق مطالعه‌ی اثرات تغذیه‌ای دانه‌ی کلزا و سویا به عنوان منبع چربی بر عملکرد میش‌های قزل در دوره‌ی انتقال می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ١١ کیلومتری جاده سرو، ایستگاه آموزشی و پژوهشی گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه، انجام پذیرفت. در این آزمایش ١٦ رأس گوسفند آبستن قزل که در یک محدوده از روزهای مانده به زایمان (٥±٣٠) بودند، میانگین سن ٣ سال و وزن (٣/٨±٥٩ کیلوگرم) را داشتند و شکم دوم زایش بودند انتخاب گردید. دام‌ها به چهار گروه آزمایشی ٤ رأسی تقسیم و هر گروه در ١ جایگاه نگهداری شدند، به‌طوری‌که شرایط پرورشی هر ٤ جایگاه به غیر از جیره‌های غذایی آن‌ها یکسان بود. جیره‌های آزمایشی برای تأمین احتیاجات دام، بر اساس توصیه‌های انجمن تحقیقات کشاورزی آمریکا تنظیم شد (٢٨). تیمارهای آزمایشی شامل: جیره‌ی شاهد (جیره‌ی بدون مکمل چربی)، جیره‌ی پایه‌ی حاوی ٥ درصد دانه‌ی کلزای آسیاب شده به عنوان منبع چربی، جیره پایه حاوی ٥ درصد دانه‌ی سویای آسیاب شده به عنوان منبع چربی، و جیره‌ی پایه‌ی حاوی مخلوط ٥ درصد دانه‌ی کلزا و سویای آسیاب شده به نسبت ٥٠:٥٠ بود. جیره‌ی پایه دارای اقلام خوراکی یونجه‌ی خشک، ذرت سیلو شده، دانه جو، کنجاله‌ی سویا، کاه گندم، مکمل (ویتامینی، معدنی) و سبوس گندم به همراه دانه‌های روغنی مورد آزمایش در جیره‌های قبل از زایش بود (جدول ١). بعد از زایش میش‌ها از یک جیره‌ی مشابه که فاقد دانه‌های روغنی مورد آزمایش بود، استفاده کردند (جدول ٢). این پژوهش در دو دوره آزمایشی یک ماه قبل از زایش و یک ماه بعد از زایش انجام گرفت. وزن کشی دام‌ها در ابتدای آزمایش انجام شد. سپس هر هفته تا زمان زایش و زمان زایش بعد از دفع جفت و پس از آن تا انتهای آزمایش به صورت هفتگی وزن کشی شدند. مصرف خوراک به‌صورت روزانه اندازه‌گیری شد. جهت تعیین ماده‌ی خشک جیره‌ها، نمونه‌برداری از جیره‌های آزمایشی به‌صورت تصادفی انجام پذیرفت که از هر کدام به مقدار لازم آسیاب و مقدار ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و مواد نامحلول در شوینده خنثی، اندازه‌گیری شد (٥). گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی، چربی خام، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی به روش توصیه شده اندازه‌گیری شد(٤١). ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی به‌صورت زیر است (جدول ١):

جدول ۱- جیره پایه و ترکیب موادمغذی میش ها قبل زایش (ماده خشک)

Table 1. Basic diet and nutrient composition of ewes (dry matter)

جیره(ماده خشک درصد) Ingredient (%DM)		Treatment			
		شاهد Control	کلزا Cannula	سویا Soybean	کلزا + سویا soybean+ Cannula
یونجه	Alfalfa hay	28.0	33.0	33.0	33.0
سیلاژ ذرت	Corn silage	35.0	35.0	35.0	35.0
کاه گندم	Wheat straws	2.0	3.0	2.0	3.0
دانه جو	Barley grain	20.5	12.5	15.5	13.5
سبوس گندم	Wheat bran	6.0	4.0	6.0	5.0
کلزا	Cannula	-	5.0	-	2.5
سویا	Soybean	-	-	5.0	2.5
کنجاله سویا	Soybean meal	8.0	7.0	3.0	5.0
مکمل معدنی و ویتامینی Mineral and vitamin premix		0.5	0.5	0.5	0.5
اجزای شیمیایی جیره‌ها Chemical components of rations					
انرژی متابولیسمی(مگاکری در کیلوگرم) ME(Mcal/kg)		2.48	2.57	2.49	2.48
پروتئین خام (درصد)	CP%	13.8	13.8	13.8	13.8
کربوهیدارات غیر فیبر(درصد)	NFC%	38.5	36.0	37.0	36.3
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) NDF%		40.5	41.1	41.2	41.3
چربی خام (درصد) EE%		2.7	4.5	3.5	4.0
خاکستر (درصد)	Ash%	6.3	6.6	6.5	6.5

ترکیبات مکمل ویتامینی و معدنی (در کیلوگرم): ویتامین A، ۶۰۰۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین D3 ، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین E، ۳۰۰ واحد بین المللی. آهن، ۲۰۰۰ میلی گرم. مس، ۲۰۰ میلی‌گرم. منگنز، ۲۰۰۰ میلی‌گرم. روی، ۳۰۰۰ میلی‌گرم. کبالت، ۱۰۰ میلی‌گرم. ید، ۱۰۰ میلی‌گرم. سلنیوم، ۱ میلی-گرم. آنتی اکسیدان، ۵۰۰ میلی‌گرم. منیزیم، ۱۸۰۰۰ میلی‌گرم. فسفر، ۹۰۰۰۰ میلی گرم، کلسیم ۱۶۰۰۰۰ میلی گرم، سدیم، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم.

Mineral and vitamin premix Composition (in kg):Vitamin A, 600,000 International Units, Vitamin D3, 100,000 International Units; Vitamin E 300 International Units, Iron, 2,000 mg, Copper, 200 mg, Manganese, 2,000 mg, zinc, 3,000 mg, cobalt, 100 mg, iodine, 100 mg, selenium, 1 mg, antioxidant 500 mg, magnesium, 18000 mg, Phosphorus, 90,000 mg, calcium, 160,000 mg, sodium, 50,000 mg

دانه‌های سویا برای جلوگیری از اکسیداسیون چربی‌ها هر سه روز یک بار آسیاب می‌شدند همچنین بدلیل اینکه این آزمایش در فصول سرد سال(اواخر زمستان و اوایل بهار) انجام شد، فساد چربی‌ها و بوی نامطبوع مشاهده نشد. جهت مخلوط شدن کامل دانه‌های آسیاب شده‌ی سویا و کلزا با بقیه اجزای جیره، ابتدا این دانه‌ها با بخش‌های دیگر کنسانتره‌ای خوراک (دانه‌ی جو آسیاب شده، سبوس گندم و کنجاله‌ی سویا) مخلوط شده، سپس مخلوط آن‌ها نیز با سیلاژ ذرت (بخش مرطوب جیره) مخلوط و در نهایت با بخش‌های خشبی جیره (کاه گندم و یونجه) کاملا مخلوط شدند. جیره‌ها به‌صورت کاملاً مخلوط در دو نوبت صبح و بعد از ظهر در حد اشتها در اختیار دام‌ها قرار می‌گرفت. در طول دوره آزمایش آب تمیز به‌صورت آزاد در اختیار دام‌ها بود. میزان خوراک ریخته شده در آخور و پس‌ماند روزانه جهت محاسبه‌ی ماده‌ی خشک مصرفی ثبت و به صورت روزانه محاسبه می‌شد. میزان خوراک داده شده‌ی روزانه و وزن باقیمانده‌ی خوراک نیز در روز بعد، جمع‌آوری و توزین شد و از آن دوبار در هفته نمونه

گرفته شد. مقدار ماده‌ی خشک مصرفی با احتساب مقدار ماده‌ی خشک باقی‌مانده در آخور (پس‌آخور) و مقدار ماده‌ی خشک جیره اندازه گیری شد.

جدول ۲- اجزاء و ترکیب شیمیایی خوراک جیره‌ی آزمایشی بعد زایش(درصد ماده خشک)

Table 2- Ingredients and chemical composition of experimental diets Ingredient (%DM)

(درصد) اجزاء Ingredient (%DM)		
یونجه	Alfalfa hay	32.0
سیلاژ ذرت	Corn silage	33.0
کاه گندم	Wheat straw	3.5
دانه جو	Barley grain	21.0
سبوس گندم	Wheat bran	4.0
کنجاله سویا	Soybean meal	6.0
مکمل معدنی و ویتامینی	Mineral and vitamin premix	0.25
دی کلسیم فسفات	Phosphate dicalcium	0.25
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده (درصد ماده خشک) Calculated Chemical composition DM (%)		
انرژی متابولیسمی (مگاکری در کیلوگرم)	ME (M cal/kg)	2.43
پروتئین خام (درصد)	CP %	13.1
کربوهیدارات غیر فیبری (درصد)	NFC%	38.5
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	NDF%	41.2
چربی خام (درصد)	EE%	2.6
خاکستر (درصد)	Ash%	6.4

ترکیبات مکمل ویتامینی و معدنی (در کیلوگرم): ویتامین A، ۶۰۰۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین D3 ، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین E، ۳۰۰ واحد بین المللی. آهن، ۲۰۰۰ میلی گرم. مس، ۲۰۰ میلی‌گرم. منگنز، ۲۰۰۰ میلی‌گرم. روی، ۳۰۰۰ میلی‌گرم. کبالت، ۱۰۰ میلی‌گرم. ید، ۱۰۰ میلی‌گرم. سلنیوم، ۱ میلی-گرم. آنتی اکسیدان، ۵۰۰ میلی‌گرم. منیزیم، ۱۸۰۰۰ میلی‌گرم. فسفر، ۹۰۰۰۰ میلی گرم، کلسیم ۱۶۰۰۰۰ میلی گرم، سدیم، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم.

Mineral and vitamin premix Composition (in kg):Vitamin A, 600,000 International Units, Vitamin D3, 100,000 International Units; Vitamin E 300 International Units, Iron, 2,000 mg, Copper, 200 mg, Manganese, 2,000 mg, zinc, 3,000 mg, cobalt, 100 mg, iodine, 100 mg, selenium, 1 mg, antioxidant 500 mg, magnesium, 18000 mg, Phosphorus, 90,000 mg, calcium, 160,000 mg, sodium, 50,000 mg

جدول ۳- ترکیب شیمیایی دانه‌های روغنی

Tabal 3- Chemical composition of oil seeds

سویا Soybean	کلزا Cannula		
90.0	89.9	ME (Mcal/kgDM)	انرژی متابولیسمی(مگاکری در کیلوگرم)
15.0	17.8	NDF%	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)
1.5	2.7	Lignin%	لیگنین (درصد)
40.3	20.5	CP	پروتئین خام (درصد)
18.2	40.0	EE	چربی خام
4.5	4.6	Ash	خاکستر

نمونه‌برداری از خوراک‌ها جهت تعیین ماده خشک مصرفی و تعیین مواد مغذی خوراک‌ها به‌طور هفتگی جهت اندازه گیری ماده‌ی آلی، ماده‌ی خشک، پروتئین خام و الیاف نا محلول در شوینده‌ی خنثی انجام گرفت (۵). جهت بررسی تغییرات وزن گوسفندان در این آزمایش، دام‌ها در شروع آزمایش و

هر هفته تا قبل از زایش وزن‌کشی‌شدند. سپس بعد از زایمان بلافاصله بعد از دفع جفت، وزن‌کشی انجام شد و بعد از آن نیز تا اتمام طرح به‌صورت هفتگی قبل از خوراک‌دهی وعده‌ی صبح وزن‌کشی انجام گرفت. همچنین برای تعیین تغییرات وزن بره‌ها، هر روز از طریق توزین بره‌ها با استفاده از باسکول دیجیتالی از زمان به‌دنیا آمدن تا آخر دوره، تغییرات و افزایش وزن بره‌ها ثبت گردید. جهت نمره‌دهی بدنی برای میش‌ها از تکنیک نمره‌دهی مخصوص استفاده شد (۳٤). به منظور ثبت میزان تولید شیر گوسفندان، شیر تولیدی از روز دوم زایش، به مدت ۳۰ روز به‌صورت روزانه ثبت گردید. برای رکوردبرداری از میزان تولید شیر گوسفندان، از روش توزین بره‌ها استفاده شد. بدین ترتیب که بره‌ها از روز دوم بعد از زایش از مادر جدا و به جایگاه مخصوص نگهداری بره‌ها منتقل شدند و هر روز در دو وعده‌ی صبح و عصر به مدت ۲۰ دقیقه از پستان مادر تغذیه نمودند. سپس در صورت باقی‌ماندن شیر اضافه بر مصرف بره در پستان مادر با دست دوشیده شده و میزان آن ثبت گردید. جهت تعیین میزان تولید شیر در گوسفندان، در طی دوره‌ی نمونه برداری هر یک از بره‌ها قبل و بعد از تغذیه، توزین و از جمع تفاضل وزن آن‌ها در دو وعده و همچنین شیر پس‌دوشی شده از مادرانشان، میزان تولید شیر روزانه برای هر گوسفند محاسبه گردید. به منظور تعیین ترکیب شیر تولیدی نیز، نمونه‌ی شیر هر هفته در دو روز متوالی جمع‌آوری و ترکیبات آن شامل میزان درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و کل مواد جامد با استفاده از دستگاه میلکواسکن (مدل MilcoscanTMS50 ساخت کشور آمریکا) با شماره تیپ ۷۵٦۱۰ اندازه‌گیری شد.

به‌منظور تعیین فرآسنجه‌های خونی، نمونه خون از ورید وداج گوسفندان در دوران پس از زایش، ٤ ساعت پس از مصرف خوراک وعده‌ی صبح گرفته شد. نمونه‌های خون گرفته شده سریعاً به آزمایشگاه منتقل و پس از سانتریفوژ کردن با ٦۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۷ دقیقه سرم حاصله جدا و در میکروتیوب-های ۱/۵ سی سی در داخل فریزر در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتیگراد نگهداری شد. سرم جدا شده جهت اندازه‌گیری شاخصه‌های تری‌گلیسرید، کلسترول، نیتروژن اوره‌ی، پروتئین تام و گلوکز با استفاده از کیت‌های تشخیصی پارس آزمون و دستگاه الایزا ریدر ساخت شرکت گارنی آلمان مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. بتاهیدرکسی بوتیرات نیز با استفاده از کیت RANDBUT ساخت (شرکت Randox کشور انگلستان) و در طول موج پیشنهادی شرکت سازنده اندازه‌گیری شد.

به‌منظور تعیین فرآسنجه‌های شکمبه، نمونه‌ی مایع شکمبه در روز بیستم بعد از زایش، ٤ ساعت پس از خوراک‌دهی صبح با استفاده از روش سوند مری گرفته شد. سپس pH مایع شکمبه بلافاصله با استفاده از دستگاه pH متر (مدل Schott Titrator Titroline easy کشور آلمان) اندازه گیری گردید. نمونه‌های مایع شکمبه با استفاده از پارچه ٤ لایه‌ی کنفی صاف شده و ۲ نمونه ۵۰ میلی‌لیتری از مایع شکمبه با ۱ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۵۰ درصد با نسبت ۱ به ۵۰ اسید سولفوریک به مایع شکمبه برای تعیین مقدار نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه و پروفایل اسیدهای چرب فرار شکمبه بر اساس روش رینال و همکاران (۲۰۰۷) تهیه و بلافاصله در سردخانه با دمای ۲۰- درجه‌ی سانتیگراد تا انجام آزمایش‌های بعدی نگهداری شد و سپس جهت آنالیز به آزمایشگاه تغذیه دام پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران ارسال گردید. یک میلی‌لیتر از کیت (سدیم هایپو کلرات وفنول) آماده شده در آزمایشگاه به وسیله‌ی سمپلر به میکروتیوب‌ها منتقل شد سپس ۱۰ میکرولیتر از مایع شکمبه به کیت اضافه و به حمام آب ۳۸

درجه‌ی سانتیگراد منتقل شد، بعد از مدت ۳۰ دقیقه محتوای میکروتیوب‌ها توسط دستگاه اسپکتوفتومتری خوانده شدند و به وسیله‌ی نمودار استاندارد اعداد توسط کامپیوتر محاسبه شد (۳۵). نیتروژن آمونیاکی شکمبه در آزمایشگاه تغذیه‌ی دام، گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران اندازه‌گیری شد(۳۵).

برای اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار در مایع شکمبه به روش اوتنستین و باتلر (۱۹۷۱) از کروماتوگرافی گازی با ستون شیشه ای (۱/۶۵×٤/٦ میلی‌لیتر) فیلیپس مدل PU4410 استفاده شد (۲۹). نمونه‌های مایع شکمبه بعد از صاف شدن با توری چهار لایه، برای تثبیت پروتوزوآ با فرمالین ۵۰ درصد به نسبت ۱:۱ مخلوط و در دمای اتاق نگهداری شدند. شمارش پروتوزوآ با استفاده از میکروسکوپ نوری و لام مخصوص با رنگ آمیزی متیلن بلو انجام گرفت (۱۱).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: در این آزمایش داده‌هایی که بیش از یک بار اندازه‌گیری شدند همانند متابولیت‌های خونی، وزن بدن، میزان و ترکیب شیر تولیدی به صورت داده‌های تکرار شده در زمان مورد آنالیز قرار گرفت. در بررسی عوامل مربوط به بره‌ها، وزن تولد و وزن مادر به عنوان عامل همبسته وارد مدل آماری شدند. داده‌ها با استفاده از PROC MIXED نرم افزار آماری SAS (۲۰۰۳) با استفاده از ساختار کوواریانس مناسب استفاده شد (۳۸) (معادله شماره ۱). میانگین داده‌های تصحیح شده به صورت حداقل میانگین مربعات و خطای استاندارد مربوطه گزارش شد و تصحیح داده‌ها با استفاده از آزمون توکی و مقایسه‌ی میانگین‌ها با گزینه PDIFF در سطح احتمال آماری ۰/۰۵ انجام گرفت. در مورد تغییرات وزن بدن میش‌ها و افزایش وزن بره‌ها، وزن اولیه‌ی آن‌ها به عنوان عامل کوواریت در مدل قرار گرفت. در ارتباط با سایر داده‌ها از مدل آماری ساده‌ی طرح کاملا تصادفی استفاده شد (معادله شماره ۲). در تمام ارزیابی‌های آماری اثر دام به عنوان اثر تصادفی در نظر گرفته شد.

معادله شماره ۱: $Yij = \mu + Ai + Tj + ATij + e\,ij$

معادله شماره ۲: $Yij=\mu+Ti+Aj+eij$

که در این معادلات Yij = مقدار هر مشاهده، μ= میانگین جامعه، Ai= اثر تیمار، eij = اثر خطای آزمایش، Tj = اثر زمان ATij = اثر متقابل تیمار و زمان

نتایج و بحث

گوارش‌پذیری: گوارش‌پذیری مواد مغذی مختلف در جیره‌ی میش‌های تغذیه شده با دانه روغنی کلزا و سویا به عنوان منبع چربی، در جدول (٤) گزارش شده است. گوارش‌پذیری ماده‌ی خشک، چربی خام، ماده آلی در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت. گوارش‌پذیری پروتئین و الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی در بین تیمارها معنی‌دار بود($P<۰/۰۵$). گوارش‌پذیری پروتئین خام در تیمار کلزا نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری نشان داد ولی نسبت به تیمار سویا و تیمار مخلوط کلزا و سویا تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. مقدار هضم الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی کاهش معنی‌داری در تیمار سویا نسبت به شاهد نشان داد ولی نسبت به تیمارهای کلزا و مخلوط کلزا و سویا معنی‌دار نبود. در آزمایشی بر روی گاو شیری گزارش کردند که استفاده از دانه‌ی کلزا، گوارش‌پذیری ماده‌ی خشک، ماده‌ی آلی، و پروتئین را تحت تأثیر قرار نداد (٢٤). اما استفاده از دانه‌ی کلزای آسیاب شده باعث افزایش گوارش‌پذیری چربی خام در گاوهای شیری شد؛ در حالی که تأثیری بر گوارش پذیری دیگر مواد نداشت (۳). با بررسی جیره‌های حاوی روغن‌های سویا، کتان و پنبه‌دانه گزارش کردند که افزایش نسبت امگا-٦ به امگا-۳

مصرفی، گوارش‌پذیری پروتئین به‌طور خطی افزایش یافت (۲۵). در تحقیقاتی اثر دانه‌ی کلزا را در گوساله‌های تغذیه شده با علوفه‌های کم‌کیفیت را بررسی کرده و گزارش کردند که تفاوتی در گوارش‌پذیری ماده‌ی آلی و پروتئین ایجاد نکرد (۲۷).

جدول ٤- اثر تغذیه دانه‌ی کلزا و سویا به عنوان منبع چربی بر قابلیت هضم مواد مغذی (درصد)

Table 4. Effect of Soybean and Cannula nutrition as source of fat on nutrient digestibility (%)

سطح معنی‌داری p_Value	خطای استاندارد SEM	تیمارها Treatments: سویا+کلزا Soybean + Cannula	سویا Soybean	کلزا Cannula	شاهد Control	متغیر Variable
0.782	3.95	66.49	64.03	65.22	63.81	ماده خشک Dry matter
0.311	4.41	74.93	70.56	72.68	71.85	ماده آلی OM
0.311	2.91	71.26	67.61	69.71	75.45	عصاره اتری Ether extract
0.040	4.70	62.30^{ab}	55.27^{ab}	64.04^{a}	50.58^{b}	پروتئین خام Crude protein
0.012	1.34	58.80^{ab}	55.82^{b}	58.41^{ab}	60.81^{a}	الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF

[a-b] در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

[a-b] In each row data with different superscripts are statistically different (P < 0.05).

مصرف خوراک و تغییرات وزن بدن: میزان مصرف خوراک قبل از زایش و تغییرات وزن بدن قبل از زایش و همچنین مصرف خوراک و تغییرات وزن پس از زایش به ترتیب در جداول (۵ و ٦) گزارش شده است. هیچ یک از صفات عملکرد میش‌ها تحت تأثیر منابع مختلف اسیدهای چرب قرار نگرفت. همچنین وزن تولد بره‌ها و افزایش وزن بره‌ها تحت تأثیر منابع مختلف اسیدهای چرب قرار نگرفت. نتایج گزارش شده توسط محققین نشان داد که تیمارهای مصرف‌کننده‌ی دانه‌های روغنی، بره‌هایی با وزن تولد بیشتر به دنیا آوردند (۱۰). در تحقیق حاضر وزن تولد بره‌ها در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. گزارش شده است که استفاده از چربی به مقدار ۳ درصد در جیره‌ی میش‌ها تأثیری بر وزن تولد بره‌ها نداشت اما استفاده از چربی در سطح ۵ درصد جیره سبب کاهش وزن تولد بره‌ها شد (٤۰). مقدار مصرف خوراک در تیمار حاضر تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت(P<۰/۰۵). در تحقیقی افزودن روغن سویا موجب کاهش مصرف خوراک در ۲٤ روز ابتدایی پژوهش شد اما بر روی افزایش وزن روزانه‌ی میش‌ها اثری نداشت (۳۳). در مطالعه‌ی دیگری با افزودن روغن‌های غنی از امگا – ۹ به جیره گزارش شد که میزان خوراک مصرفی تغییر نکرد (۱۷). افزودن روغن کلزا به جیره‌ی گاوهای هلشتاین موجب افزایش مصرف خوراک شد (۱۲). در تغذیه‌ی بره‌های پرواری، روغن سویا و کلزا اثر یکسانی را بر رشد بره‌ها نشان دادند که با مطالعه‌ی حاضر نیز مطابقت دارد (۱۵). در مورد نتایج مختلف در ارتباط با اثر انواع مکمل‌های روغنی بر میزان ماده‌ی خشک مصرفی، می‌توان عنوان نمود که اثر مکمل چربی بر مصرف خوراک به عوامل مختلفی همانند میزان استفاده از مکمل چربی، نوع خوراک پایه، درجه اشباع یا غیراشباع بودن اسیدهای چرب و نیز شکل مکمل مورد استفاده بستگی دارد.

جدول۵- اثر تغذیه دانه‌ی کلزا و سویا به‌عنوان منبع چربی بر عملکرد میش‌ها قبل زایش

Table 5. Effect of Soybean and Cannula nutrition as source of fat on Performance of ewes and lambs after pregnancy

سطح معنی‌داری p_Value	خطای استاندارد SEM	تیمارها Treatments				
		سویا+ کلزا Soybean+ Cannula	سویا Soybean	کلزا Cannula	شاهد Control	
0.096	0.25	2.10	1.94	1.95	2.07	مصرف ماده خشک(کیلوگرم در روز) DMI (kg/d)
0.135	0.75	2.35	2.37	2.35	2.51	تغییرات وزن بدن میش‌ها در هفته (کیلوگرم) Weight changes in ewe per week (kg)
0.090	0.17	3.50	3.50	3.25	3.37	نمره وضعیت بدنی BCS

جدول ٦- اثر تغذیه دانه‌ی کلزا و سویا به عنوان منبع چربی بر عملکرد میش‌ها و بره‌ها بعد زایش

Table 6. Effect of Soybean and Cannula nutrition as source of fat on Performance of ewes and lambs after pregnancy

سطح معنی‌داری p_Value	خطای استاندارد SEM	تیمارها Treatment				
		سویا+ کلزا Soybean + Cannula	سویا Soybean	کلزا Cannula	شاهد Control	
0.084	0.06	2.51	2.51	2.37	2.44	مصرف ماده خشک(کیلوگرم در روز) DMI (kg/d)
0.550	0.19	-0.45	-0.42	-0.45	-0.43	تغییرات وزن بدن میش‌ها در هفته(کیلوگرم) Weight changes in ewe per week (kg)
0.081	0.14	4.07	3.98	4.18	4.27	وزن تولد بره‌ها Lamb birth weight (kg)
0. 510	0.09	0.24	0.25	0.29	0.25	افزایش وزن روزانه برای بره‌ها در ۳۰ روز (کیلوگرم Daily weight gain for lambs up to 30 days (kg / d)
0.255	0.11	2.38	2.40	2.75	3.00	نمره وضعیت بدنی BCS

تولید شیر و ترکیبات آن: نتایج مربوط به تولید و ترکیبات شیر میش‌های تغذیه شده با دانه کلزا و سویای آسیاب شده به عنوان منبع چربی در جدول (۷) گزارش شده است. مقدار تولید شیر در تیمار مصرف کننده‌ی دانه‌کلزای آسیاب شده نسبت به سایر تیمارها افزایش معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). در مطالعه‌ای با عنوان تغذیه چربی غیر اشباع دانه کتان در گاوهای هلشتاین در دوره‌ی خشکی باعث افزایش مقدار تولید شیر در دوره‌ی شیردهی شد که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد (۲). در مطالعه‌ای استفاده از کلزا و سویا بر روی میزان چربی شیر میش‌ها تأثیری نداشت همچنین میزان پروتئین، لاکتوز و مواد جامد

شیر نیز تحت تأثیر منابع مختلف اسیدهای چرب قرار نگرفت. افزودن روغن کانولا به جیره‌ی گاوهای شیری موجب افزایش تولید شیر آن‌ها شد (۱۲). استفاده از دانه‌های روغنی در جیره می‌تواند میزان تولید شیر را تغییر دهد. افزودن مکمل چربی غیر اشباع چه به صورت دانه‌ای چه بصورت روغنی در قبل از زایش می‌تواند موجب سازگاری حیوان به مصرف چربی شود و در دوره‌ی زایش میزان تولید شیر و ترکیبات آن را تحت تأثیر قرار دهد (۲). افزودن چربی به جیره‌ی گاوهای شیری به عنوان یک ابزار مدیریتی جهت افزایش تولید و بهبود ترکیبات شیر استفاده شده است (٦) افزودن روغن سویا موجب کاهش پروتئین، کاهش لاکتوز و افزایش چربی شیر شد (۳۳). آنچه این مطالعه نشان داد، آن است که افزودن چربی به جیره تأثیری بر روی پروتئین و لاکتوز شیر نداشت. احتمالا افزودن روغن و یا تغییر در جیره‌ی حاوی دانه‌های روغنی می‌تواند در اثر روغن بر ترکیبات شیر تفاوت ایجاد کند. اشاره به این مطلب ضروری است که عوامل مختلفی پاسخ تولیدی دام‌های شیری به مکمل چربی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در این میان، ترکیب جیره‌ی پایه، میزان چربی مورد استفاده و پروفیل اسیدهای چرب آن، وضعیت متابولیکی و سلامتی حیوان، مرحله‌ی فیزیولوژیکی و مرحله‌ی شیردهی و میزان شیر تولیدی دارای اهمیت ویژه‌ای در تعیین نوع پاسخ تولیدی دام‌های شیری به اثرات افزودن مکمل های چربی هستند.

جدول۷. اثر تغذیه دانه کلزا و سویا به عنوان منبع چربی بر تولید و ترکیبات شیر

Table 7. Effect of Soybean and Cannula nutrition as source of fat on milk yield and composition

سطح معنی‌داری p_Value	خطای استاندارد SEM	تیمارها Treatments: سویا+ کلزا Soybean + Cannula	سویا Soybean	کلزا Cannula	شاهد Control	
0.041	0.03	1.51[ab]	1.53[ab]	1.57[a]	1.49[b]	تولید شیر Milk yield (Kg/d)
0.062	0.16	6.74	6.49	6.24	6.74	چربی Fat (%)
0.133	0.01	4.84	4.79	4.58	4.78	پروتئین Protein (%)
0.316	0.01	4.23	4.15	4.24	4.22	لاکتوز Lactose (%)
0.923	0.23	19.03	18.60	18.39	19.02	**مواد جامد غیر چربی(درصد)** Total Solid
0.184	0.51	12.28	12.12	12.30	13.06	**نیتروژن اوره شیر (میلی گرم بر دسی لیتر)** MUN (mg/dl)
0.360	0.08	2.24	2.34	3.27	2.27	**شیر تصحیح شده برای چربی ۳/۵ درصد** FCM (3.5%)
0.163	0.06	2.16	2.07	2.10	2.10	شیر تصحیح شده برای چربی ٤ درصد FCM (4%)
0.125	0.06	2.35	2.26	2.27	2.28	شیر تصحیح شده برای انرژی ECM[1]

[a-b] در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

[a-b] In each row data with different superscripts are statistically different (P < 0.05)

فرآسنجه‌های خونی: فرآسنجه‌های خونی میش‌های تغذیه شده با منابع مختلف دانه‌های روغنی آسیاب شده در جدول (۸) گزارش شده است. نتایج مربوط به این مطالعه نشان می‌دهد که کلسترول، تری‌گلیسیرید و بتاهیدروکسی بوتیریک اسید خون میش‌های تغذیه شده با منابع مختلف دانه‌های روغنی به صورت آسیاب شده تحت تاثیر قرار نگرفت. مقدار گلوکز خون تحت تأثیر تیمار سویا+ کلزا کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد(P<۰/۰۵) اما نسبت به سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان نداد. طبق یافته‌های اسمیت (۱۹۹٦) اگر مقدار بیش از ۱ میلی‌مول بر لیتر، بتاهیدروکسی‌بوتیرات را ملاک تشخیص مسمومیت آبستنی قرار دهیم، میانگین سرمی هیچ یک از دام‌های مورد آزمایش ما مبتلا به کتوز آبستنی یا مسمومیت آبستنی نبوده‌اند که با تحقیق دیرنده و همکاران (۲۰۱۳) که در آن‌ها افزودن چربی به جیره باعث افزایش گلوکز خون نسبت به تیمار شاهد شد، مطابقت ندارد (۱۳ و ۳٦). گلیسرول حاصل از هیدرولیز چربی در دانه‌های روغنی به پروپیونات تبدیل می‌شود که از طریق گلوکونئوژنز باعث افزایش گلوکز سرم می‌گردد (۱۸). همچنین افزودن دانه‌ی سویا موجب افزایش نیتروژن اوره‌ای خون در تیمار سویا شد (P<۰/۰۵). در مطالعه‌ای گزارش کردند که استفاده از دانه‌های روغنی تری‌گلیسیرید و متابولیت‌های چربی خون بره‌ها را افزایش داد و بیان کردند که این افزایش نشان دهنده‌ی جذب بیشتر چربی موجود در دانه‌های روغنی است (۲٦).

جدول ۸- اثر تغذیه دانه کلزا و سویا به‌عنوان منبع چربی بر فرآسنجه‌های خونی بعد زایمان

Table 9. Effect of Soybean and Cannula nutrition as source of fat on blood parameter after pregnancy

سطح معنی‌داری p_Value	خطای استاندارد SEM	تیمارها Treatments				
		سویا+ کلزا Soybean + Cannula	سویا Soybean	کلزا Cannula	شاهد Control	
0.590	0.92	15.13	16.32	14.86	14.66	تری گلیسیرید (میلی گرم بر دسی لیتر)Triglyceride (mg/dl)
0.581	1.09	61.84	59.74	60.25	59.59	کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر) Cholesterol (mg/dl)
0.575	0.05	0.32	0.3	0.36	0.26	بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (میلی گرم بر دسی لیتر) BHBA(mg/dl)
0.041	1.33	11.61^{ab}	13.47^{a}	9.86^{ab}	8.47^{b}	نیتروژن اوره ای خون (میلی گرم بر دسی لیتر) BUN (mg/dl)
0.522	0.11	5.57	5.58	5.68	5.87	پروتئین کل (گرم بر دسی لیتر) Total Protein (g/dl)
0.030	3.22	99.00^{b}	97.5^{ab}	97.5^{ab}	87.25^{a}	گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر) Glucose (mg/dl)

[a-b] در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

[a-b] In each row data with different superscripts are statistically different (P < 0.05).

جدول ۹- اثر تغذیه دانه کلزا و سویا به‌عنوان منبع چربی برغلظت اسیدهای چرب فرّار شکمبه

Table 9. Effect of Soybean and Cannula nutrition as source of fat on volatile fatty acid(VFA) concentrations in the rumen

سطح معنی‌داری p_Value	خطای استاندارد SEM	تیمارها Treatment				
		سویا+ کلزا Soybean + Cannula	سویا Soybean	کلزا Cannula	شاهد Control	
0.491	3.62	60.95	56.72	57.88	64.17	اسید استیک (میلی‌مول در میلی‌لیتر) Acetic acid(m mol/ml)
0.432	3.21	25.54	25.15	25.06	18.89	پروپیونیک اسید+ ایزو بوتیریک (میلی‌مول در میلی‌لیتر) Propionic +Isobutyric acid(m mol/ml)
0.441	1.97	10.09	14.45	13.64	12.07	اسید بوتیریک (میلی‌مول در میلی‌لیتر) Butyric acid(m mol/ml)
0.080	0.44	1.35	1.84	1.36	1.52	اسید والریک (میلی‌مول در میلی‌لیتر) Valeric acid(m mol/ml)
0.524	0.61	1.57	2.33	1.06	1.34	اسید ایزووالریک (میلی‌مول در میلی‌لیتر) Iso-valeric acid(m mol/ml)
0.162	0.15	6.34	6.81	6.73	6.48	pH
0.640	0.53	11.77	11.15	10.59	10.57	نیتروژن آمونیاکی (میلی گرم بر دسی لیتر) Ammonia Nitrogen(mg/l)
0.071	0.22	6.53	6.05	6.17	5.60	جمعیت پروتوزوآیی(×۱۰^{۵}/ml) protozoa population ($\times 10^5$/ml)

فرآسنجه‌های شکمبه‌ای: نسبت اسیدهای چرب شکمبه‌ای و دیگر متابولیت‌های شکمبه بعد از زایمان در جدول ۹ گزارش شده است. میزان اسیدیته‌ی مایع شکمبه تحت تأثیر دانه‌های سویا و کلزا و مخلوط آن‌ها قرار نگرفت (P<۰/۰۵). همچنین نسبت اسیدهای چرب فرار استیک اسید، پروپیونیک اسید، بوتیریک اسید، والریک اسید و ایزووالریک اسید در شکمبه تحت تأثیر منابع چربی قرار نگرفتند (P<۰/۰۵). در تحقیقی افزودن روغن آفتابگردان به عنوان امگا- ۹ به جیره‌ی گاوهای شیری تغییری در میزان pH بین تیمارها مشاهده نکردند (۴۳). افزودن روغن‌ها به تغییر در میزان مولاریته‌ی والریک اسید ایجاد نمی‌کند اما به صورت عددی کاهش می‌یابد که با یافته‌های این آزمایش مطابقت ندارد (۴۲). همچنین در آن تحقیق مشخص شد که میزان پروپیونات و استات با افزودن روغن به جیره سبب افزایش پروپیونات و کاهش بوتیرات می‌شود. در این آزمایش نیز پروپیونات به صورت عددی افزایش داشت اما این افزایش معنی‌دار نبود. در بررسی‌های صورت گرفته توسط مکمل‌های مختلف چربی تأثیری بر غلظت آمونیاک، pH، غلظت کل اسیدهای چرب فرار و نسبت استات به پروپیونات مایع شکمبه در گاوهای شیری نداشت، ولی سبب کاهش غلظت پروپیونات شد (۲۴). غلظت آمونیاک و نیتروژن آمونیاکی در مواد تخمیری بستگی به میزان تخمیر پروتئین خام و جذب نیتروژن توسط باکتری شکمبه دارد (۱). اثرات روغن کتان را در جیره‌های حاوی کنسانتره و علوفه بر روی تخمیر شکمبه‌ای مطالعه و به این نتیجه رسیدند که

نسبت علوفه به کنسانتره و افزودن مکمل روغن کتان بر روی pH شکمبه‌ای و غلظت اسیدهای چرب فرار در مایع شکمبه تأثیری نداشتند؛ اما افزودن مکمل چربی، غلظت مولی پروپیونات را در شکمبه افزایش داد. درحالی که غلظت مولی بوتیرات با افزودن مکمل چربی کاهش یافت (۲۱). اثرات نوع و سطح چربی جیره را بر روی تخمیر شکمبه‌ای گاوهای شیرده مطالعه کردند و مشاهده کردند که pH شکمبه و کل اسیدهای چرب فرار تحت تأثیرمکمل چربی مصرفی قرار نگرفت ولی نسبت استات به پروپیونات و تعداد پروتوزوآ با افزودن مکمل چربی کاهش پیدا کرد (۳۱). در پژوهش حاضر جمعیت پروتوزوآ تغییر معنی‌داری از لحظ آماری نشان نداد. در رابطه با نتایج مختلف می‌توان گفت که اثر انواع مکمل‌های چربی بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای این است که این اثرات به‌عوامل مختلفی همانند نوع و مقدار مکمل چربی مورد استفاده، پروفیل اسیدهای چرب در مکمل‌های چربی، خصوصیات مایع شکمبه در حیوانات مورد بررسی، درون‌تنی یا برون‌تنی بودن آزمایش مورد بررسی و خصوصیات چربی مورد استفاده بستگی دارد.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که افزودن دانه‌های کلزا به عنوان مکمل چربی در جیره میش‌های قزل در دوره‌ی انتقال با کاهش تعادل منفی انرژی سبب افزایش تولید شیر بدون تاثیر منفی بر ترکیبات شیر و مصرف خوراک در سطح ۵ درصد می‌شود. هرچند نیازمند مطالعات بیشتر در این زمینه می‌باشد.

منابع

1. Alman, P. 2014. A Meta- analysis of the effect of dietary on enteric methane production, digestibility and rumen fermentation in sheep and a comparison of these responses between cattle and sheep. journal Livestock Science.162: 97-103.
2. Andersen, J.B., Ridder, C. and Larsen, T. 2008. Priming the cow for mobilization in the periparturient period: Effects of supplementing the dry cow with saturated fat or linseed. Journal of Dairy Science. 91: 1029–1043..
3. Aldrich, C.G., Merchen, N.R., Drackley, J.K., Fahey, G.C. and Berger, L.L. 1997. The effects of chemical treatment ofwhole canola seed on intake, nutrient digestibilities, milk production, and milk fatty acids of Holstein cows. Journal of Animal Science. 75: 512-521.
4. Allen, M.S., Bradford, B.J. and Harvatine, K.J. 2005. The cow as a model to study food intakeregulation. Annual Review in Nutrition. 25: 523.47.
5. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Assoc. Office. Anal.Chem. Washington. DC.
6. Bobe, G., Lindberg, G. L., Reutzel, L. F. and Hanigan, M. D. 2009. Effect of lipid supplementation on the yield and composition of milk from cows with different b-lactoglobulin phenotypes. Journal of Dairy Science. 92:197-203.
7. Block, E. and Sanchez, W.K. 2000. Special nutritional needs of the transition cow. In: Porceedings of Mid-South ruminant nutrition conference. Texas Animal Nutrition Council. Dallas TX. Pp: 1-16.
8. Brumby, P.E., Anderson, M., Tuckley, B., Storry, J.E. and Hibbit, K.G. 2000. Lipid Metabolism in the Cow during Starvation Induced Ketosis. Journal Biochemistry. 146: 609-615.
9. Baumgard, L. H., Matitashvili, E., Corl, B.A., Dwyer, D.A. and Bauman, D. E. 2002. Trans-10, cis-12 Conjugated linoleic acid decreases lipogenic rates and expression of genes involved in milk lipid synthesis in dairy cows. Journal of Dairy Science. 85: 2155-2163.
10. Chaturvedi, O.H., Bhatta, R., Verma, D.L. and Singh, N.P. 2006. Effect of flushing on nutrient utilization and reproductive performance of ewes

grazing on community rangeland. Asian-Australian Jornal of Animal Science. 19: 521-525.
11. Dehority, B.A. 2005. Effect of pH on viability of Entodinium caudatum, Entodinium exiguum, Epidinium caudatum, and Ophryoscolex purkynjei in vitro. Journal of Eukaryotic Microbiology. 52: 339-342.
12. De Peters, E., German, J., Taylor, S., Essex, S. and Perez-Monti, H. 2001. Fatty acid and triglyceride composition of milk fat from lactating Holstein cows in response to supplemental canola oil. Jornal of Dairy Science. 84: 929-936.
13. Dirandeh, E., Towhidi, A., Zeinoaldini, S., Ganjkhanlou, M., Ansari pirsaraei, z. and Fouladi- Nashta, A. 2013. Effects of different polyunsaturated fatty acid supplementation during the postpartum periods of early lactating dairy cows on milk yield, metabolic responses, and reproductive performances. Journal of Animal science. 91: 713-721.
14. Domingues, J. L., Nunaz, A. J., Gomes, R. C., Valintoe, A. C., Silva, S. L., Pereira, A.S. and Nogueira filho, J.C. 2015. Effect of high oil corn in the diets of Nellore steers on growth performance, carcass characteristics , meat quality, and longissimus muscle fatty acid profile. Livestock science. 174: 31-38..
15. Ghoorchi, T., Gharabash, A.M. and Torbatinejad, N.M., 2006. Effect of calcium salts of long chain fatty acid on performance and blood metabolites of atabay lambs. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 1: 70–75.
16. Grummer, R.R., Mashek, G.D. and Hayirili, A. 2004. Dry matter intake and energy balance in thetransition period. Veterinary Clinics of North America, Food Animal practice. 20: 447-470.
17. Gómez-Cortés, P., Bach, A., Luna, P., Juárez, M.and Fuente, M.A. 2009. Effects of extruded linseed supplementation on n-3 fatty acids and conjugated linoleic acid in milk and cheese from ewes. Jornal of Dairy Science. 92: 4122–4134.
18. Hess, B.W., Moss, G.E. and Rule, D.C. 2008. A Desade of developments in the area of fat supplementation research with beef cattle and sheep. Journal of Animal Science. 86: 188-204.
19. DaghighKia, H., Aslani Kordkandi, Gh., Moghaddam, Gh., Alijani, S. and Hosseinkhani, A. 2012. The effect of flaxseed and soybean on the diet of flushing of reproductive performance of Moghani sheep out of the breeding season. Jornal of Animal Science Resercher. 22: 173-184 (in Persian).
20. Fukushima, D., 1991. Structures of plant storage protein and their functions. Food Reviews International. 7: 353-381.
21. Hristov, A., Domitrovich, C., Wachter, A., Cassidy, T., Lee, C., Shingfield, K., Kairenius, P., Davis, J. and Brown, J. 2011. Effect of replacing solvent-extracted canola meal with high-oil traditional canola, high-oleic acid canola, or high-erucic acid rapeseed meals on rumen fermentation, digestibility, milk production, and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. Jornal of Dairy Science. 94: 4057-4074.
22. Froetschel, M.A. 2011. Nutritional intervention to improve the calcium and energetic status of highproducing transition dairy cattle. In*:* 25th Annual Meeting Proceedings. 2 Nov., Georgia Farm Bureau Building Macon, Southeast Dairy HerdManagement Conferenc*e*, GA. Pp: 19-27.
23. Kucuk, O., Hess, B.W. and Rule, D.C. 2004. Soybean oil supplementation of a high-concentrate dietdoes not affect site and extent of organic matter, starch, neutral detergent fiber, or nitrogen digestion, butinfluences both ruminal metabolism and intestinal flow of fatty acids in limit-fed lambs flow of fattyacids in ewes. Journal of Animal Science. 82: 2985-2994.
24. Khorasani, G.R. and Kennelly, J.J. 1998. Effect of Added Dietary Fat on Performance, Rumen Characteristics andPlasma Metabolites of Midlactation Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 81: 2459-2468.
25. Kim, S.C., Adesogan, A.T., Badinga, L. and Staples, C.R. 2007. Effects of dietary n-6: n-3 fatty acid ratio on feed

intake, digestibility, and fatty acid profiles of the ruminal contents, liver, and muscle of growing lambs. Jornal of Animal Science. 85: 706-716.
26. Lough, D. S., Solomon, M. B., Rumsey, T.S., Elsasser, T. H., Slyter, L. L., Kah1, S. and Lynch, G. P. 1991. Effects of dietary canola seed and soy lecithin in high-forage diets on performance, serum lipids, and carcass. Jornal of Animal Science. 69: 3292-3298.
27. Leupp, J.L., Lardy, G.P., Soto-Navarro, S. A., Bauer, M.L. and Caton, J.S. 2006. Effects of canola seedsupplementation on intake, digestion, duodenal protein supply, and microbial efficiency in steers fed forage-baseddiets. Journal of Animal Science. 84:499-507.
28. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl .Acad. Press, Washington, DC.
29. Ottenstein, D.M and Batler, D.A. 1971 Improved gas chromatography separation of free. Acids C–C in dilute solution. Analytical Chemistry. 43: 952-955.
30. Overton, T.R. and Waldron, M.R. 2004. Nutritional management of transition dairy cows; Strategies tooptimize metabolic health. Journal of Dairy Science. 87: 105-119.
31. Onetti, S.G., Shaver, R.D., McGuire, M. A. and Grummer, R.R. 2001. Effect of type and level of dietary fat of rumen fermentation and performance of dairy cows fed corn silage-based diets. Journal of Dairy Science. 84: 2751-2759.
32. Pires, J.A., Souza, A.H. and Grummer, R.R. 2007. Induction of hyper lipid emiaby intravenous infusion of tallow emulsion causes insulin resistance in Holstein Cows. Journal of Dairy Science. 90: 2735-2744.
33. Reynolds, C.K., Aikman, P.C., Lupoli, B., Humphries, D.J. and Beever, D.E. 2003. Splanchnicmetabolism of dairy cows during the transition from late gestation through early lactation. Journal of Dairy Science. 86: 1201-1217.
34. Russel, A.J., Doney, F.J. and Gunn, R.G. 1969. Subjective assessment of fat in live sheep. Journal of Agricultural Science, Cambridge. 72: 451–454.
35. Reynal, S.M., Ipharraguerre, I.R., Liñ eiro, M., Brito, A.F., Broderick, G.A. and Clark, J.H. 2007. Omasal flow of soluble proteins, peptides, and free aino acids in dairy cows fed diets supplemented with proteins of varying ruminal degaradbilities. Journal of Dairy Science. 90: 1887-1903.
36. Smith, B.P. 1996. Large animal internal medicine (2nd Ed.). Mosby press.
37. Santos, J.E.P.,Bilby, T.R., Thatcher, W.W., Staples, C.R. and Silvestre. F.T. 2008. Long chain fatty acid od diet as factors influencing reproduction in cattle. Reproduction in Domestic Animals. 43: 23-30.
38. SAS Institute. 2003. STAT user's guide: Statistics. Version 9.1. Cary, NC: Statistical Analysis System Institute.
39. Solomon, M. B., Lynch, G. P., Paroczay, E. and Norton, S. 1991. Influence of rapeseed meal, whole rapeseed, and soybean meal on fatty acid composition and cholesterol content of muscle and adipose tissue from ram lambs. Journal of Animal Science. 69: 4055-4061.
40. Titi, H.H. and Kridli, R.T. 2008. Reproductive performance of seasonal ewes fed dry fat source during their breeding season. New Zealand Journal of Agricultural Research. 51: 25-32.
41. Van Keulen, J. and Young, B. A. 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. Journal of Animal Science. 44: 282–287.
42. Yang, W.Z., Benchaar, C., Ametaj, B. N., Chaves, A.V., He, M. L., and McAllister, T.A. 2007. Effects of garlic and juniper berry essential oils on ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. Journal of Dairy Science. 90: 5671–5681.
43. Zened, A., Enjalbert, F., Nicot, M. C. and Troegeler-Meynadier, A. 2013. Starch plus sunflower oil addition to the diet of dry dairy cows results in a trans-11 to trans-10 shift of biohydrogenation. Journal of Dairy Science. 96: 451-459.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 9(2), 2021
http://ejrr.gau.ac.ir

Nutritional effects of ground cannula and soybean seed as a fat supplement on the performance of Ghezel ewes during the transition period

M. Nazari[1], *Y.A. Alijoo[2], H. Khalilvandi[2], B. Asadnezad[3]
[1]M.Sc. of Animal Nutrition, [2]Assistant Prof., and [3]P.hD. Student, Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
Received: 10/19/2020; Accepted: 12/29/2020

Abstract

Background and objectives: The last month of pregnancy is one of the critical stages for cattle. Providing the nutrients and energy requirements at this time is vital, as insufficient energy supply at this time increases the risk of metabolic diseases in livestock, which can be greatly prevented by increasing the energy density of the diet using oilseeds. Therefore, this experiment was performed to investigate the nutritional effects of cannula and soybean as a fat supplement on the performance of Ghezel ewes during the transition period.

Materials and Methods: This experiment was carried out in a completely randomized design using 16 Ghezel ewes with an average age of three years and an average weight of ±59.8 kg in a 74-day period (14 days of adapting and 60 days of the experiment). Treatments included: 1. Control (diet without fat supplementation) 2. Base diet containing 5% milled cannula as a source of fat supplementation, 3. Base diet containing 5% of milled soybean as a fat supplementation, and 4. Base diet containing 5% mixture of cannula and soybean at 50:50. The rations were given to the cattle in a completely mixed manner at 6:00 and 18:00. The weight gain of lambs in the postpartum period was measured daily using a digital scale. In order to determine the milk produced and the composition of ewes' milk, milk samples were collected on two consecutive days and analyzed using a Milco-scanner. The rumen fluid sample was taken to evaluate the parameters of ruminal fermentation on the twentieth day after delivery using the esophageal catheter. Intravenous blood samples were taken from the venous vein on the twentieth day after delivery to measure blood counts.

Results: The results showed that the birth weight of lambs, the amount of feed intake, and daily changes in the weight of ewes before and after calving were not affected by experimental treatments ($P<0.05$). Weight gain of lambs did not show a significant difference between treatments. Milk production was significantly higher in the diet containing cannula ($P<0.05$). There was no significant difference in the amount of milk compounds ($P<0.05$). There was no significant difference in blood triglyceride, cholesterol, and beta-hydroxybutyrate levels between different experimental treatments. The amount of glucose and total blood protein in the postpartum period showed a significant difference between treatments ($P<0.05$). However, the amount of blood urea nitrogen in the postpartum period was higher in soybean treatment than in other treatments ($P<0.05$). There was no significant difference in pH and the amount of major volatile fatty acids in the rumen including acetic acid, propionic acid, butyric acid, and iso-valeric acid ($P<0.05$). The digestibility of crude protein in cannula treatment showed a significant increase compared to the control treatment ($P <0.05$). The digestibility of insoluble fibers in neutral detergent showed a significant decrease in soybean treatment compared to the control ($P<0.05$).

Conclusion: According to the results of this study, the use of oilseed cannula as a fat source at the level of 5% can improve milk production without changing the composition of milk and feed intake. However, more studies are needed in this area.

***Keywords*:** Blood metabolites, Oilseeds, Rumen fermentation, Transition period.

*Corresponding author; alijoo@gmail.com