Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Journal of Ruminant Research

Print ISSN: 2345 - 4261
Online ISSN: 2345 - 4253

The effect of fat supplement containing omega-3 or omega-6 in diet around mating on reproductive performance of Lori-Bakhtiari ewes

Golnaz Taasoli[1]*, Najme Eslamian Farsuni1, Farshid Fattahnia[2], Shahryar Kargar[3], Mohsen Bagheri[4], Alireza Aghashahi[5]

1 Assistant Professor, Department of Animal Science, Chaharmahal Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, Iran, Email: gtaasoli@gmail.com

2 Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran.

3 Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

4 Research instructor, Department of Animal Science Research, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, Iran

5 Associate Professor, Animal Nutrition and Physiology Research Department, Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received:
Revised:
Accepted:

Keywords:
Fat supplement
Fetal programming
Lori-Bakhtiyari ewes
Reproduction

ABSTRACT

Background and objectives: Ewes show estrus signs during reproduction season the in the sheep production systems and generally, the average ewes litter size is one. Therefore, due to high cost of production, sheep production is not economic. Reproduction efficiency depends on factors such as period of the breeding season, ovulation rate, conception rate, pregnancy rate, litter size and lamb viability. The interaction effect of nutrition and environment influences all of these factors. Nutrition is one of the most important factors on the ruminant's reproduction, which has an impact effect on the overall reproductive activity during their life. Nutrients like fat show their effect on the reproduction by changing the concentrations of plasma metabolites and hormones. Hence, the objective of the present study was to investigate the effect of dietary fatty acid (FA) supplements around mating on body weight (BW) change, hormones concentration, lamb sex and birth weight and reproductive performance of Lori-Bakhtiyari ewes.

Materials and methods: One hundred and five Lori-Bakhtiyari ewes were divided into three equal groups based on age (2-4 year) and body weight (54.58 ± 1.6 kg) and randomly allocated to experimental diets (n=35). Basal diet supplemented with 10% (DM basis) calcium salt of omega-6 FA, 10% calcium salt of omega-3 FA and 10% calcium salt of saturated FA (SFA). Ewes of each group fed respective experimental diet from 30 d pre- to 30 d post-mating. Serum concentrations of hormones (insulin, estradiol and progesterone) were measured. Reproductive performance including lambing rate, twining rate, the proportion of female lambs, the proportion of male lambs, lamb birth weight and weaning weight and litter size were recorded.

Results: The results showed that feeding fat supplements did not affect on BW change of ewes. Serum concentrations of insulin,

PROOF

estradiol and progesterone were not influenced by the experimental diets (P > 0.05). The proportion of female lambs was higher when ewes were fed diet containing omega-6 FA compared with the other dietary groups (P < 0.05). Lambing rate, twining rate, lamb birth weight and weaning weight were not affected by different fat supplements (P > 0.05).

Conclusion: It was concluded that feeding a diet containing calcium salts of omega-6 FA around mating, can skew the sex ratio of lambs toward females.

Cite this article: Taasoli, G., Eslamian Farsuni, N., Farshid Fattahnia, Kargar, Sh., Bagheri, M., Aghashahi, A.R. (2024). The effect of fat supplement containing omega-3 or omega-6 in diet around mating on reproductive performance of Lori-Bakhtiari ewes. *Journal of Ruminant Research*, 12(4),.

© The Author(s).
DOI:
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

PROOF

پژوهش در نشخوارکنندگان
شاپا چاپی: ۴۲۶۱-۲۳۴۵
شاپا الکترونیکی: ۴۲۵۳-۲۳۴۵

اثر مکمل اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ جیره پیرامون جفت‌گیری بر تولیدمثل میش‌های لری بختیاری

گلناز تأسلی[1*]، نجمه اسلامیان[1]، فرشید فتاح نیا[2]، شهریار کارگر[3]، محسن باقری[4]، علیرضا آقاشاهی[5]

[1] استادیار پژوهشی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران، رایانامه: gtaasoli@gmail.com

[2] دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام. ایلام. ایران

[3] دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز. ایران

[4] مربی پژوهشی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.

[5] دانشیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات علوم دامی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. کرج. ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت:
تاریخ ویرایش:
تاریخ پذیرش:

واژه‌های کلیدی:
برنامه‌ریزی جنینی
تولیدمثل
مکمل چربی
میش لری بختیاری

چکیده

سابقه و هدف: در بیشتر واحدهای پرورش گوسفند، میش‌ها فقط در طول فصل تولیدمثل علائم فحلی را نشان می‌دهند و معمولاً در هر بار زایش یک بره متولد می‌شود. در این حالت به علت درآمد پایین و هزینه‌های بالا، پروش گوسفند مقرون‌به‌صرفه نیست. بازده تولیدمثل در گوسفند به طول فصل تولیدمثلی، نرخ تخمک‌ریزی، نرخ لقاح، درصد آبستنی، تعداد بره و زنده‌مانی نتاج ارتباط دارد که خود این صفات تحت تأثیر برهم‌کنش ژنتیک و عوامل محیطی قرار دارند. تغذیه از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر بازده تولیدمثل در حیوانات نشخوارکننده است که از شروع بلوغ تا تعداد کل نوزاد متولدشده در طول دوره زندگی آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مواد مغذی از جمله چربی، از طریق تغییر غلظت متابولیت‌ها و هورمون‌های پلاسما اثر خود را بر تولیدمثل نشان می‌دهند. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر جیره‌های دارای نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب اشباع، امگا-۳ یا امگا-۶ در پیرامون جفت‌گیری بر عملکرد تولیدمثلی میش‌های لری بختیاری انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این آزمایش از ۱۰۵ رأس میش لری بختیاری با سن ۲ تا ٤ سال و میانگین وزن (۱/۶۰±۵٤/۵۸ کیلوگرم) استفاده شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. جیره‌های آزمایشی شامل ۱- جیرهٔ دارای مکمل اسیدهای چرب اشباع، ۲- جیرهٔ دارای مکمل اسیدهای چرب امگا- ۳ و ۳- جیرهٔ دارای مکمل اسیدهای چرب امگا- ٦ بود. میش‌های آزمایش از یک ماه قبل از جفت‌گیری تا یک ماه پس از جفت‌گیری با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. نمرهٔ وضعیت بدنی و وزن میش‌ها در شروع و پایان آزمایش ثبت شد. طول دورهٔ آبستنی، درصد بره‌زایی و درصد دوقلوزایی ثبت شد. صفات مربوط به بره شامل وزن تولد، جنس بره (درصد بره ماده) و وزن از شیرگیری ثبت شد. هورمون‌های انسولین، استرادیول و پروژسترون میش‌ها یک ماه پیش و یک ماه پس از جفت‌گیری اندازه‌گیری شد.

PROOF

یافته‌ها: نتایج نشان داد که وزن بدن و تغییرات وزن میش‌ها، طول دوره آبستنی، درصد بره‌زایی، درصد دوقلوزایی، وزن تولد و وزن از شیرگیری بره‌ها در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). درصد ماده‌زایی تحت تأثیر نوع مکمل چربی جیره‌های آزمایش قرار گرفت (P<۰/۰۵)، به‌نحوی‌که میش‌های دریافت‌کننده مکمل امگا-٦ درصد ماده‌زایی بیشتری داشتند. جیره‌های آزمایشی بر غلظت انسولین، استرادیول و پروژسترون سرم میش‌ها اثر معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که تغذیه جیرهٔ دارای اسیدهای چرب امگا-٦ در زمان قبل و بعد از جفت‌گیری میش‌های لری بختیاری باعث افزایش تعداد بره‌های ماده شد.

استناد: تأسلی، گلناز؛ اسلامیان، نجمه؛ فتاح نیا، فرشید؛ کارگر، شهریار؛ باقری، محسن؛ آقاشاهی، علیرضا. (١٤٠٣). اثر مکمل اسیدهای چرب امگا-٣ و امگا-٦ جیره پیرامون جفت‌گیری بر تولیدمثل میش‌های لری بختیاری. *پژوهش در نشخوارکنندگان*، ١٢(٤)،

DOI:

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

PROOF

مقدمه

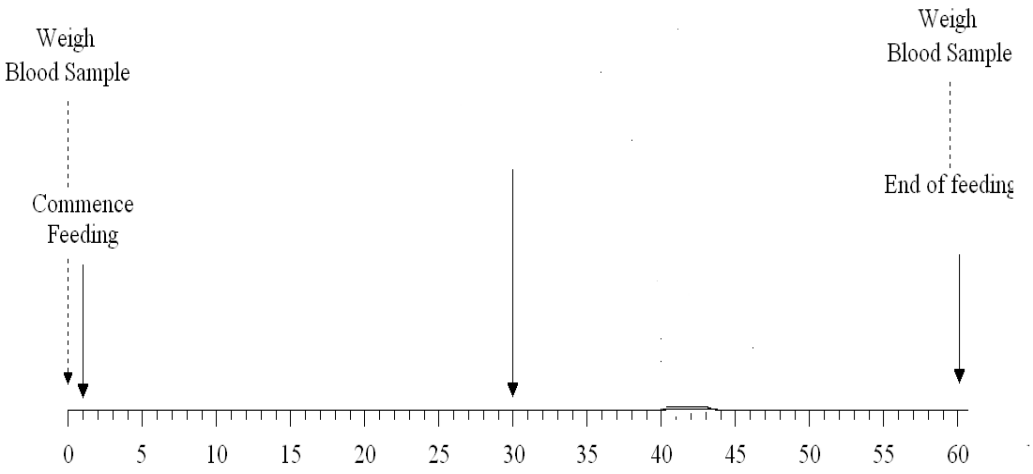
در بیشتر واحدهای پرورش گوسفند، میش‌ها فقط در طول فصل تولیدمثل علائم فحلی را نشان می‌دهند و معمولاً در هر بار زایش یک بره متولد می‌شود. در این حالت به علت درآمد پایین و هزینه‌های بالا، پروش گوسفند اقتصادی نیست. برای مقرون‌به‌صرفه بودن واحدهای پرورش دام سبک لازم است درصد باروری و زایش گله افزایش یابد. با توجه به نوع سیستم پرورشی و وضعیت مراتع در اغلب مناطق کشور، می‌توان گفت که در صورت عدم استفاده از سیستم‌های تغذیه حمایتی در فصل تولیدمثلی (اواخر تابستان و اوایل پاییز)، وضعیت مناسبی ازنظر توازن انرژی در میش‌های ایرانی وجود ندارد. از عوامل تغذیه‌ای برای افزایش تعداد، اندازه و کیفیت فولیکول‌های تخمدان در حیوانات نشخوارکننده استفاده می‌شود (Asadzadeh و همکاران، ۲۰۱٦؛ Abecia و همکاران، ۲۰۱۲). یکی از عوامل مدیریتی مهم در پرورش گوسفند برای افزایش تعداد، اندازه و کیفیت اووسیت، تغذیه تکمیلی در ابتدای فصل تولیدمثل است. استفاده از مکمل چربی به بهبود تولیدمثل نشخوارکنندگان کمک می‌کند (Staples و همکاران، ۱۹۹۸). اسیدهای چرب امگا-۳ از طریق تغییر غلظت هورمون‌های تولیدمثلی، رشد و تکامل فولیکول، بلوغ و کیفیت اووسیت، شروع فحلی و نرخ تخمک‌ریزی، زنده‌مانی رویان، نرخ آبستنی، طول آبستنی و زایمان و زنده‌مانی نتاج اثر خود بر تولیدمثل را اعمال می‌کنند (Mattos و همکاران، ۲۰۰۰؛ Gulliver و همکاران، ۲۰۱۳). بر اساس پژوهش‌های سال‌های اخیر، مصرف جیرهٔ غنی از امگا- ٦ در میش در ٤۰ روز پیش از جفت‌گیری و یا ۱۷ روز پس از جفت‌گیری باعث افزایش ۱۵/۵ درصدی تعداد جنین به ازای هر رأس میش شد (Clayton و همکاران، ۲۰۱۷) که نشان‌دهنده اثر مثبت اسیدهای چرب امگا - ٦ بر عملکرد تولیدمثلی میش در زمان پیرامون جفت‌گیری است. جیرهٔ غنی از امگا -۳ با ممانعت از سنتز $PGF_{2\alpha}$ به بقا و زنده‌مانی جنین کمک می‌کند. هم‌چنین، تغذیه منابع انرژی (مکمل چربی، گلوکز و اسیدهای چرب غیراشباع) در زمان نزدیک جفت‌گیری بر روی جنس بره‌های متولدشده اثر می‌گذارد و تغذیه منابع اسیدچرب غیراشباع امگا-٦ باعث تولد بره‌های ماده بیشتر شد (Gulliver و همکاران، ۲۰۱۳؛ Clayton و همکاران، ۲۰۱٦a؛ Clayton و همکاران،b ۲۰۱٦). بنابراین پژوهش حاضر باهدف مطالعه و مقایسه استفاده از دو منبع اسیدچرب، اسیدچرب غنی از امگا-٦ و اسیدچرب غنی از امگا ۳- در یک ماه پیش از جفت‌گیری (قوچ اندازی) تا یک ماه پس از جفت‌گیری بر تولد بره‌های ماده وتولید مثل میش‌های نژاد لری بختیاری انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در یک واحد پرورش گوسفند نیمه‌صنعتی واقع در روستای راستاب بخش چلیچه شهرستان شهرکرد انجام شد. مراحل اجرایی آزمایش از ابتدای مردادماه ۱۳۹۹ شروع شد که هم‌زمان با شروع فصل تولیدمثل گوسفند نژاد لری بختیاری بود. در این آزمایش از ۱۰۵ رأس میش نژاد لری بختیاری با سن ۲ تا ٤ سال و میانگین وزن (۱/٦۰ ± ٥٤/٥٨ کیلوگرم) استفاده شد. در ابتدا وزن بدن و سن همه میش‌ها تعیین و برای آن‌ها پلاک گوش نصب شد. میش‌ها بر اساس سن (٤-۲ سال) و وزن بدن به ۳ گروه (۳٥ رأس در هر گروه) تقریباً یکسان تقسیم شدند. قبل از شروع آزمایش به‌منظور مبارزه با انگل‌های خارجی و داخلی، ۲ میلی‌لیتر آیورجکت (آیورمکتین) به‌صورت زیرجلدی به همه دام‌ها تزریق شد. علاوه بر این برای مبارزه با انگل‌های کبدی و انگل‌های دستگاه گوارش، ۲ بار با فاصله ١٤ روز از

PROOF

قرص هپاتک ۵۰۰ (کلوزانتل ۵۰۰ میلی‌گرمی) و نیکلوزام (نیکلوزاماید ۱۲۵۰ میلی‌گرمی) به‌صورت خوراکی استفاده شد. چهار رأس قوچ بالغ نژاد بختیاری با شروع فصل جفت‌گیری و یک ماه پس از شروع مصرف جیره‌های آزمایشی به گله وارد شدند. قوچ‌ها بعد از ورود به گله، همراه میش بودند و آمیزش‌ها به‌صورت تصادفی بود تا هر میش شانس مساوی برای جفت‌گیری با قوچ‌های گله را داشته باشد (Bagheri و همکاران، ۲۰۱٦).



شکل ۱- ترتیب و زمان مراحل مختلف آزمایش و تغذیه با جیره‌های آزمایشی

Figure 1. Sequence of events and timing of feeding when ewes were fed experimental diets.

میش‌ها در طول روز از مرتع تغذیه می‌شدند. هنگام عصر به جایگاه بسته (محل دامداری) بر می‌گشتند و به مخلوط علوفه خشک یونجه و کاه گندم به‌صورت آزاد دسترسی داشتند. میش‌های آزمایش با یک جیرهٔ پایه تغذیه شدند و مکمل‌های چربی هنگام تغذیه میش‌ها به این جیرهٔ پایه (متعادل شده بر اساس (NRC, 2007) اضافه شدند؛ بنابراین جیره‌های آزمایشی شامل جیره ۱- دارای مکمل اسیدهای چرب امگا- ٦، جیره ۲- دارای مکمل اسیدهای چرب امگا-۳ و جیره ۳- دارای مکمل اسیدهای چرب اشباع بودند. جدول ۱ ترکیب جیرهٔ پایه را نشان می‌دهد.

مکمل‌های اسیدهای چرب امگا-۳ (پرشیافت امگا-۳)، اسیدچرب امگا-٦ (پرشیافت امگا-٦) و اسیدهای چرب اشباع (پرشیافت سیلور) به مقدار ۱۰ درصد ماده خشک جیره به جیرهٔ پایه اضافه شدند. میش‌های هر گروه از چهار هفته قبل از جفت‌گیری تا چهار هفته پس از پایان جفت‌گیری با مقدار ۳۵۰ گرم در روز از جیره پایه و ۳۵ گرم مکمل چربی به ازای هر رأس میش تغذیه شدند. الگوی اسیدهای چرب مکمل‌های چربی استفاده‌شده در آزمایش بر اساس آنالیز شرکت سازنده در جدول ۲ و الگوی اسیدهای چرب جیره‌های آزمایشی در جدول ۳ نشان داده‌شده است.

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب مواد مغذی جیره پایه

Table 1. Ingredients and nutrient composition of basal diet

(% of DM) (درصد در ماده خشک)	Ingredients	ماده خوراکی
30	Barley grain, ground	دانه جو آسیاب شده
28.7	Corn grain, ground	دانه ذرت آسیاب شده
2.5	Soybean meal	کنجاله سویا
3	Rapeseed meal	کنجاله کلزا
2	Meat meal	پودر گوشت
30.3	Wheat bran	سبوس گندم
0.8	Vitamin-minerals supplement [1]	مکمل مواد معدنی و ویتامین ۱
1.5	Sodium bicarbonate	بیکربنات سدیم
0.2	Magnesium oxide	اکسید منیزیم
0.5	Dicalcium phosphate	دی کلسیم فسفات
0.5	Salt	نمک
	Chemical composition	ترکیب شیمیایی
90.35	Dry matter	ماده خشک
91.20	Organic matter	ماده آلی
14.5	Crude protein (% of DM)	پروتئین خام
2.20	Metabolizable energy (Mcal/kg)	انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)
19.8	NDF	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
46.4	NFC	کربوهیدارت‌های غیر الیافی

۱. هر کیلوگرم مکمل دارای ۲۵۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰ میلی‌گرم ویتامین B_1، ٤۰ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۵۰ گرم کلسیم، ۳۲ گرم فسفر، ۱۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۳۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۲۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۱۰۰۰ میلی‌گرم منیزیم، ٦۰ میلی‌گرم کبالت، ٦۰ میلی‌گرم، ۲۰۰۰ میلی‌گرم منگنز و ۲ میلی‌گرم سلنیوم بود.

1. Each kg contained 2500000 IU of vitamin A, 10000 IU of vitamin D_3, 100 mg of vitamin E, 20 mg of vitamin B_1, 40 mg of vitamin B_2, 32 g of P, 1000 mg of Cu, 3000 mg of Fe, 2000 mg of Zn, 11000 mg of Mg, 60 mg of Co, 2000 mg of Mn and 2 mg of Se.

وزن بدن همه میش‌ها قبل از شروع آزمایش و در پایان آزمایش اندازه‌گیری و ثبت شد. به‌منظور بررسی اثر مکمل‌های چربی بر غلظت هورمون‌ها، نمونه خون میش‌ها از سیاهرگ وداج در روز قبل از شروع تغذیه با جیره‌های آزمایشی و روز پایان تغذیه با جیره‌های آزمایشی جمع‌آوری و بلافاصله در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌ها در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. سپس سرم نمونه‌ها جدا و تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. الگوی اسیدهای چرب جیره‌های آزمایشی با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC; Varian Star 3400, USA) دارای ستون مویرگی ۳۰ متری و استاندارد اسیدهای چرب (Sigma–Aldrich, Supelco-18919-1AMP, F.A.M.E. Mix, C4-C24, Missouri, USA) اندازه‌گیری شد. دمای تشخیص‌دهنده و تزریق کننده به‌ترتیب ۲۵۰ و ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. دمای اولیه آون ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد بود و با سرعت ۱ درجه سانتی‌گراد در دقیقه به دمای ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد افزایش داده شد (Folch و همکاران، ۱۹۵۷).

PROOF

جدول ۲- الگوی اسیدهای چرب مکمل‌های چربی

Table 2. Fatty acid profile of supplemental fat

اسیدچرب (درصد از کل اسیدهای چرب) Fatty acid (% on total FA)	مکمل چربی Fat supplement		
	اشباع شده Saturated	امگا-۳ Omega-3	امگا-۶ Omega-6
اسید پالمیتیک (۱۶:۰) C 16:0	30	20	15
اسید استئاریک (۱۸:۰) C 18:0	55	5	5
اسید اولئیک (۱۸:۱) C 18:1	5	5	25
اسید لینولئیک (۱۸:۲) C 18:2	--	15	50
اسید لینولنیک (۱۸:۳) C 18:3	--	3	2
اسید ایکوزاپنتاانوئیک و دوکوزوهگزاانوئیک (۵:۲۰، ۶:۲۲) C 20:5 and C 22:6	--	12	--
مجموع اسیدهای چرب اشباع Sum of saturated FA	90	25	25
مجموع اسیدهای چرب غیراشباع Sum of unsaturated FA	10	75	75
اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه PUFA	--	30	52

غلظت هورمون‌های پلاسما شامل استرادیول، پروژسترون و انسولین با استفاده از دستگاه الایزا ریدر (STAT-FAX 3200, USA) و کیت‌های تجاری (Monobind Inc., USA, ELISA kit) اندازه‌گیری شد. در زمان زایش، جنس، وزن و تعداد بره‌های متولدشده از هر میش یادداشت شد. سپس با توجه به این اطلاعات، سایر پارامترهای عملکرد تولیدمثل شامل، نرخ برهزایی، تعداد بره به ازای هر میش، درصد بره‌های ماده و نر با روابط ۱ تا ٤ محاسبه شد.

(رابطه ۱)

(تعداد کل میش‌های حاضر در جفت‌گیری در هر گروه/تعداد کل بره‌های متولدشده در هر گروه) = درصد برهزایی[1]

(رابطه ۲)

۱۰۰ × (تعداد کل میش‌های زایش کرده در هر گروه/تعداد کل بره‌های متولدشده در هر گروه) = (٪) تعداد بره[2]

(رابطه ۳)

۱۰۰ × (تعداد کل بره‌های متولدشده در هر گروه/تعداد کل بره‌های ماده متولدشده در هر گروه) = (٪) درصد بره ماده[3]

(رابطه ٤)

۱۰۰ × (تعداد کل بره‌های متولدشده در هر گروه/تعداد کل بره‌های نر متولدشده در هر گروه) = (٪) درصد بره نر[4]

آنالیز آماری داده‌های مربوط به وزن بدن و تغییرات وزن بدن با استفاده از رویه مختلط نرم‌افزار آماری SAS انجام شدند. وزن بدن در ابتدای آزمایش و سن میش‌ها به‌عنوان کوواریت در مدل استفاده شدند. غلظت هورمون‌ها با استفاده از رویه مختلط نرم‌افزار آماری SAS آنالیز شدند. وزن تولد بره‌ها با استفاده از رویه مختلط نرم‌افزار آماری SAS آنالیز شدند و وزن بدن مادر آن‌ها به‌عنوان کوواریت به مدل اضافه شد. مقایسه میانگین تیمارها با روش توکی انجام شد. آنالیز داده‌های مربوط به عملکرد تولیدمثل با استفاده از

1- Lambing rate
2- Litter size
3- Female lamb rate
4- Male lamb rate

PROOF

روش LOGISTIC ,FREQ انجـــام شـــد. ســـطح معنی‌داری برای مقایسه میانگین‌ها به صورت (P ۰/۰۵ ≤) و سطح تمایل به معنی‌داری کمتر از ۱۰ درصـد و بیشتر از ۵ درصد در نظر گرفته شد.

جدول ۳- الگوی اسیدهای چرب مکمل‌های چربی

Table 3. Fatty acid profile of fat supplement

اسیدچرب (درصد از کل اسیدهای چرب) Fatty acid (% on total FA)	جیره‌های آزمایشی دارای: Experimental diets containing		
	مکمل امگا-۶ Omega-6	مکمل امگا-۳ Omega-3	مکمل اسیدهای چرب اشباع Saturated FA
۱۰:۰ C 10:0	2.3	3.9	0.41
۱۲:۰ C 12:0	1.01	1.92	0.09
۱۴:۰ C 14:0	0.7	1.15	0.81
۱۶:۰ C 16:0	17	17	27.64
۱۶:۱ C 16:1	0.45	0.96	1.05
۱۸:۰ C 18:0	3	2.49	27.50
۱۸:۱ ترانس C 18: 1 trans	ND[1]	ND	7.53
۱۸:۱ سیس -۹ C 18: 1, cis 9	26.79	25.34	20.18
۱۸:۲ سیس C 18:2, cis	45.17	44.74	13.42
۱۸:۲ ترانس C 18: 2, trans	ND	ND	0.06
۱۸:۳ C 18:3	2.37	1.5	0.73
۲۰:۰ C 20:0	0.5	ND	0.46
۲۰:۱ C 20: 1	0.71	1	0.12

1 .ND :Not Determined

نتایج و بحث

اثر جیره‌های آزمایشی بر وزن بدن و تغییرات وزن بدن میش‌ها در طول آزمایش در جدول ٤ نشان داده‌شده است. اگرچه وزن بدن همه میش‌ها در طول تغذیه با جیره‌های آزمایشی افزایش یافت اما اثر جیره‌های آزمایشی بر وزن بدن و تغییرات وزن بدن میش‌ها معنی‌دار نبود (P > ۰/۰۵). مشابه با نتایج آزمایش حاضر، مصرف جیرهٔ فلاشینگ دارای مکمل اسیدهای چرب اشباع و یا جیره دارای مکمل اسیدهای چرب امگا- ۳ اثری بر وزن و تغییرات بدن نداشت (Fatahi، ۲۰۲۰). فزون بر این، تغذیه جیره‌های فلاشینگ حاوی روغن ماهی، روغن آفتابگردان، نمک‌های کلسیمی روغن پالم و مخلوط روغن ماهی و روغن آفتابگردان در طول فصل تولیدمثل بر تغییرات وزن بدن میش‌های افشاری اثری نداشت (Mirzaei Alamouti و همکاران، ۲۰۱۸). عدم تأثیر جیره‌های آزمایشی بر تغییرات وزن بدن

PROOF

میش‌ها در آزمایش حاضر را می‌توان تا حدودی به مقدار مصرف یکسان و ترکیب شیمیایی تقریباً یکسان جیره‌های آزمایشی نسبت داد.

جدول ٤. اثر مکمل‌های چربی بر وزن بدن و تغییرات وزن بدن میش‌ها

Table 4. Effect of fat supplements on ewes body weight

فراسنجه Parameters	نوع مکمل چربی Fat supplement type			SEM	P-value
	مکمل امگا-۶ Omega-6	مکمل امگا-۳ Omega-3	مکمل اسیدهای چرب اشباع Saturated FA		
	وزن بدن (کیلوگرم) Body weight (kg)				
شروع آزمایش Start of experiment	56.06	55.33	54.78	1.82	0.88
پایان آزمایش End of experiment	59.43	58.47	57.31	1.89	0.73
تغییرات وزن بدن Body weight changes	3.36	3.14	2.53	0.31	0.14

اثر جیره‌های آزمایشی بر غلظت هورمون‌های سرم میش‌ها در جدول ۵ نشان داده‌شده است. جیره‌های آزمایشی بر غلظت انسولین، استرادیول و پروژسترون پلاسمای میش‌ها اثر معنی‌داری نداشتند ($P > ۰/۰۵$). همسو با داده‌های پژوهش حاضر، تغذیه میش‌های افشاری با جیره‌های دارای روغن کتان (منبع امگا-۳) و یا روغن آفتابگردان (منبع امگا-٦) در دوره فلاشینگ تأثیری بر غلظت انسولین و استرادیول نداشت ولی ناهمسو با آزمایش حاضر مصرف جیره دارای روغن آفتابگردان (منبع امگا-٦) باعث کاهش غلظت پروژسترون شد (Daghigh Kia و Asgari Safdar، ۲۰۱۵). همسو با آزمایش حاضر، مصرف جیره دارای ۳ درصد روغن آفتابگردان (منبع امگا-٦) و یا ۳ درصد روغن ماهی در دوره فلاشینگ میش افشاری تأثیری بر غلظت پروژسترون ۳۰ روز پس از جفت‌گیری نداشت اما مصرف جیره دارای مخلوطی از ۱/۵ درصد روغن آفتابگردان و ۱/۵ درصد روغن ماهی باعث کاهش غلظت پروژسترون ۳۰ روز پس از جفت‌گیری شد (Mirzaei Alamouti و همکاران، ۲۰۱۸). هم‌چنین ناهم‌سو با این پژوهش، تغذیه گوسفندان کردی با جیره دارای با جیره دارای مکمل اسیدهای چرب اشباع در مقایسه با جیره دارای مکمل امگا-۳ در دوره فلاشینگ باعث کاهش غلظت پروژسترون پلاسما ۳۰ روز پس از جفت‌گیری شد (Fatahi، ۲۰۲۰). در حال حاضر موضوع مهمی است که نشان داده شود نسبت جنسی فرزندان در گونه‌های پستانداران ممکن است توسط تغییر غلظت هورمون‌های تولیدمثل در گردش خون تحت تأثیر قرار گیرد (James، ۲۰۰۸). پژوهش‌های بیشتری لازم است تا اثرات اسیدچرب جیره و اثر متقابل آن‌ها بر مواد مغذی دیگر بر تغییر در نسبت جنسی نتاج میش‌ها روشن شود.

PROOF

جدول ٥- اثر مکمل‌های چربی بر غلظت هورمون‌های سرم میش‌ها

Table 5. Effect of fat supplements on ewes 's serum hormones

P-value	SEM	نوع مکمل چربی Fat supplement type			هورمون Hormones
		اسیدهای چرب اشباع Saturated FA	امگا-۳ Omega-3	امگا-٦ Omega-6	
		۳۰ روز پیش از جفت‌گیری Pre breeding (30 days)			
0.29	0.21	44.93	45.12	45.41	انسولین (نانوگرم در دسی‌لیتر) Insulin (ng/dl)
0.16	0.28	55.65	55.50	54.92	استرادیول (پیکوگرم در میلی‌لیتر) Estradiol (pg/ml)
0.28	0.01	1.72	1.70	1.68	پروژسترون (نانوگرم در میلی‌لیتر) Progesterone (ng/ml)
		۳۰ روز پس از جفت‌گیری Post breeding (30 days)			
0.21	0.23	36.44	36.00	36.55	انسولین (نانوگرم در دسی‌لیتر) Insulin (ng/dl)
0.59	0.27	26.21	25.84	26.17	استرادیول (پیکوگرم در میلی‌لیتر) Estradiol (pg/ml)
0.75	0.03	4.65	4.68	4.67	پروژسترون (نانوگرم در میلی‌لیتر) Progesterone (ng/ml)

جدول ٦- اثر مکمل‌های چربی بر صفات تولیدمثلی میش‌ها

Table 6. Effect of fat supplements on reproduction performance

P-value	SEM	نوع مکمل چربی Fat supplement type			فراسنجه Parameter
		اسیدهای چرب اشباع Saturated FA	امگا-۳ Omega-3	امگا-۶ Omega-6	
0.46	0.81	149.20	148.43	147.77	طول دوره آبستنی (روز) Gestation period (day)
0.95	0.64	1.72	1.70	1.97	تعداد بره متولدشده به ازای هر رأس میش زایش کرده Average litter size
--	--	35	35	35	تعداد کل میش زاییده Total Number of Lambs
--	--	1	1	1	تعداد میش دوقلوزاییده Twin bearing ewes
--	--	35	36	34	تعداد بره Lamb number
0.99	3.05	103.03	103.13	103.03	درصد بره‌زایی Lambing rate
0.99	0.62	2.42	2.45	2.45	درصد دوقلوزایی Twining rate
0.04	--	51.43 [b]	52.78 [b]	61.76 [a]	درصد ماده‌زایی Proportion of females (%)
0.04	--	48.58 [a]	47.22 [a]	38.23 [b]	درصد نرزایی Proportion of males (%)
0.40	0.17	5.02	5.35	5.17	وزن تولد بره (کیلوگرم) Lamb birth weight (kg)
0.88	0.97	27.53	28.19	28.07	وزن از شیرگیری بره (کیلوگرم) Lamb weaning weight (kg)

[a, b] میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف در سطح آماری ۰/۰۵ با هم تفاوت معنی‌دار دارند.

[a,b]Means within a row for each effect with different superscripts are different ($P \leq 0.05$).

PROOF

اثر جیره‌های آزمایشی بر صفات تولیدمثلی میش‌ها در جدول ٦ نشان داده‌شده است. جیره‌های آزمایشی به‌جز درصد ماده‌زایی و درصد نرزایی بر هیچ‌یک از صفات مربوط به تولیدمثل تأثیر معنی‌داری نداشتند (P >۰/۰۵). میش‌های تغذیه‌شده با جیره دارای اسیدهای چرب امگا-٦ در مقایسه با میش‌های دو گروه دیگر بره ماده بیشتری به دنیا آوردند (P<۰/۰۵).

همسو با این داده‌ها، پژوهش‌های دیگری نشان دادند که مصرف جیره‌های غنی از امگا-٦ (دارای کنجاله پنبه و دانه یولاف) در زمان ٤۰ روز پیش از جفت‌گیری و یا ٤۰ روز پیش از جفت‌گیری تا ۱۷ روز پس از جفت‌گیری در میش‌های حاصل از تلاقی نژاد مرینو و نژاد بوردر لایسستر، باعث افزایش تعداد بره‌های ماده شد (Clayton و همکاران، ۲۰۱٦a). هم‌چنین مصرف جیره‌های غنی از امگا-٦ (دارای کنجاله پنبه و دانه یولاف) در زمان ٤۰ روز پیش از جفت‌گیری و یا ٤۰ روز پیش از جفت‌گیری تا ۱۷ روز پس از جفت‌گیری در میش‌های نژاد مرینو (Clayton و همکاران ،۲۰۱٦b) و مصرف جیره‌های غنی از امگا-٦ (دارای کنجاله پنبه و دانه یولاف) در زمان شش هفته پیش از جفت‌گیری تا سه هفته پس از جفت‌گیری در میش‌های نژاد مرینو× لایسستر (Gulliver و همکاران، ۲۰۱۳) باعث افزایش تعداد بره‌های ماده شد. ناهم‌سو با این نتایج، در پژوهش دیگری نشان داده شد که درصد بره‌های نر متولدشده در میش‌های تغذیه‌شده با جیره‌های دارای نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب امگا-۳ به‌طور معنی‌داری بیشتر بود (Fatahi، ۲۰۲۰). این نتایج، پژوهش‌های قبلی (Rosenfeld، ۲۰۱۱؛ Rosenfeld و Roberts، ۲۰۰٤) را تأیید می‌کند که تغذیه مادری پیرامون جفت‌گیری عامل مهمی بر نسبت جنسیت فرزندان در سیستم‌های مختلف پستانداران است. شواهد قابل‌توجهی وجود دارد که نوع تغذیه و محتوی جیره ممکن است در دست‌کاری نسبت جنسیت فرزندان اهمیت بیشتری داشته باشد (Navara، ۲۰۱٦). مکمل اسیدچرب به نظر می‌رسد با نسبت جنسیت فرزندان ارتباط داشته باشد.

گرین و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که تغذیه اسیدچرب امگا-٦ محافظت‌شده در شکمبه از ۲۸ روز قبل تا ۱۳ روز پس از جفت‌گیری باعث تغییر جنسیت بره‌ها به سمت بره‌های نر در گوسفند شد. در مقابل، نتایج پژوهش‌های دیگر (Gulliver و همکاران، ۲۰۱۳؛Clayton و همکاران، ۲۰۱٦a؛ Clayton و همکاران، ۲۰۱٦b) تولید بالاتر بره‌های ماده در میش‌های تغذیه‌شده با جیره دارای اسیدچرب امگا-٦ بیشتر را در پیرامون زمان لقاح گزارش کردند و در این پژوهش‌ها، ترکیب جیره‌های آزمایشی علاوه بر منبع اسیدچرب ازنظر چند جزء دیگر نیز متفاوت بود، بنابراین تفاوت‌های مشاهده‌شده در نسبت جنسی بره‌ها در آزمایش‌های آن‌ها ممکن است فقط به اسیدچرب جیره مرتبط نباشد و به سایر مواد مغذی جیره یا برهم‌کنش آن‌ها با منبع اسیدچرب هم مرتبط باشد.

مکانیسم دقیق اثر مواد مغذی جیره بر نسبت جنسیت فرزندان در پستانداران به‌خوبی مشخص نشده است، اگرچه، این‌ها ممکن است از طریق تعدیل توانایی زنده‌مانی اسپرم حاوی کروموزوم X یا Y برای رسیدن یا نفوذ به اووسیت، ترکیب شیمیایی ترشحات واژن، سنتز ایکوزانوئیدها و غلظت هورمون و متابولیت‌های پلاسما این پدیده را تحت تأثیر قرار دهند (Navara، ۲۰۱٦). نسبت جنسی بره‌ها ممکن است توسط نسبت اسیدآراشیدونیک به ایکوزاپنتانوئیک اسید و به دنبال آن پروستاگلاندین‌های سری-۲ به سری-۳ تغییر پیدا کند (Clayton و همکاران ،۲۰۱٦b). این پروستاگلاندین‌ها در چندین جنبه از فرآیندهای

PROOF

تولیدمثل نقش‌های مختلفی را ایفا می‌کنند (Gulliver و همکاران، ۲۰۱۲)، بااین‌حال اثر آن‌ها بر نسبت جنسی فرزندان باید در پژوهش‌های آینده بیشتر روشن شود.

ناهمسو با آزمایش حاضر، تغذیه میش‌های افشاری با جیره فلاشینگ حاوی نمک‌های کلسیمی اسیدچرب امگا–۳ و روغن ماهی نرخ دوقلوزایی و بره‌زایی را در مقایسه با میش‌های تغذیه‌شده با جیره‌های بدون امگا–۳ افزایش داد (Mirzaei Alamouti و همکاران، ۲۰۱۸). مکمل اسیدچرب امگا–۳ نتایج حاصل از تولیدمثل را با تغییر عوامل مرتبط با سنتز و متابولیسم هورمون‌های تولیدمثل، افزایش تعداد و اندازه فولیکول‌های تخمدان، افزایش بلوغ و کیفیت اووسیت و افزایش زنده‌مانی جنین، بهبود داد (Gulliver و همکاران، ۲۰۱۲). میزان تخمک‌ریزی و زنده‌مانی اووسیت‌ها با تعداد و اندازه فولیکول‌های تخمدان مرتبط است (Ambrose و همکاران، ۲۰۰٦). تعداد بیشتر و اندازه بزرگ‌تر فولیکول‌های آزادشده در میش‌ها تغذیه‌شده با مکمل اسیدچرب امگا–۳ گزارش‌شده است (Mirzaei Alamouti و همکاران، ۲۰۱۸؛ El-Shahat و Abo El-Matti، ۲۰۱۰). اسیدهای چرب با تأمین انرژی (Sturmey و همکاران، ۲۰۰۹)، تغییر ترکیب اسیدچرب لیپیدهای اووسیت (Bender و همکاران، ۲۰۱۰) و تأثیر بر غلظت متابولیت‌ها در مایع فولیکولی اطراف اووسیت ممکن است بر بلوغ اووسیت‌ها اثر داشته باشد (Fouladi-Nashta و همکاران، ۲۰۰۹). مکمل اسیدچرب امگا–۳ با سنتز کمتر $PGF_{2\alpha}$ (Verma و همکاران، ۲۰۱۸) و سطح پروژسترون بالاتر خون (Mirzaei Alamouti و همکاران، ۲۰۱۸؛ El-Shahat, و Abo El-Matti، ۲۰۱۰) همراه است که ممکن است زنده‌مانی رویان را در حیوانات نشخوارکننده بهبود دهد. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر وزن تولد و وزن شیرگیری در جدول ٦ نشان داده‌شده است. وزن تولد و وزن از شیرگیری بره‌ها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفتند.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تغذیه میش‌ها با جیرهٔ فلاشینگ دارای منبع اسیدچرب امگا–٦ باعث افزایش نسبت بره‌های ماده شد که می‌تواند برای گوسفندداری‌هایی که نیاز به دام ماده دارند، مفید باشد. بااین‌حال، این نتایج لازم است توسط پژوهش‌های دیگر در آینده مورد تأیید قرار گیرد.

سپاسگزاری

از شرکت کیمیا دانش الوند به دلیل اهدای مکمل‌های اسیدچرب پرشیافت سپاسگزاری می‌شود.

منابع

Abecia, J.A., Forcada, F., & Gonzales-Bulnes, A. (2012). Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal Reproduction Science*, 130: 173-179.

Ambrose, D.J., Kastelic, J.P., Corbett, R., Pitney, P.A., Petit, H.V., Small, J.A. & Zalkovic, P. (2006). Lower pregnancy losses in lactating dairy cows fed a diet enriched in alpha-linolenic acid. *Journal of Dairy Science*, 89: 3066-3074.

Asadzadeh, N., Souri, M., Moeini, M.M., & Sadeghipanah. H. (2016). Effect of supplementing flushing diet with fish oil on reproductive efficiency of Chaal ewes after laparoscopic artificial insemination . *Journal of Ruminant research*, 3(4): 59-84. (In Persian).

Bagheri, M., Talebi, M.A., & Sadeghipanah, A. (2016). Evaluation theeffects of supplemental fat in Lori-Bakhtiari ewes flushing diet on their lambs' weaning weight. *Journal of Animal Science Research*, 26: 1-14. (In Persian).

PROOF

Bender, K., Walsh., S.A., Evans, C.O., Fair., T., & Brennan, L. (2010). Metabolite concentrations in follicular fluid may explain differences in fertility between heifers and lactating cows. *Reproduction*, 139: 1047-1055.

Clayton, E.H., Wilkins, J. F., & Friend, M.A. (2017). Intergenerational effects of omega-6 fatty acids. 1. The reproductive rate of Border Leicester × Merino ewes is influenced by the diet fed to their dams around conception. *Animal Production Science*, 57: 51–59.

Clayton, E.H., Wilkins, J.F., & Friend, M.A. (2016a). Increased proportion of female lambs by feeding Border Leicester Merino ewes a diet high in omega-6 fatty acids around mating. *Animal Production Science*, 56: 824–833.

Clayton, E.H., Wilkins, J.F., & Friend, M.A. (2016b). Increasing the proportion of female lambs by feeding Merino ewes a diet high in omega-6 fatty acids around mating. *Animal Production Science*, 56: 1174–1184.

Daghigh Kia, H., & Asgari Safdar, A.H. (2015). Effects of calcium salts of fatty acids with different profile during the flushing period on reproductive performance of Afshari ewes. *Small Ruminant Research*, 126: 1-8.

El-Shahat, K.H., & Abo El-Matti, A.M. (2010). The effect of dietary supplementation with calcium salts of long chain fatty acids and/or l-carnitine on ovarian activity of Rahmani ewes. *Animal Reproduction Science*, 117: 78-82.

Fatahi, M. (2020). Effect of fat supplementation type and rumen undegradable protein level in the flushing diet on ewe reproductive performance. Master thesis. Ilam University (In Persian).

Folch, J., Lees, M., & Sloane Stanley, G.H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226 (1):497-509.

Fouladi-Nashta, A.A., Marei, W., & Wathes, D.C. (2009). Divers effects of polyunsaturated fatty acids on oocyte maturation and development in vitro. *Reproduction of Domestic Animal*, 44: 71-80.

Green, M.P., Spate, L.D., Parks, T.E., Kimura, K., Murphy, C.N., Williams, J.E., Kerley, M.S., Green, J.A., Keisler, D.H., & Roberts, R.M. (2008). Nutritional skewing of conceptus sex in sheep: effects of a maternal diet enriched in rumen-protected polyunsaturated fatty acids (PUFA). *Reproductive Biology and Endocrinology*, 9:6:21.

Gulliver, C.E., Friend, M.A., King, B.J., & Clayton, E.H. (2012). The role of omega-3 polyunsaturated fatty acids in reproduction of sheep and cattle. *Animal Reproduction Science*, 131: 9-22.

Gulliver, C.E., Friend, M.A., King, B.J., & Clayton, E.H. (2013). A higher proportion of female lambs when ewes were fed oats and cottonseed meal prior to and following conception. *Animal Production Science*, 53: 464–471.

James, W.H. (2008). Evidence that mammalian sex ratios at birth are partially controlled by parental hormone levels around the time of conception. *The Journal of Endocrinology*, 198(1):3-15.

Mattos, R., Staples, C.R., & Thatcher, W.W. (2000). Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. *Reviews of Reproduction*, 5: 38-45.

Mirzaei Alamouti, H., Mohammadi, Z., Shahir, M.H. Vazirigohar, M., & Mansouryar, M. (2018). Effects of short-term feeding of different sources of fatty acids in pre-mating diets on reproductive performance and blood metabolites of fat-tailed Iranian Afshari ewes. *Theriogenology*, 113: 85-91.

National Research Council (NRC). (2007). *Nutrient Requirements of Sheep and Goats*. Washington, D.C., USA.

Navara, K.J. (2019). Choosing sex: mechanisms and adaptive patterns of sex allocation in Vertebrates. Springer.

Rosenfeld, C.S. (2011). Periconceptional influences on offspring sex ratio and placental responses. *Reproduction, Fertility and Development*, 24: 45-58.

PROOF

Rosenfeld, C.S., & Roberts, R.M. (2004). Maternal diet and other factors affecting offspring sex ratio: a review. *Biology of Reproduction*, 71:1063–1070.

Staples, C.R., Burke, J.M., & Thatcher, W.W. (1998). Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 856-871.

Sturmey, R.G., Reis, A., Leese, H.J., & McEvoy, T. G. (2009). Role of fatty acids in energy provision during oocyte maturation and early embryo development. *Reproduction in Domestic Animals*, 44: 50-58.

Verma, A.K., Mahla, A.S., Chaudhari, R.K., Singh, A.K., Khatti, A., Singh, S.K., Dutta, N., Singh, G., Sarkar, M.H., Kumar, D. Yadav., & Krishnaswamy, M. (2018). Effect of different levels of n-3 polyunsaturated fatty acids rich fish oil supplementation on the ovarian and endometrial functions in the goat (Capra hircus). *Animal Reproduction Science*, 195: 153-161.

PROOF