



مجله علمی پژوهشی ماهی‌پروری و آبزی‌پروری

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد سوم، شماره چهارم، ۱۳۹۴
<http://ejrr.gau.ac.ir>

تأثیر مکمل نمودن جیره فلاشینگ میش‌های نژاد شال با روغن ماهی بر بازده تولیدمثلی پس از تلقیح مصنوعی به روش لاپاراسکوپی

* نادر اسدزاده^۱، منوچهر سوری^۲، محمد مهدی معینی^۲ و حسن صادقی پناه^۳

^۱ دانشجوی دکتری و ^۲ دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه،

^۳ استادیار مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۰۴

چکیده

سابقه و هدف: اثرات سودمند افزودن مکمل‌های چربی دارای اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه شامل منابع امگا-۶ و امگا-۳ به جیره بر بازده تولیدمثلی دام‌ها در مطالعات زیادی گزارش شده است. از طرفی یکی از مشکلات در اجرای طرح‌های اصلاح نژاد گوسفند، راندمان پایین تلقیح مصنوعی می‌باشد. تاکنون اثر ویژه افزودن روغن ماهی به عنوان منبع اسیدهای چرب امگا-۳ به جیره فلاشینگ میش بر بازده تولیدمثلی میش پس از تلقیح مصنوعی بررسی نشده است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر مکمل نمودن جیره فلاشینگ میش‌های نژاد شال با روغن ماهی بر بازده تولیدمثلی پس از تلقیح مصنوعی به روش لاپاراسکوپی بود.

مواد و روش‌ها: تعداد ۱۱۱ رأس میش شال غیرشیرده و غیرآبستن، بر اساس جیره غذایی به سه گروه آزمایشی تقسیم شدند: ۱- گروه آزمایشی شاهد منفی (C-)، تغذیه شده با جیره فلاشینگ بدون مکمل چربی ۲- گروه آزمایشی شاهد مثبت (C+)، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد مکمل چربی اشباع (بودر چربی پالم) و ۳- گروه آزمایشی روغن ماهی (FO)، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد روغن ماهی. هم‌زمان سازی فحلی با استفاده از تیمار پروژسترون به مدت ۱۳ روز انجام شد. ۲۴ الی ۴۸ ساعت پس از خاتمه تیمار پروژسترون، نرخ بروز فحلی با استفاده از قوچ‌های مجهز به پیش‌بند و یراق نشانه‌گذار ثبت و ۴۸ ساعت

* مسئول مکاتبه: naderasadzadeh4@gmail.com

پس از خاتمه تیمار پروژسترون، تلقیح مصنوعی با روش لاپاراسکوپیک انجام شد. پانزده روز پس از تلقیح، قوچ‌های مجهز به یراق نشانه‌گذار جهت تعیین نرخ بازگشت فعلی و جفت‌گیری با میش‌های آبستن نشده از تلقیح، وارد گله شدند. چهل روز پس از تلقیح، تشخیص آبستنی با روش اولتراسونوگرافی انجام شد. در زمان زایش تعداد و وزن بره‌های متولد شده و سه ماه بعد از آن، تعداد و وزن بره‌های از شیرگرفته برای هر میش تحت آزمایش، ثبت گردید و با استفاده از آن‌ها صفات تولیدمثلی شامل نرخ آبستنی، نرخ زایش، نرخ سقط، نرخ مرده‌زایی، نرخ قصری، نرخ چندقلوزایی، نرخ زادآوری، نرخ بره‌زایی، محصول بره متولد شده، نرخ زنده‌مانی بره، نرخ بره‌گیری و محصول بره از شیرگرفته محاسبه شد.

یافته‌ها: افزودن روغن ماهی در جیره فلاشینگ، باعث افزایش نرخ بره‌گیری حاصل از تلقیح لاپاراسکوپیک و مجموع تلقیح لاپاراسکوپیک و جفت‌گیری طبیعی گردید ($P < 0/05$). افزایش نرخ بره‌گیری در میش‌های دریافت کننده روغن ماهی به دلیل بالاتر بودن نرخ چندقلوزایی و زادآوری بود؛ چرا که جیره‌های آزمایشی تأثیری بر نرخ آبستنی نداشتند ($P > 0/05$). در میش‌هایی که مکمل روغن هیدروژنه پالم (چربی اشباع) دریافت کرده بودند، نرخ زنده‌مانی بره از زمان تولد تا سن نود روزگی نسبت به دو گروه دیگر به‌طور معنی‌داری کمتر بود ($p < 0/05$).

نتیجه‌گیری: در برنامه‌های تلقیح مصنوعی و نیز جفت‌گیری طبیعی هم‌زمان شده، گنجاندن روغن ماهی در جیره فلاشینگ می‌تواند بازده تولیدمثلی را بهبود دهد. همچنین توصیه می‌شود، از بکار بردن مکمل چربی پالم هیدروژنه در جیره فلاشینگ گوسفند اجتناب شود.

واژه‌های کلیدی: میش، جیره فلاشینگ، روغن ماهی، تلقیح لاپاراسکوپیک، بازده تولیدمثلی

مقدمه

بازده تلقیح مصنوعی به‌ویژه با اسپرم منجمد در گوسفند به‌دلیل ساختار آناتومیک گردن رحم و ویژگی‌های غشای اسپرم، در مقایسه با گاو و بز پایین‌تر می‌باشد (۳۴، ۲۹، ۲۲، ۴). راهکارهای تغذیه‌ای ممکن است تا حدودی جبران‌کننده نقایص آناتومیک و فیزیولوژیک گوسفند در تلقیح مصنوعی باشند. نیتو و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که افزودن پودر ماهی به‌علاوه روغن ماهی به جیره میث تلقیح شده به روش لاپاراسکوپی، هرچند نرخ آبستنی را تحت تأثیر قرار نداد، ولی نرخ چندقلوایی را افزایش داد (۳۹).

به‌طور کلی، بازده تولیدمثلی در گله‌های گوسفند ایران پایین و در حدود ۰/۶۶ می‌باشد (۵). هرچند آمار دقیقی در خصوص بازده تلقیح مصنوعی در گله‌های گوسفند و بز ایران در دسترس نمی‌باشد، اما نتایج کارهای انجام شده رضایت‌بخش نبوده است. در دهه‌های گذشته طرح اصلاح‌نژاد گوسفند (طرح محوری قوچ) با روش تلقیح مصنوعی سرویکال انجام شد و در سال‌های اخیر طرح تولید ترکیب ژنتیکی گوسفند پرتولید با استفاده از تلقیح مصنوعی لاپاراسکوپی و سرویکال اسپرم گوسفندهای رومانی و پاکستانی توسط معاونت امور دام وزارت جهاد کشاورزی در دست اجرا است. یکی از مشکلات اصلی این طرح‌ها پایین بودن نرخ باروری بوده که عملاً پیشرفت این طرح‌ها را با مشکل مواجه ساخته است. بهبود بازده تولیدمثلی از جمله بازده تلقیح مصنوعی با استفاده از راهکارهای تغذیه‌ای، امروزه در دنیا بسیار مورد توجه می‌باشد. اثرات سودمند افزایش چربی جیره در مطالعات زیادی نشان داده شده است، به طوری که مکمل اسیدهای چرب غیراشباع در جیره به طرق مختلف می‌تواند بر عملکرد تولیدمثلی تأثیر گذارد (۴۸، ۳۳، ۱۰). اسیدهای چرب تنها منبع ذخیره انرژی برای رشد و توسعه رویان قبل از جایگزینی می‌باشند و اسیدهای چرب غیراشباع خصوصاً ایکوزاپنتانویک و دکوزاهگزانویک‌ها باعث بهبود کیفیت اووسیت و زنده‌مانی رویان تا قبل از جایگزینی از طریق بهبود متابولیسم چربی ذخیره‌ای می‌شوند (۵۵، ۱۸، ۱۷، ۱۵، ۹، ۱). صادقی‌پناه (۲۰۰۵)، اثر منابع مختلف چربی بر نرخ‌های آبستنی، بره‌زایی، دوقلوایی و تولید بره به ازای هر راس میث را مورد مطالعه قرار داد و گزارش کرد که روغن سویا صفات فوق را به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد بهبود داد (۴۳). امبروس و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کرده‌اند که اسیدهای چرب جیره در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های غنی از اسیدلینولنیک، بر اندازه فولیکول قبل از تخم‌ریزی تأثیرگذار است و پیشنهاد کردند که اسیدهای چرب بلند زنجیره جیره می‌توانند رشد فولیکول‌ها و بازگشت چرخه‌های تخمدانی بعد از زایش را تحت تأثیر قرار دهند (۳). روغن ماهی حاوی

غلظت‌های بالایی از دو اسید چرب غیراشباع ایکوزاپنتانوئیک اسید^۱ و دکوزاهگزانوئیک اسید^۲ می‌باشد، بنابراین شاید ساخت $PGF_2\alpha^3$ رحمی را تحت تأثیر قرار دهد. مهار تراوش $PGF_2\alpha$ با مصرف دو اسیدچرب فوق، شاید بتواند مانع از پس‌روی نابهنگام جسم زرد آبستنی شده و باروری را از طریق افزایش زنده‌مانی جنین، افزایش دهد (۳۷، ۷). پتیت و همکاران در سال ۲۰۰۱ گزارش کردند، دانه بزرگ که نسبت به مکمل چربی مگالاک حاوی مقادیر بیشتری اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ است، موجب بهبود نرخ آبستنی ماده گاوها را شد (۸۷/۵ درصد در مقابل ۵۰ درصد) (۴۰).

پژوهش‌های فوق‌الذکر در خصوص تأثیر مکمل‌های چربی امگا-۳ بر بازده تولیدمثلی عمدتاً روی گاو شیری و گوشتی انجام شده‌اند و در گزارش‌های مربوط به گوسفند، تأثیر منابع امگا-۳ بر بازده تولیدمثلی حاصل از جفتگیری طبیعی بررسی شده است؛ در حالی که این اثرات بر بازده تولیدمثلی حاصل از تلقیح مصنوعی می‌تواند متفاوت باشد. بازده تولیدمثلی حاصل از تلقیح مصنوعی با زمان ثابت^۴ که قطعاً متعاقب هم‌زمان‌سازی فحلی است، وابستگی بسیار زیادی به تراکم فحلی‌ها در ساعاتی مشخص دارد و لذا هر تیماری که رشد و تخم‌کری فولی‌کول‌ها را بهتر هم‌زمان کند و در ساعت خاصی متراکم نماید، بازده تلقیح مصنوعی در زمان ثابت را بهبود و برعکس هر تیماری که بروز فحلی‌ها را غیرمتراکم کند، آن‌را کاهش می‌دهد. در حالی که در خصوص جفتگیری طبیعی موضوع می‌تواند برعکس باشد؛ یعنی تیماری که تراکم فحلی شدید ایجاد می‌کند و برای مثال تمام میش‌ها در یک روز فحل می‌شوند، نسبت به تیماری که باعث فحل شدن میش‌ها طی دو یا سه روز می‌شود، بازده تولیدمثلی حاصل از جفتگیری طبیعی را ممکن است کاهش دهد؛ چرا که در تراکم شدیدتر حتی اگر نسبت قوچ به میش به درستی رعایت شود، ممکن است نرخ آبستنی پایین‌تر از زمانی باشد که قوچ‌ها فرصت دو یا سه روزه داشته باشند. در تحقیقی که توسط گالیور و همکاران (۲۰۱۰) در استرالیا انجام شد، تأثیر جیره غنی از امگا ۳ بر زمان بروز فحلی در میش‌های هم‌زمان شده با سیدر بررسی و گزارش شد که امگا ۳ باعث تاخیر در آغاز فحلی می‌شود (۲۰). در تحقیق مذکور از جفتگیری طبیعی استفاده شد و تاکنون گزارشی در خصوص تأثیر اختصاصی افزودن منبع امگا ۳ به جیره فلاشینگ میش بر بازده تولیدمثلی پس از تلقیح مصنوعی منتشر نشده است. در تنها تحقیقی که تا حدودی مشابه با مقاله حاضر می‌باشد، نیتو و همکاران (۲۰۱۵) در مکزیک، اثر افزودن توام پودر ماهی به‌علاوه روغن ماهی به جیره پیش از تلقیح (به مدت پانزده روز)

1- Eicosapentaenoic acid (EPA)

2- Docosahexaenoic acid (DHA)

3- Prostaglandin F2 α

4- Fixed time

را بر بازده تولیدمثلی میش بررسی کردند (۳۹). با توجه به این که پودر ماهی دارای پروتئین عبوری بوده و اثر برخی اسیدهای آمینه به ویژه اسیدهای آمینه شاخه‌دار بر فعالیت تخمدان اثبات شده است (۱۳) و (۵۵)، لذا در تحقیق مذکور امکان تفکیک اثرات پودر و روغن ماهی وجود نداشته است. همچنین پودر و روغن ماهی دو روز پیش از تلقیح از جیره حذف شده‌اند؛ در حالی که جیره فلاشینگ باید تا سه هفته بعد از تلقیح ادامه یابد و همان‌طور که پیشتر اشاره شد، بخشی از اثرات مفید روغن ماهی بر بازده تولیدمثلی مربوط به بهبود زنده‌مانی رویان طی دوره پس از تلقیح است. لذا مقاله حاضر اولین گزارش می‌باشد که به بررسی اثر اختصاصی گنجاندن روغن ماهی به‌عنوان منبع امگا-۳ در جیره فلاشینگ بر بازده تولیدمثلی حاصل از تلقیح مصنوعی در میش می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات گوسفند و بز موسسه تحقیقات علوم دامی کشور واقع در شهرستان کرج در سال ۱۳۹۳ و در فصل تولیدمثل (شهریور و مهر) انجام شد. ۱۱۱ رأس میش شال غیرآبستن و غیرشیرده، قبل از شروع آزمایش با استفاده از باسکول دیجیتال و با دقت ۱۰۰ گرم وزن‌کشی شدند. هم‌زمان با وزن‌کشی امتیاز وضعیت بدنی میش‌ها با روش تامسون و میر (۱۹۹۴) تعیین شد (۵۲). سن تقریبی میش‌ها از روی دندان تعیین شد. میشها بر اساس سن ($3/64 \pm 1/25$)، وزن بدن ($50/40 \pm 9/05$) و امتیاز وضعیت بدن^۱ ($3/45 \pm 0/79$) طبقه‌بندی شده^۲ و سپس میش‌های هر طبقه به‌طور تصادفی بر اساس جیره غذایی به سه گروه آزمایشی اختصاص داده شدند.

گروه‌های آزمایشی عبارت بودند از: ۱- گروه آزمایشی شاهد منفی (-C)، تغذیه شده با جیره فلاشینگ بدون مکمل چربی (تعداد ۳۶ رأس)، ۲- گروه آزمایشی شاهد مثبت (+C)، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد مکمل چربی اشباع (پودر روغن هیدروژنه پالم)، (تعداد ۳۸ رأس) و ۳- گروه آزمایشی روغن ماهی (FO)، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد روغن ماهی (تعداد ۳۷ رأس). بر اساس نتایج پیش‌آزمون تحمل روغن ماهی (تغذیه با سطوح ۲/۵، ۳، ۳/۵، ۴ و ۴/۵ درصد از ماده خشک جیره) با استفاده از ۹ رأس میش سه ساله، درصد مکمل چربی در جیره گروه‌های دو و سه، ۳/۵ درصد ماده خشک جیره تعیین شد. جیره‌های آزمایشی بر اساس جداول انجمن ملی تحقیقات (۲۰۰۷)^۳ گوسفند برای دوره جفت‌گیری میش تنظیم شد (۳۸) (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی از ۱۴ روز

1- Body condition score

2- Stratification

3- National Research Council (NRC)

قبل از تلقیح تا سه هفته پس از آن به میش‌ها خورانده شدند. هر گروه آزمایشی در سه آغل نیمه باز (۱۲ الی ۱۳ رأسی) نگهداری می‌شد. دسترسی به آب و سنگ نمک آزاد بود. مواد خوراکی مورد استفاده شامل دو بخش علوفه و کنسانتره بود (جدول ۱). بخش علوفه‌ای جیره، از علف خشک یونجه و کاه بود که به قطعات ۲-۳ سانتی متری خرد گردیدند. جیره‌های غذایی به صورت خوراک مخلوط کامل^۱ تهیه گردیدند.

جدول ۱- اجزاء تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (بر اساس ماده خشک).

Table 1. Ingredient and nutrient composition of experimental diets (dry matter basis).

جیره‌های آزمایشی Experimental diets			اجزاء جیره Ingredients of diets
روغن ماهی Fish oil	شاهد مثبت Positive control	شاهد منفی Negative control	
32.9	32.9	21	یونجه خشک (درصد) Alfalfa hay (%)
38	38	37.2	کاه گندم (درصد) Wheat straw (%)
20.2	20.2	36.3	دانه جو (درصد) Barley grain (%)
-	3.5	-	پودر روغن هیدروژنه پالم (درصد) Hydrogenated palm oil powder (%)
3.5	-	-	روغن ماهی (درصد) Fish oil (%)
0.5	0.5	0.5	نمک (درصد) Salt (%)
0.5	0.5	0.5	مکمل ویتامینی و آنتی اکسیدانت Vitamin and antioxidant (%)
3	3	3	بنتونیت (درصد) Bentonite (%)
1.4	1.4	1.5	دی کلسیم فسفات (درصد) Di-calcium phosphate (%)
مواد مغذی جیره Nutrient composition			
2.05	2.05	2.05	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری برکیلوگرم) Metabolisable energy (Mcal/kg)
8.3	8.3	8.3	پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)
1	1	0.9	کلسیم (درصد) Calcium (%)
0.43	0.43	0.45	فسفر (درصد) Phosphorus (%)
46.21	46.21	45.12	فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد) Natural detergent fiber (NDF) (%)
29.99	29.99	26.70	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) Acid detergent fiber (ADF) (%)
4.47	4.47	1.14	عصاره اتری (درصد) Ether extracts (EE) (%)

1- Total Mixed Ration (TMR)

همزمان سازی فحلی با استفاده از اسفنج داخل واژنی پروژسترون (آرین پروجست، شرکت آرین فناوران فاریاب، ایران) به مدت ۱۳ روز انجام شد. روز اسفنج گذاری روز صفر در نظر گرفته شد و روز سیزدهم اسفنج ها کشیده و همزمان ۴۰۰ واحد بین المللی هورمون گنادوتروپین سرم مادیان آبستن^۱ (گناسر، شرکت هیپرا، اسپانیا) به صورت عضلانی تزریق شد. ظرف ۴۸ ساعت بعدی، هر صبح و عصر به مدت یک ساعت قوچ های تیزر مجهز به پیش بند و یراق نشانه گذار^۲ وارد گروه ها شده و فحل یابی از طریق مشاهده مستقیم انجام شد. در ضمن با توجه به مجهز بودن قوچ ها به یراق نشانه گذار، میش های فحل با رنگ علامت زده می شدند و در پایان هر بار فحل یابی، میش ها مهار و شماره ها ثبت می شدند. ۴۸ ساعت پس از خاتمه تیمار پروژسترون (روز پانزدهم آزمایش)، تلقیح مصنوعی با روش لاپاراسکوپی (داخل رحمی) انجام شد. جهت انجام تلقیح لاپاراسکوپی، تغذیه میش ها ۲۴ ساعت قبل از تلقیح (پس از وعده خوراک صبح) قطع شد و ۱۲ ساعت مانده به تلقیح آب آن ها نیز قطع گردید. طی لاپاراسکوپی تعداد و اندازه فولیکول ها (بزرگ، متوسط و کوچک) و اجسام زرد روی هر دو تخمدان شمارش شدند. وجود جسم زرد به عنوان عدم فحلی در نظر گرفته شد که این میش ها تلقیح نشدند. وجود فولیکول گراف (بزرگتر از ۵ میلی متر) و یا جسم خونی نشان دهنده فحلی و یا وقوع تخمک ریزی بود. همچنین پرخونی و انقباضات رحم به عنوان نشانه های فحلی در نظر گرفته شد. بدین ترتیب علاوه بر تشخیص فحلی از طریق قوچ فحل یاب، نرخ فحلی در زمان لاپاراسکوپی از طریق نشانه های ذکر شده نیز تعیین شد. بعد از انجام تلقیح، جهت جلوگیری از بروز عفونت های احتمالی ۲ سی سی پنی سیلین جی بنزاتین^۳ (LA) به میش ها تزریق شد. نیم ساعت بعد از پایان عملیات تلقیح، آب و خوراک در اختیار میش ها قرار گرفت. ۱۲ روز بعد از تلقیح مصنوعی، قوچ ها وارد گروه ها شده تا علاوه بر ثبت نرخ عدم بازگشت فحلی (با استفاده از یراق نشانه گذار ولی بدون پیش بند)، میش های غیر آبستن از طریق جفت گیری طبیعی امکان آبستنی پیدا کنند. میش هایی که به دلیل عدم تشخیص فحلی در زمان لاپاراسکوپی تلقیح نشدند، در برنامه جفت گیری طبیعی وارد شده و رکوردهای حاصل از جفت گیری طبیعی در آن ها ثبت شدند. قوچ ها برای دو دوره فحلی بعدی (تا چهل روز بعد از تلقیح یعنی به مدت ۲۸ روز) با میش ها بودند. چهل روز بعد از تلقیح قوچ ها جدا شده و تشخیص آبستنی اول انجام شد. برای این کار از دستگاه اولترا سونوگرافی آلوکا^۴ مدل SSD-500 و

1- Pregnant mare's serum gonadotrophin (PMSG)

2- Marking harnesses

3- Penicillin g benzatin (L-A)

4- Aloka

پروپ خارجی مدل UST-935N-5 با فرکانس پنج مگاهرتز استفاده شد. با توجه به فاصله ۱۲ روزه تلقیح تا قوچ اندازی، در این مرحله فقط آبستنی‌های حاصل از تلقیح قابل تشخیص بود. دومین مرحله تشخیص آبستنی ۵۵ و سومین مرحله ۷۵ روز پس از تلقیح انجام شد تا آبستنی‌های حاصل از جفت‌گیری طبیعی اول و دوم نیز مشخص شوند. تمامی موارد سقط نیز ثبت شدند.

در زمان زایش، تاریخ زایش، تعداد، جنس و وزن بره‌های متولد شده و اتفاقات زمان زایش شامل مرده‌زایی و تلفات مادر یا بره و سه ماه بعد از آن، تعداد و وزن بره‌های از شیرگرفته برای هر میش تحت آزمایش، ثبت شدند. در طول دوره شیرخواری، تلفات و سایر اتفاقات برای مادر یا بره‌ها ثبت شدند. با استفاده از اطلاعات فوق، صفات تولیدمثلی شامل نرخ آبستنی یا تعداد میش آبستن نسبت به تعداد میش در معرض جفت‌گیری (تشخیص آبستنی از طریق اولتراسونوگرافی)، نرخ زایش یا تعداد میش زایش کرده نسبت به تعداد میش در معرض جفت‌گیری، نرخ چندقلوزایی (تعداد میش چندقلوزا نسبت به تعداد میش زایش کرده)، نرخ زادآوری یا تعداد بره متولد شده نسبت به تعداد میش زایش کرده، نرخ بره‌زایی یا تعداد بره متولد شده نسبت به تعداد میش در معرض جفت‌گیری، محصول بره متولد شده یا کیلوگرم بره متولد شده به ازای هر رأس میش در معرض جفت‌گیری، نرخ تلفات بره تا زمان از شیرگیری (سه ماهگی)، نرخ بره‌گیری یا تعداد بره از شیر گرفته به ازای هر رأس میش در معرض جفت‌گیری و محصول بره از شیر گرفته یا کیلوگرم بره از شیر گرفته به ازای هر رأس میش در معرض جفت‌گیری محاسبه گردیدند. از آنجایی که جیره‌های آزمایشی مربوط به دوره جفت‌دهی بودند و تأثیر آن‌ها بر تعداد جنین، در بره‌های سقط شده نیز منعکس می‌باشد و از طرفی وقوع سقط مربوط به شرایط محیطی و مدیریت بعدی بوده و چندان متأثر از جیره دوره جفت‌دهی نیست، لذا در محاسبه نرخ‌های چندقلوزایی، زادآوری و بره‌زایی، بره‌های سقط شده نیز در نظر گرفته شدند. البته یک‌بار هم این صفات بدون در نظر گرفتن موارد سقط محاسبه و ارائه شده‌اند.

داده‌ها در نرم‌افزار اکسل وارد و مرتب شدند، سپس با استفاده از نرم‌افزار SAS آنالیز گردیدند. برای فراسنجه‌های پارامتریک از رویه GLM استفاده و مقایسه میانگین‌ها با دستور PDIF انجام شد. آنالیز کوواریانس برای امتیاز وضعیت بدنی، وزن و سن میش‌ها انجام شد که معنی‌دار نبودند و لذا در مدل گنجانده نشدند. برای فراسنجه‌های وزن‌های تولد و از شیرگیری آنالیز کوواریانس برای نوع تولد (تعداد هم‌زاد) و جنس انجام شد که با توجه به معنی‌دار شدن به‌عنوان عامل کوواریانس در مدل آماری مربوط به صفات مذکور قرار گرفتند. برای فراسنجه‌های ناپارامتریک از آزمون یک طرفه ویلکاکسون^۱

1- Wilcoxon

استفاده شد، بدین ترتیب که برای فراسنجه‌هایی که تعداد تکرار بیش از ۳۰ بود از مقادیر P مربوط به تقریب نرمال^۱ و برای فراسنجه‌هایی که تعداد تکرار کمتر از ۳۰ بود، از مقادیر P مربوط به تقریب نرمال^۲ استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر فراسنجه‌های فحلی میش در جدول ۲ ارایه شده است. نرخ بروز فحلی مشاهده شده (چشمی) طی ساعات پیش از تلقیح در گروهی که جیره فلاشینگ محتوی روغن ماهی مصرف کرده بود نسبت به گروه شاهد منفی (بدون مکمل چربی) تمایل به کاهش داشت ($P < 0/10$). اما نرخ بروز فحلی لاپاراسکوپیک (از روی علائم تخمدان و رحم در زمان لاپاراسکوپیک) تفاوت معنی‌داری بین سه گروه آزمایشی نداشت ($P > 0/05$). این نتیجه نشان می‌دهد که روغن ماهی موجب کاهش شدت بروز فحلی (افزایش فحلی‌های خاموش) می‌شود. مطالعاتی که به بررسی تأثیر چربی اشباع و روغن ماهی یا سایر منابع امگا-۳ روی نرخ بروز فحلی در گوسفند انجام شده باشند، بسیار کم هستند. گالیور و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که افزایش منبع امگا ۳ موجب تأخیر در فحلی میش‌ها می‌شود که می‌تواند به دلیل کاهش ساخت پروستاگلاندین‌های التهابی درگیر در آغاز فحلی و تخمک‌ریزی باشد (۲۰). نیتو و همکاران (۲۰۱۵) نیز تأخیر در شروع فحلی در اثر مصرف توام روغن و پودر ماهی را در میش گزارش کردند (۳۹). در مقاله حاضر تأثیر روغن ماهی بیشتر بر شدت بروز فحلی‌ها مشاهده شد؛ به طوری که برخی از میش‌ها رفتار فحلی را در مقابل قوج فحلیاب نشان ندادند، ولی در زمان لاپاراسکوپیک دارای فولیکول گراف یا جسم خونی و رحم پر خون بودند (فحلی خاموش). کاهش شدت بروز فحلی در پژوهش حاضر نیز می‌تواند به واسطه کاهش ترشح پروستاگلاندین‌های دخیل در فحلی و تخمک‌ریزی باشد. همچنین از عوامل مؤثر بر شدت بروز فحلی افزایش غلظت استرادیول است (۳۰، ۲۷)، لذا جهت تفسیر دقیق‌تر تأثیر امگا ۳ بر زمان و شدت بروز فحلی، به سنجش غلظت استرادیول پس از خاتمه تیمار پروژسترون تا زمان تلقیح و نیز پویش دینامیک فولیکولی نیاز می‌باشد. لانگ و همکاران (۲۰۱۴) با مطالعه اثر افزودن چربی غیراشباع و اشباع به جیره تلیسه‌ها در مقایسه با گروه شاهد نشان دادند که نرخ بروز فحلی ۴۸ ساعت پس از خاتمه تیمار پروژسترون در گروه شاهد اندکی بالاتر از دو گروه دیگر و ۹۶ ساعت بعد کمتر از دو گروه دیگر بود (۳۲). متوس و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که جیره حاوی روغن ماهی باعث کاهش غلظت متابولیت‌های $PGF2\alpha$ در خون محیطی می‌گردد (۳۶).

1- Normal approximation

2- Tapproximation

به‌عنوان عامل تحلیل برنده جسم زرد شناخته می‌شود و لذا هر چه غلظت آن بالاتر باشد، تحلیل جسم زرد کامل‌تر بوده و اثر سرکوب‌گر پروژسترون بر رشد فولیکول‌ها برداشته شده و در اثر رشد سریع‌تر فولیکول‌ها و تشکیل فولیکول یا فولیکول‌های تخمک‌ریز، سطح استرادیول خون افزایش یافته و رفتار فحلی تشدید می‌شود (۴۳، ۳۶). لذا اختلالی که در ترشح $PGF2\alpha$ در اثر مصرف روغن ماهی رخ می‌دهد، می‌تواند شدت این مکانیسم را کمتر کند.

نرخ عدم بازگشت فحلی طی ۱۲ الی ۴۰ روز پس از تلقیح، تفاوت معنی‌داری بین سه گروه آزمایشی نداشت ($P > 0/05$). با توجه به این‌که نرخ عدم بازگشت فحلی یکی از شاخص‌های تقریبی میزان موفقیت تلقیح مصنوعی می‌باشد، لذا این نتیجه نشان می‌دهد که منبع روغن امگا-۳ و نیز چربی اشباع تأثیر معنی‌داری بر نرخ آبستنی حاصل از تلقیح لاپاراسکوپیک نداشته‌اند.

جدول ۲- اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر نرخ فحلی و نرخ عدم بازگشت فحلی در میش‌های شال.

Table 3. Effect of adding fish oil to flushing diet on estrus and non-return rates of Chaal ewes.

P value			گروه‌های آزمایشی experimental groups			فراسنجه parameter	
C+ vs. FO	C- vs. FO	C- vs. C+	خطای استاندارد SEM	روغن ماهی Fish oil	شاهد مثبت Positive control		شاهد منفی Negative control
0.13	0.06	0.32	4.038	67.57 (25/37)	78.95 (30/38)	83.33 (30/36)	نرخ بروز فحلی مشاهده شده (درصد) Obvious estrus rate (%)
0.36	0.34	0.22	2.603	91.89 (34/37)	89.47 (34/38)	94.44 (34/36)	نرخ بروز فحلی لاپاراسکوپیک (درصد) Laparoscopic estrus rate (%)
0.44	0.42	0.47	5.092	59.38 (19/32)	57.58 (19/33)	56.67 (17/30)	نرخ عدم بازگشت فحلی (درصد) Non-return rate (%)

C-: گروه شاهد منفی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ بدون مکمل چربی

C+: گروه شاهد مثبت، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد مکمل چربی اشباع (پودر روغن هیدروژنه پالم)

FO: گروه روغن ماهی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد روغن ماهی

اعداد داخل پارانتر توزیع فراوانی مشاهدات (تعداد میش که صفت موردنظر را بروز داده‌اند نسبت به تعداد کل میش مشمول در هر گروه) می‌باشد.

نتایج اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر نرخ‌های آبستنی، زایش، سقط، مرده‌زایی و قصری حاصل از تلقیح و جفت‌گیری طبیعی میش در جدول ۳ ارائه شده است. هر چند افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ، نرخ آبستنی حاصل جفت‌گیری طبیعی و مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی را نسبت به جیره‌های

C- و C+ از نظر عددی افزایش داده است، ولی تفاوت بین گروه‌ها معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). نیتو و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که افزودن توام روغن و پودر ماهی تأثیری بر نرخ آبستنی میش‌ها پس از تلقیح مصنوعی لاپاراسکوپیک ندارد (۳۹) با وجود گزارش‌هایی مبنی بر تأثیر مثبت مکمل‌های چربی غیراشباع از جمله منابع امگا-۶ و امگا-۳ بر نرخ آبستنی به ویژه در ماده گاوها (گزارش‌ها در خصوص گوسفند کمتر می‌باشند)، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که منبع چربی امگا-۳ (روغن ماهی) و همچنین مکمل چربی اشباع پالم، تأثیری بر نرخ آبستنی میش ندارند. صادقی پناه و همکاران (۲۰۰۶)، گزارش کردند که استفاده از مکمل چربی به ویژه منبع امگا ۶ (روغن سویا) در جیره فلاشینگ میش‌های زندی نرخ آبستنی را نسبت به گروه شاهد افزایش داد (۴۴). جوشم (۲۰۰۷) استفاده از اسیدهای چرب زنجیر بلند حاصل از روغن پالم یا ترکیب اسیدهای چرب امگا-۶ و ترانس اکتادنوئیک اسید در جیره گاوها را مورد مطالعه قرارداد و نشان داد که با تشخیص آبستنی در فاصله ۲۷ تا ۴۱ روز پس از تلقیح مصنوعی، آبستنی گاوهایی که اسیدهای چرب غیراشباع استفاده کردند، ۱/۵ برابر بیشتر از گروه روغن پالم بود (۲۶). حافظ و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که استفاده از چربی محافظت شده به میزان ۵ درصد از کل ماده خشک مصرفی در جیره بزهای زارائیبی^۱ از ۲۱ روز قبل از جفت‌گیری تا ۴۲ روز پس از جفت‌گیری نرخ آبستنی را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد (۲۱). افزایش کیفیت جنین و توانایی آن برای اتصال به سلول‌های رحم نقش حیاتی در برقراری آبستنی دارد (۴۲). برای رسیدن به نرخ آبستنی بالا، باید در دوره پس از تلقیح، تولید پروستاگلاندین را کاهش داد تا از جسم زرد حمایت شود که این امر باعث اطمینان از تولید پروژسترون شده و برای زنده‌مانی جنین حیاتی است (۱۶). ایکوزاپتانوییک اسید و دوکوزاهگزانوییک اسید بخش اصلی اسیدهای چرب در فرآورده‌های دریایی را تشکیل می‌دهند (۵۰). این دو اسید چرب موجب مهار ترشح $PGF_{2\alpha}$ و مانایی جسم زرد آبستنی می‌شوند، در نتیجه مرگ و میر رویان کاهش می‌یابد (۵۱، ۴۹، ۳۷، ۳۵).

متعاقب نرخ آبستنی، افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ، تأثیر معنی‌داری بر نرخ زایش حاصل از تلقیح بین گروه‌ها نداشت ($P > 0/05$). نرخ سقط و مرده‌زایی در میش‌هایی که هیچ نوع مکمل چربی دریافت نکردند (شاهد منفی) نسبت به دو گروه دیگر از نظر عددی بیشتر بود که تفاوت نرخ سقط در گروه شاهد منفی با گروه دریافت‌کننده مکمل چربی اشباع پالم تمایل به معنی‌داری داشت ($P < 0/10$). نرخ قصری در گروه روغن ماهی از نظر عددی کمترین بود که تفاوت آن با دو گروه دیگر معنی‌دار نبود

1- Zaraibi

($P > 0.10$). پتیت و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند که درصد مرگ و میر رویان در ماده گاوهای که دانه بذرک (منبع امگا ۳) خوردند صفر، در آنهایی که دانه سویا خوردند ۱۳/۶ و در آنهایی که مکمل چربی مگالاک خوردند ۱۵/۴ بود (۴۱).

جدول ۳- اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر نرخ‌های آبستنی، زایش، سقط، مرده‌زایی و قصری حاصل از تلقیح لاپاراسکوپیک و جفت‌گیری طبیعی در میش‌های شال.

Table 4. Effect of adding fish oil to flushing diet on pregnancy, parturition, abortion, stillbirth and barren rates from laparoscopic insemination and natural mating of Chaal ewes.

P value			خطای استاندارد SEM	گروه‌های آزمایشی experimental groups			فراسنجی parameter
C+ vs. FO	C- vs. FO	C- vs. C+		شاهد مثبت Positive control	شاهد منفی Negative control	خطای استاندارد SEM	
0.44	0.36	0.31	5.057	57.58 (19/33)	59.38 (19/32)	53.13 (17/32)	نرخ آبستنی حاصل از تلقیح (درصد) Pregnancy rate from laparoscopic AI (%)
0.23	0.36	0.37	6.444	76.47 (13/17)	64.70 (11/17)	70.59 (12/17)	نرخ آبستنی حاصل از جفت‌گیری طبیعی (درصد) Pregnancy rate from natural mating (%)
0.25	0.33	0.41	3.401	88.89 (32/36)	83.33 (30/36)	85.29 (29/34)	نرخ آبستنی حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (درصد) Accumulated pregnancy rate from AI & natural mating (%)
0.35	0.36	0.23	5.081	54.54 (33/18)	59.37 (32/19)	50.00 (32/16)	نرخ زایش حاصل از تلقیح (درصد) Parturition rate from laparoscopic AI (%)
0.23	0.23	0.50	6.562	76.47 (17/13)	64.71 (17/11)	64.71 (17/11)	نرخ زایش حاصل از جفت‌گیری طبیعی (درصد) Parturition rate from natural mating (%)
0.37	0.23	0.34	3.664	86.11 (36/31)	83.33 (36/30)	79.41 (34/27)	نرخ زایش حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (درصد) Accumulated Parturition rate from AI natural mating (%)
0.17	0.25	0.07	1.882	3.13 (32/1)	0.00 (30/0)	6.90 (29/2)	نرخ سقط (درصد) Abortion rate (%)
0.50	0.15	0.15	1.136	0.00 (31/0)	0.00 (30/0)	3.70 (27/1)	نرخ مرده‌زایی (درصد) Stillbirth rate (%)
0.25	0.33	0.41	3.401	11.11 (36/4)	16.66 (36/6)	14.70 (34/5)	نرخ قصری (درصد) Barren rate (%)

C-: گروه شاهد منفی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ بدون مکمل چربی

C+: گروه شاهد مثبت، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد مکمل چربی اشباع (پودر روغن هیدروژنه پالم)

FO: گروه روغن ماهی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد روغن ماهی

اعداد داخل پارانتر توزیع فراوانی مشاهدات (تعداد میش که صفت مورد نظر را بروز داده‌اند نسبت به تعداد کل میش مشمول در هر گروه) می‌باشد.

نتایج اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر نرخ چندقلوزایی، زادآوری و بره‌زایی حاصل از تلقیح و جفت‌گیری طبیعی میش در جدول ۴ ارائه شده است. به‌طور کلی میش‌های دریافت‌کننده روغن ماهی بیشترین و میش‌های دریافت‌کننده مکمل چربی اشباع کمترین نرخ چندقلوزایی و زادآوری حاصل از تلقیح و مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی را داشتند که با توجه به مقادیر P سقط $P=0/11$ و با در نظر گرفتن موارد سقط $P=0/12$. اثرات مفید اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه بر نرخ چندقلوزایی توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (۴۳، ۴۱، ۴۰، ۳۹). هگازی و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند میش‌هایی که از منابع مختلف مکمل چربی استفاده کرده بودند، نرخ‌های چندقلوزایی و زادآوری بالاتری داشتند (۲۳). تایتی و آواد (۲۰۰۷) گزارش کردند که نرخ چندقلوزایی در بزهای تغذیه شده با مکمل چربی بالاتر از گروه شاهد بود (۵۴). دقیق‌کیا و همکاران (۲۰۱۲)، گزارش کردند که استفاده از دانه‌های روغنی بذرك و سویا در جیره فلاشینگ میش‌های مغانی باعث افزایش نرخ چندقلوزایی شده است (۱۱). تعداد تخمک آزاد شده از تخمدان‌ها یک عامل مهم در چندقلوزایی دام‌های ماده می‌باشد. مکمل‌های اسید چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه ممکن است از طریق تغییر ترشح هورمون‌های متابولیک و متابولیت‌های پلاسما رشد فولیکول‌ها و در نتیجه تعداد فولیکول‌های تخمک‌ریز را تحت تأثیر قرار دهند (۴۳). گزارشات برخی دیگر از محققان حاکی از بی‌اثر بودن مکمل چربی بر بازده تولیدمثل از جمله دوقلوزایی می‌باشد (۴۷، ۴۶، ۲۸، ۸).

میش‌های دریافت‌کننده روغن ماهی بیشترین و میش‌های دریافت‌کننده مکمل چربی اشباع کمترین نرخ بره‌زایی را از نظر عددی داشتند. هرچند تفاوت بین این دو گروه در خصوص نرخ بره‌زایی حاصل از تلقیح و حاصل از جفت‌گیری طبیعی به‌طور مجزا معنی‌دار نبود، ولی تفاوت نرخ بره‌زایی حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی تمایل به افزایش داشت ($P<0/10$). چندین مطالعه اثر مثبت منابع مختلف اسیدچرب بر عملکرد تولیدمثلی را گزارش کرده‌اند (۴۵). چربی موجود در جیره ممکن است رشد و توسعه فولیکول‌ها را از طریق تأثیر بر GnRH افزایش دهد و در نتیجه باعث افزایش دوقلوزایی و تعداد بره متولد شده گردد (۳۳، ۲۴، ۱۳). اما، اکبری‌نژاد و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که استفاده از منابع مختلف اسیدچرب (دانه کتان، دانه گلرنگ، روغن پالم و شاهد) تأثیر معنی‌داری بر عملکرد تولیدمثلی از جمله زادآوری و باروری نداشت (۲).

جدول ۴- اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر نرخ‌های چند قلو زایی، زادآوری و بهره‌زایی حاصل از تلقیح لاپاراسکوپیک و جفت‌گیری طبیعی در میش‌های شال.

Table 5. Effect of adding fish oil to flushing diet on multiple lambing, prolificacy and fecundity rates from laparoscopic insemination and natural mating of Chaal ewes.

P value			خطای استاندارد SEM	گروه‌های آزمایشی experimental groups			فراسنجه parameter
C+ vs. FO	C- vs. FO	C- vs. C+		روغن ماهی Fish oil	شاهد مثبت Positive control	شاهد منفی Negative control	
0.13	0.30	0.29	5.781	31.58 (6/19)	15.79 (3/19)	23.53 (3/17)	نرخ چندقلو زایی حاصل از تلقیح (درصد) Multiple lambing rates from laparoscopic AI (%)
0.34	0.48	0.32	5.846	15.38 (2/13)	9.09 (1/11)	16.67 (2/12)	نرخ چندقلو زایی حاصل از جفت‌گیری طبیعی (درصد) Multiple lambing rate from natural mating (%)
0.12	0.35	0.23	4.199	25.00 (8/32)	13.33 (4/30)	20.69 (6/29)	چندقلو زایی حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (درصد) Accumulated multiple lambing rate from AI and natural mating (%)
0.11	0.26	0.30	4.233	25.81 (8/31)	13.33 (4/30)	18.52 (5/27)	چندقلو زایی حاصل از تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (بدون در نظر گرفتن بره‌های سقط شده) (درصد) Accumulated multiple lambing rates from AI & natural mating (Regardless of aborted lambs) (%)
0.13	0.35	0.27	6.471	131.58 (25/19)	115.79 (22/19)	129.41 (22/17)	نرخ زادآوری حاصل از تلقیح (درصد) Prolificacy from laparoscopic AI (%)
0.34	0.48	0.32	5.846	115.38 (15/13)	109.09 (12/11)	116.66 (14/12)	نرخ زادآوری حاصل از جفت‌گیری طبیعی (درصد) Prolificacy from natural mating (%)
0.12	0.38	0.22	4.560	125.00 (40/32)	113.33 (34/30)	124.14 (36/29)	مجموع نرخ زادآوری حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (درصد) Accumulated prolificacy from AI & natural mating (%)
0.11	0.26	0.30	4.233	125.81 (39/31)	113.33 (34/30)	118.52 (32/27)	نرخ زادآوری حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (بدون در نظر گرفتن بره‌های سقط شده) (درصد) Accumulated prolificacy from AI and natural mating (Regardless of aborted lambs) (%)
0.39	0.32	0.50	7.322	75.76 (25/33)	68/75 (22/32)	68/75 (22/32)	نرخ بهره‌زایی حاصل از تلقیح (درصد) Fecundity from laparoscopic AI (%)
0.20	0.39	0.30	8.411	88.23 (15/17)	70.59 (12/17)	82.35 (14/17)	نرخ بهره‌زایی حاصل از جفت‌گیری طبیعی (درصد) Fecundity from natural mating (%)
0.10	0.30	0.25	5.675	111.11 (40/36)	94.44 (34/36)	105.88 (36/34)	نرخ بهره‌زایی حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (درصد) Accumulated fecundity from AI & mating (%)
0.15	0.16	0.48	5.607	108.33 (39/36)	94.44 (34/36)	94.12 (32/34)	نرخ بهره‌زایی حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (بدون در نظر گرفتن بره‌های سقط شده) (درصد) Accumulated fecundity rate from AI & mating (Regardless of aborted lambs) (%)

C-: گروه شاهد منفی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ بدون مکمل چربی

C+: گروه شاهد مثبت، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد مکمل چربی اشباع (بودر روغن هیدروژنه پالم)

FO: گروه روغن ماهی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد روغن ماهی

اعداد داخل پارانز توزیع فراوانی مشاهدات (تعداد میش که صفت موردنظر را بروز داده‌اند نسبت به تعداد کل میش مشمول در هر گروه) می‌باشد.

نتایج مربوط به میانگین مجموع وزن تولد بره‌ها و محصول بره متولد شده در جدول ۵ ارایه شده است. تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی از نظر وزن تولد بره‌ها وجود نداشت ($P > 0.05$). هرچند میانگین وزن تولد حاصل از تلقیح در گروه روغن ماهی نسبت به دو گروه دیگر از نظر عددی پایین‌تر بود، اما علت این امر را می‌توان به نرخ چندقلوزایی بالاتر در گروه روغن ماهی نسبت داد؛ چرا که وزن تولد بره‌های دو یا چندقلو نسبت به تک قلو پایین‌تر است و با توجه به قرار دادن اثر نوع تولد (تعداد هم‌زاد) در مدل آماری به‌عنوان عامل کواریت، این تفاوت معنی‌دار نشده است. به‌طور کلی پایین‌تر بودن وزن تولد در گروه FO به‌دلیل گنجاندن روغن ماهی در جیره فلاشینگ در دوره جفت‌دهی نبوده و به‌دلیل بالاتر بودن چندقلوزایی در این گروه می‌باشد. قریشی و همکاران (۲۰۰۷) اثر استفاده از مکمل‌های چربی در دوره جفت‌گیری بر صفات تولیدمثلی گوسفند مهربانی را مورد مطالعه قرار داده و گزارش کردند که استفاده از مکمل چربی بر روی میانگین وزن تولد بره‌ها معنی‌دار نبود (۱۹). تایتی و همکاران (۲۰۰۸) و برخی محققین دیگر نیز عدم تأثیر مکمل چربی بر وزن تولد گوساله‌ها را گزارش داده‌اند (۵۳، ۳۱، ۱۴، ۶).

محصول بره متولد شده حاصل از تلقیح بین گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$). هرچند میانگین وزن تولد در گروه روغن ماهی نسبت به دو گروه دیگر پایین بود، ولی از نظر عددی، محصول بره متولد شده حاصل از مجموع تلقیح و دو جفت‌گیری طبیعی در گروه روغن ماهی به‌علت چندقلوزایی بالاتر، در این گروه بیشتر بود که تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). در این خصوص گزارش منتشر شده‌ای از محققین دیگر یافت نشد.

جدول ۵- اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر وزن تولد و محصول بره متولد شده حاصل از تلقیح لاپاراسکوپیک و جفت‌گیری طبیعی در میش‌های شال.

Table 8. Effect of adding fish oil to flushing diet on lamb birth weight and born lamb crop from laparoscopic insemination and natural mating of Chaal ewes.

P value			خطای استاندارد SEM	گروه‌های آزمایشی experimental groups			فراسنجه parameter
C+ vs. FO	C- vs. FO	C- vs. C+		روغن ماهی Fish oil	شاهد مثبت Positive control	شاهد منفی Negative control	
0.27	0.68	0.51	0.103	4.20	4.62	4.43	وزن تولد حاصل از تلقیح (کیلوگرم) lamb birth weight from laparoscopic AI (Kg)
0.21	0.71	0.39	0.123	5.20	5.00	5.06	وزن تولد حاصل از جفت‌گیری طبیعی (کیلوگرم) Lamb birth weight from natural mating (Kg)
0.88	0.91	0.80	0.086	4.58	4.75	4.69	وزن تولد حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (کیلوگرم) Accumulated lamb birth weight from AI and natural mating (Kg)
0.87	0.43	0.35	0.294	3.05	3.17	2.49	محصول بره متولد شده حاصل از تلقیح (کیلوگرم) Born lamb crop from laparoscopic AI (Kg)
0.30	0.48	0.74	0.413	4.59	3.53	3.87	محصول بره متولد شده حاصل از جفت‌گیری طبیعی (کیلوگرم) Born lamb crop from natural mating (Kg)
0.41	0.25	0.72	0.241	4.96	4.49	4.27	محصول بره متولد شده حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (کیلوگرم) Accumulated born lamb crop from AI and natural mating (Kg)

C-: گروه شاهد منفی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ بدون مکمل چربی

C+: گروه شاهد مثبت، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد مکمل چربی اشباع (پودر روغن هیدروژنه پالم)

FO: گروه روغن ماهی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد روغن ماهی

نتایج اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر نرخ‌های زنده‌مانی و بره‌گیری (از شیرگیری) حاصل از تلقیح و جفت‌گیری طبیعی در جدول ۶ ارایه شده‌اند. نرخ زنده‌مانی بره از زمان تولد تا سن نود روزگی، در میش‌هایی که روغن پالم هیدروژنه دریافت کرده بودند، نسبت به دو گروه دیگر به‌طور معنی‌داری کمتر بود ($P < 0/05$). مقاله حاضر، اولین گزارش در خصوص تأثیر منفی گنجاندن روغن پالم هیدروژنه در جیره دوره جفت‌دهی گوسفند بر زنده‌مانی بره‌ها پس از تولد (۵ ماه بعد از جفت‌دهی) می‌باشد و نمی‌توان با قطعیت در خصوص این نتیجه اظهار نظر کرد؛ اما این پرسش مطرح می‌شود که آیا روغن هیدروژنه پالم تأثیر منفی بر کیفیت رویان تشکیل شده می‌گذارد که مرگ و میر بره را در بعد از تولد افزایش می‌دهد؟ آیا سازوکار این رخداد، از طریق تأثیر ایزومرهای اسیدچرب تشکیل شده در فرآیند هیدروژنه کردن، بر ژنوم رویان می‌باشد یا سازوکارهای دیگری دخیل هستند؟ اینها پرسش‌هایی هستند که باید در آینده پاسخ داده شوند. اگر این اتفاق تصادفی نباشد، باید از افزودن مکمل‌های چربی اشباع شده به جیره در دوره جفت‌دهی جداً اجتناب کرد. اپی ژنتیک یا تأثیر عوامل محیطی، مواد شیمیایی و ترکیبات خوراکی بر بیان ژن‌ها امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته است. نتایج تحقیقات منتشر شده در مجله نیچر (۲۰۱۴)، نشان می‌دهد که تغذیه مادر با یک رژیم غذایی پرچرب باعث الصاق برچسب‌های شیمیایی روی ژنوم رویان شده و باعث روشن یا خاموش شدن ژن‌های خاص می‌گردد. لذا بسیاری از ناهنجاری‌های ژنتیکی که در دوره جنینی و بعد از تولد بروز می‌کنند، می‌توانند در اثر تغذیه والدین در دوره آمیزش حاصل شده باشند (۲۵).

نرخ بره‌گیری حاصل از تلقیح در گروه روغن ماهی نسبت به دو گروه دیگر به‌طور معنی‌داری بالاتر بود ($p < 0/05$). نرخ بره‌گیری حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی نیز در گروه روغن ماهی به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه مکمل چربی اشباع بوده ($P < 0/05$) و نسبت به گروه شاهد منفی نیز تمایل به افزایش داشت ($P < 0/10$). این نتیجه به‌دلیل بالاتر بودن نرخ بره‌زایی در گروه روغن ماهی بود که با توجه به نرخ زنده‌مانی صددرصدی در این گروه، باعث شد نرخ بره‌گیری (از شیرگیری) نیز در آن بالاتر باشد.

جدول ۶- اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر نرخ‌های زنده‌مانی و بره‌گیری (از شیرگیری) حاصل از تلقیح لاپاراسکوپیک و جفت‌گیری طبیعی در میش‌های شال.

Table 10. Effect of adding fish oil to flushing diet on lamb viability and weaning rates from laparoscopic insemination and natural mating of Chaal ewes.

P value			خطای استاندارد SEM	گروه‌های آزمایشی experimental groups			فراسنجه parameter
C+ vs. FO	C- vs. FO	C- vs. C+		روغن ماهی Fish oil	شاهد مثبت Positive control	شاهد منفی Negative control	
0.07	0.50	0.10	2.192	100.00 (24/24)	91.00 (20/22)	100.00 (18/18)	نرخ زنده‌مانی بره حاصل از تلقیح (درصد) Lamb viability rate from laparoscopic AI (%)
0.15	0.50	0.17	2.500	100.00 (15/15)	91.67 (11/12)	100.00 (13/13)	نرخ زنده‌مانی بره حاصل از جفت‌گیری طبیعی (درصد) Lamb viability rate from natural mating (%)
0.03	0.50	0.04	1.649	100.00 (39/39)	91.18 (31/34)	100.00 (31/31)	نرخ زنده‌مانی بره حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (درصد) Accumulated lamb viability rate from AI and natural mating (%)
0.05	0.05	0.46	8.046	114.29 (24/21)	83.33 (20/24)	81.82 (18/22)	نرخ بره‌گیری حاصل از تلقیح (درصد) Weaning rate from laparoscopic AI (%)
0.13	0.28	0.48	8.672	88.24 (15/17)	64.71 (11/17)	76.47 (13/17)	نرخ بره‌گیری حاصل از جفت‌گیری طبیعی (درصد) Weaning rate from natural mating (%)
0.05	0.10	0.37	5.902	108.33 (39/36)	86.11 (31/36)	91.18 (31/34)	نرخ بره‌گیری حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (درصد) Accumulated weaning rate from AI and natural mating (%)

C-: گروه شاهد منفی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ بدون مکمل چربی

C+: گروه شاهد مثبت، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد مکمل چربی اشباع (پودر روغن هیدروژنه پالم)

FO: گروه روغن ماهی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد روغن ماهی

اعداد داخل پارانتر توزیع فراوانی مشاهدات (تعداد میش که صفت موردنظر را بروز داده‌اند نسبت به تعداد کل میش مشمول در هر گروه) می‌باشد.

نتایج اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر وزن از شیرگیری بره و محصول بره از شیرگرفته حاصل از تلقیح و جفت‌گیری طبیعی میش در جدول ۷ ارایه شده است. تفاوت وزن از شیرگیری بره حاصل از تلقیح و مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی در بین سه گروه معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). قریشی و همکاران (۲۰۰۷) اثر استفاده از مکمل‌های چربی در دوره جفت‌گیری بر روی صفات تولیدمثلی از جمله وزن شیرگیری بره‌های گوسفند مهربانی را بررسی و گزارش کردند که اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود نداشت (۱۹). افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ از نظر عددی باعث افزایش محصول بره از شیرگرفته حاصل از تلقیح و نیز مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی نسبت به دو گروه دیگر شد، اما این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P > 0.05$).

جدول ۷- اثر افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ بر وزن از شیرگیری و محصول بره از شیرگرفته حاصل از تلقیح لاپاراسکوپیک و جفت‌گیری طبیعی در میش‌های شال.

Table 12. Effect of adding fish oil to flushing diet on lamb weaning weight and weaned lamb crop (ewe productivity) from laparoscopic insemination and natural mating of Chaal ewes.

P value			خطای استاندارد SEM	گروه‌های آزمایشی experimental groups			فراسنجه parameter
C+ vs. FO	C- vs. FO	C- vs. C+		روغن ماهی Fish oil	شاهد مثبت Positive control	شاهد منفی Negative control	
0.67	0.53	0.84	0.743	20.90	21.87	21.34	وزن از شیرگیری بره حاصل از تلقیح (کیلوگرم) Lamb weaning weight from laparoscopic AI (Kg)
0.94	0.16	0.33	0.727	19.70	20.34	22.17	وزن از شیرگیری بره حاصل از جفت‌گیری طبیعی (کیلوگرم) Lamb weaning weight from natural mating (Kg)
0.84	0.42	0.34	0.534	20.44	21.33	21.69	وزن از شیرگیری بره حاصل از تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (کیلوگرم) Accumulated lamb weaning weight from AI and natural mating (Kg)
0.66	0.36	0.64	1.422	15.20	13.67	12.00	محصول بره از شیرگرفته حاصل از تلقیح (کیلوگرم) Weaned lamb crop from laparoscopic AI (Kg)
0.32	0.92	0.37	1.694	17.38	13.16	16.95	محصول بره از شیرگرفته حاصل از جفت‌گیری طبیعی (کیلوگرم) Weaned lamb crop from natural mating (Kg)
0.17	0.39	0.61	1.128	22.14	18.36	19.77	محصول بره از شیرگرفته حاصل از مجموع تلقیح و جفت‌گیری طبیعی (کیلوگرم) Accumulated weaned lamb crop from AI & natural mating (Kg)

C-: گروه شاهد منفی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ بدون مکمل چربی

C+: گروه شاهد مثبت، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد مکمل چربی اشباع (پودر روغن هیدروژنه پالم)

FO: گروه روغن ماهی، تغذیه شده با جیره فلاشینگ دارای ۳/۵ درصد روغن ماهی

نتیجه گیری

افزودن روغن ماهی به جیره فلاشینگ میش هرچند تأثیری بر نرخ آبستنی حاصل از تلقیح نداشت، اما به دلیل افزایش نرخ چندقلوزایی و زادآوری موجب بهبود بازده تولیدمثلی پس از تلقیح مصنوعی شد؛ به طوری که تعداد بره‌های متولد شده و از شیرگرفته به ازای هر رأس میش تلقیح شده را افزایش داد. لذا در برنامه‌های تلقیح مصنوعی و یا هم‌زمان سازی فحلی برای جفت‌گیری طبیعی، گنجاندن روغن ماهی در جیره فلاشینگ می‌تواند مفید باشد. همچنین توصیه می‌شود، از بکار بردن مکمل چربی پالم هیدروژنه شده در جیره فلاشینگ اجتناب شود.

منابع

1. Adamiak, S.J., Mackie, K., Watt, R., Webb, G.R., and Sinclair, K.D. 2005. Impact of nutrition on oocyte quality: cumulative effects of body composition and diet leading to hyperinsulinemia in cattle. *Biol. Reprod.* 73: 918–926.
2. Akbarinejad, V.I., Niasari-Naslaji, A., Mahmoudzadeh, H., and Mohajer, M. 2012. Effects of diets enriched in different sources of fatty acids on reproductive performance of Zel sheep. *Iranian J. of Veterinary Research.* 13: 310-316
3. Ambrose, D.J., Kastelic, J.P., Corbett, R., Pitney, P.A., Petit, H.V., Small, J.A., and Zalkovic, P. 2006. Lower pregnancy losses in lactating dairy cows fed a diet enriched in α -linolenic acid. *J. Dairy Sci.* 89: 3066–3074.
4. Anel, L., Kaabi, M., Abroug, B., Alvarez, M., Anel, E., Boixo, J.C., de la Fuente, L.F., and de Paz, P. 2005. Factors influencing the success of vaginal and laparoscopic artificial insemination in churra ewes: a field assay. *Theriogenology.* 63: 1235-1247.
5. Babaei Kafiabad, M., Sadeghipanah, H., and Karimi, K. 2014. Timing of eCG injection in hormonal treatment program of estrus induction in Toriki-Ghashghaei ewes during deep anestrous. *J. of Ruminant Research.* 2: 113-132. (In Persian)
6. Bottger, J.D., Hess, B.W., Alexander, B.M., Hixon, D.L., Woodard, L.F., Funston, R.N., Hallford, D.M., and Moss, G.E. 2002. Effects of supplementation with high linoleic or oleic cracked safflower seeds on postpartum reproduction and calf performance of primiparous beef heifers. *J. Anim. Sci.* 80: 2023-2030.
7. Burke, J.M., Staples, C.R., Risco, C.A., de la Sota, R.L., and Thatcher, W.W. 1997. Effect of ruminant grade menhaden fish meal on reproductive and productive performance of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80: 3386–3398.

8. Carroll, D., Jerred, M., Grummer, R., Combs, D., Pierson, R., and Hauser, E. 1990. Effects of fat supplementation and immature alfalfa to concentrate ratio on plasma progesterone, energy balance, and reproductive traits of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 73: 2855-2863.
9. Cerri, R.L.A., Bruno, R., Chebel, R.C., Galvão, K.N., Thatcher, W.W., DePeters, E.J., Luchini, D., and Santos, J.E.P. 2004. Effect of fat sources differing in fatty acid profile on fertilization rate and embryo quality in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87(Suppl. 1): 297 (Abstr.).
10. Cicciooli, N.H., Wettemann, R.P., Spicer, L.J., Lents, C.A., White, F.J., and Keisler, D.H. 2003. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. *J. Anim. Sci.* 81: 3107-3120.
11. Daghigh Kia, H., Aslani Kordkandi, Gh., Moghaddam., Gh., Alijani, S., and Hosseinkhani, H. 2012. The effect of flaxseed and soybean on the diet of flushing of reproductive performance of Moghani sheep out of the breeding season. *Animal Science Researches.* 22: 173-184. (In Persian)
12. De Fries, C.A., Neuendorff, D.A., and Randel, R.D. 1998. Fat supplementation influences postpartum reproductive performance in Brahman cows. *J. Anim. Sci.* 76: 864-870.
13. Downing, J.A., Joss, J., and Scaramuzzi, R.J. 1995. A mixture of the branched chain amino acids leucine, isoleucine and valine increases ovulation rate in ewes when infused during the late luteal phase of the oestrous cycle: An effect that may be mediated by insulin. *J. Endocrinology.* 145: 315-323.
14. Espinoza, J.L., Ramírez-Godínez, J.A., Jiménez, J.A., and Flores, A. 1995. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive activity in beef cows and growth of calves. *Journal of Animal Science.* 73: 2888-2892.
15. Fouladi-Nashta, A.A., and Campbell, K.H.S. 2006. Dissociation of oocyte nuclear and cytoplasmic maturation by the addition of insulin in cultured bovine antral follicles. *Reproduction.* 131: 449-460.
16. Fouladi-Nashta, A.A., Gutierrez, C.G., Gong, J.G., Garnsworthy, P.C., and Webb, R. 2007. Impact of dietary fatty acids on oocyte quality and development in lactating dairy cows. *Biol. Reprod.* 77: 9-17.
17. Fouladi-Nashta, A.A., Wonnacott K.E., Gutierrez, C.G., Gong, J.G., Sinclair, K.D., Garnsworthy, P.C., and Webb, R. 2009. Oocyte quality in lactating dairy cows fed on high levels of n-3 and n-6 fatty acids. *Reproduction.* 138: 771-781.
18. Garnsworthy, P.C., Fouladi-Nashta, A.A., Mann, G.E., Sinclair, K.D., and Webb, R. 2009. Effect of dietary-induced changes in plasma insulin concentrations during the early post partum period on pregnancy rate in dairy cows. *Reproduction.* 137: 759-768.

19. Ghoreishi, S.M., Zamiri M.J., and Rowghani, E. 2007. Effect of a Calcium Soap of Fatty Acids on Reproductive Characteristics and Lactation Performance of Fat-Tailed Sheep. *Pak. J. Biol. Sci.* 10: 2389-2395.
20. Gulliver, C.E., Friend, M.A., King, B.J., Robertson, S.M., and Clayton, E.H. 2010. Longer time to oestrus in ewes fed a high omega-3 diet. *Proc. 61th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP)*, Heraklion, Greece. 113p.
21. Hafez, Y.H., Khalifa, E.I., El-Shafie, M.H., Abdel Khalek, T.M.M., Ahmed, M.E., and Shehata, E.I. 2011. Effect of energy flushing pre-mating and during mating season on production and reproduction performance of Zaraibi goats. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences.* 6: 7-14.
22. Halbert, G., Dobson, H., Walton, J., and Buckrell, B. 1990. The structure of the cervical canal of the ewe. *Theriogenology.* 33: 977-992.
23. Hegazy, M.A., Ezzo, O.H., and El-Ekhawy, K.E. 1999. Productive and reproductive performance of Barki ewes on diets containing calcium soaps of fatty acids or hydrogenated oils. *Journal of Egyptian German Society for Zoology.* 28: A. 201-218.
24. Hightshoe, R.B., Cochran, R.C., Corah, L.R., Kiracofe, G.H., Harmon, D.L., and Perry, R.C. 1991. Effects of calcium soaps of fatty acids on post-partum reproductive function in beef cows. *J. Anim. Sci.* 69: 4097-4103.
25. Hughes, V. 2014. Epigenetics: The sins of the father. *Nature.* 507: 22-24.
26. Juchem, S.O. 2007. Lipid Digestion and Metabolism in Dairy Cows: Effects on Production, Reproduction and Health. PhD thesis, University of California Davis.
27. Karsch, F.J., Legan, S.J., Ryan, K.D., and Foster, D.L. 1980. Importance of estradiol and progesterone in regulating LH secretion and estrous behavior during the sheep estrous cycle. *Biol. Reprod.* 23: 404-413.
28. Kassa, T., Ambrose, J.D., Adams, A.L., Risco, C., Staples, C.R., Thatcher, M.J., Van Horn, H.H., Garcia, A., Head, H.H., and Thatcher, W.W. 2002. Effects of whole cottonseed diet and recombinant bovine somatotropin on ovarian follicles in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85: 2823-2830.
29. Kershaw-Young, C.M., Khalid, M., McGowan, M.R., Pitsillides, A.A., and Scaramuzzi, R.J. 2009. The mRNA expression of prostaglandin E receptors EP2 and EP4 and the changes in glycosaminoglycans in the sheep cervix during the estrous cycle. *Theriogenology.* 72: 251-261.
30. Kesler, D.J., and Favero, R.J. 1997. Needleless implant delivery of gonadotropin-releasing hormone enhances the calving rate of beef cows synchronized with Norgestomet and estradiol valerate. *Drug development and industrial pharmacy.* 23: 607-610
31. Lammoglia, M.A., Willard, S.T., Oldham, J.R., and Randel, R.D. 1996. Effects of dietary fat and season on steroid hormonal profiles before parturition and on

- hormonal, cholesterol, triglycerides, follicular patterns and postpartum reproduction in Brahman cows. *J. Anim. Sci.* 74: 2253-2262.
32. Long, N.M., Burns, T.A., Duckett, S.K., and Schafer, D.W. 2014. Reproductive performance and serum fatty acid profiles of underdeveloped beef heifers supplemented with saturated or unsaturated rumen bypass fat compared to an isocaloric control. *The Professional Animal Scientist.* 30: 502-509.
33. Lucy, M.C., Staples, C.R., Thatcher, W.W., Erickson, P.S., Cleale, R.M., Firkins, J.L., Clark, J.H., Murphy, M.R., and Brodie, B.O. 1992. Influence of diet composition, dry matter intake, milk production and energy balance on time of postpartum ovulation and fertility in dairy cows. *Anim. Prod.* 54: 323-331.
34. Mandal, R., Badyakar, D., and Chakrabarty J. 2014. Role of membrane lipid fatty acids in sperm cryopreservation. *Advances in Andrology.* 2014: 1-9.
35. Mattos, R., Staples, C.R., Williams, J., Amorocho, A., McGuire, M.A., and Thatcher, W.W. 2002. Uterine, ovarian, and production responses of lactating dairy cows to increasing dietary concentration of Menhaden fish meal. *J. Dairy Sci.* 85: 755-764.
36. Mattos, R., Staples, C., Arteché, A., Wiltbank, M., Diaz, F., Jenkins, T., and Thatcher, W. 2004. The effects of feeding fish oil on uterine secretion of PGF 2α , milk composition, and metabolic status of periparturient Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 87: 921-922.
37. Mattos, R., Staples, C.R., and Thatcher, W.W. 2000. Effects of dietary fatty acid on reproduction in ruminants. *Rev. Reprod.* 5: 38-45.
38. National Research Council (NRC). 2007. *Nutrient Requirements of Sheep.* 6th Revised Ed. National Academy Press. Washington, D.C.
39. Nieto, R., Sánchez-Torres, M.T., Mejía, O., Figueroa, J.L., Olivares, L., Peralta, J.G., Cordero, J.L., Molina, P., and Cárdenas, M. 2015. Effect of fish meal and oil on hormone profile and reproductive variables in ewes inseminated by laparoscopy. *Livestock Science.* 178: 357-362.
40. Petit, H.V., Dewhurst, R.J., Proulx, J.G., Khalid, M., Haresign, W., and Twagiramungu, H. 2001. Milk production, milk composition, and reproductive function of dairy cows fed different fats. *Can. J. Anim. Sci.* 81: 263-271.
41. Petit, H.V., Dewhurst, R.J., Scollan, N.D., Proulx, J.G., Khalid, M., Haresign, W., Twagiramungu, H., and Mann, G.E. 2002. Milk production and composition, ovarian function, and prostaglandin secretion of dairy cows fed omega-3 fats. *J. Dairy Sci.* 85: 889-899.
42. Robinson, J.J., Ashworth, C.J., Rooke, J.A., Mitchel, L.M., and Mcevoy, T.G. 2006. Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Anim. Feed Sci. Tech.* 126: 259-276.
43. Sadeghipanah, H. 2006. Effects of dietary fat level and source on reproductive performance, ovulation rate, steroidogenesis and metabolism of ovary in ewe. Ph.D. thesis. University of Tehran. (In Persian)

44. Sadeghipanah, H., Zare-Shahneh, A., and Nik-Khah, A. 2005. Effects of fat source in flushing diets on various reproductive parameters in Zandi fat-tailed ewes. *Proceeding of the British Society Animal Science*, London. 150p.
45. Santos, J.E.P., Bilby, T.R., Thatcher, W.W., Staples, C.R., and Silvestre, F.T. 2008. Long chain fatty acids of diet as factors influencing reproduction in cattle. *Reprod. Domest. Anim.* 43(Suppl. 2): 23-30.
46. Schingoethe, D.J., and Casper, D.P. 1991. Total lactational response to added fat during early lactation. *J. Dairy Sci.* 74: 2617– 2622.
47. Sklan, D., Kaim, M., Moallem, U., and Folman, Y. 1994. Effect of dietary calcium soaps on milk yield, body weight, reproductive hormones, and fertility in first parity and older cows. *J. Dairy Sci.* 77: 1652–1660.
48. Staples, C.R., Burke, J.M., and Thatcher, W.W. 1998. Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 81: 856-871.
49. Thangavelu, G., Colazo, M., Ambrose, D., Oba, M., Okine, E., and Dyck, M. 2007. Diets enriched in unsaturated fatty acids enhance early embryonic development in lactating Holstein cows. *Theriogenology.* 68: 949-957.
50. Thatcher, W.W., Bilby, T., Staples, C.R., MacLaren, L., and Santos, J. 2004. Effects of polyunsaturated fatty acids on reproductive processes in dairy cattle. *Proc. 19th Southwest Nutrition and Management Annual Conference, Bioproducts, Inc. Pre Conference Symposium. University of Arizona.* Pp: 1-28.
51. Thatcher, W.W., Binelli, M., Burke, J., Staples, C.R., Ambrose, J.D., and Coelho, S. 1997. Antiluteolytic signals between the conceptus and endometrium. *Theriogenology.* 47: 131–140.
52. Thompson, J., and Meyer, H. 1994. Body condition scoring of sheep. <http://www.ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/14303/ec1433.pdf>
53. 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.
54. Titi, H.H., and Awad, R. 2007. Effect of dietary fat supplementation on reproductive performance of goat. *Anim. Reprod.* 4: 23-30.
55. Waghorn, G.C., Smith, J.F., and Ulyatt, M.J. 1990. Effect of protein and energy intake on digestion and nitrogen metabolism in wethers and on ovulation rate in ewes. *Anim. Prod.* 51: 291-300.
56. Wonnacott, K.E., Kwong, W., Hughes, V., Salter, M., Lea, R.G. Garnsworthy, C., and Sinclair, K.D. 2010. Dietary omega-3 and -6 polyunsaturated fatty acids affect the composition and development of sheep granulosa cells, oocytes and embryos. *Reproduction.* 139: 57–69.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Ruminant Research, Vol. 3(4), 2016
<http://ejrr.gau.ac.ir>

Effect of supplementing flushing diet with fish oil on reproductive efficiency of Chaal ewes after laparoscopic artificial insemination

***N. Asadzadeh¹, M. Souri² and M.M. Moeini³ and H. Sadeghipanah⁴**

¹Ph.D. Student and ²Associate Prof., Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Razi University of Kermanshah, ³Assistant Prof., Animal Science Research Institute of Iran

Received: 12/09/2015; Accepted: 01/24/2016

Abstract

Background and objectives: The beneficial effects of adding supplemental polyunsaturated fats including omega-6 and omega-3 sources to the diet on reproductive performance of livestock have been shown in many studies. On the other hand, low performance of artificial insemination is a serious problem to perform genetic improvement projects in sheep. Special effect of adding fish oil as an omega-3 source to flushing diet on reproductive efficiency of ewes after laparoscopic artificial insemination has not been investigated. The aim of this study was to investigate the effect of supplementing flushing diet with fish oil on reproductive efficiency of Chaal ewes after laparoscopic artificial insemination.

Materials and methods: One hundred eleven of non-lactating and non-pregnant Chaal ewes, were divided into three experimental groups based on flushing diets: (1) negative control group (C-), fed the flushing diet without any supplemental fat, (2) positive control group (C+), fed the flushing diet containing 3.5% supplemental hydrogenated palm oil (palm fat powder) and (3) fish oil group (FO), fed flushing diet containing 3.5% fish oil. Estrus synchronization of ewes performed using progesterone sponges for 13 days. Twenty to 48 hours after sponge removal, the rate of estrus recorded using rams with aprons and marking harnesses. Forty eight hours after sponge removal, artificial insemination was performed with the laparoscopic approach. Fifteen days after artificial insemination, to determine estrus non return rate and for mating of non-pregnant ewes, the rams with marking harnesses were introduced into the flock. Forty days after insemination, pregnancy diagnosis was performed by ultrasonography. At the time of lambing, number and weight of born lambs and three months later, the number and weight of weaned

*Corresponding author: naderasadzadeh4@gmail.com

lambs were recorded for each ewe in experiment and using them reproductive traits including pregnancy, parturition, abortion, stillbirth, barren and multiple lambing rates, prolificacy, fecundity, born lamb crop, lamb viability, weaning rate and weaned lamb crop (ewe productivity) were calculated.

Results: Adding fish oil to flushing diet significantly increased the weaning rate from laparoscopic artificial insemination and accumulated weaning rate from artificial insemination and natural mating ($P < 0.05$). The improved weaning rate for ewes fed fish oil resulted by more multiple lambing rate and prolificacy in this group in comparison with two other groups, because pregnancy rates in three groups were not affected by flushing diets ($P > 0.05$). In the group fed hydrogenated palm oil, lamb viability until weaning time was significantly ($P < 0.05$) lower than two other groups.

Conclusion: In the programs of artificial insemination and synchronized natural mating of sheep, adding fish oil to flushing diet can improve reproductive performance. It is recommended that avoid using hydrogenated palm oil in flushing diet of sheep.

Keywords: Ewe, Flushing diet, Fish oil, Laparoscopic insemination, Reproductive efficiency