نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد اول، شماره چهارم، ۱۳۹۲
http://ejrr.gau.ac.ir

مقایسه اثر منابع مختلف اسیدهای چرب در دوره آماده به زایش بر فعالیت چرخه تخمدانی و فراسنجه‌های خونی گاوهای هلشتاین در زایش اول

صادق هاشمی[۱]، *مهدی دهقان‌بنادکی[۲]، مهدی گنج‌خانلو[۳]، ابوالفضل زالی[۲] و حمید کهرام[۳]

[۱]دانشجوی دکتری، [۲]دانشیار و [۳]استادیار گروه علوم دامی دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۷/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۰۵

چکیده

تاثیر تغذیه منابع مختلف چربی در دوره آماده به زایش بر سنجش جمعیت و اندازه فولیکول‌های تخمدان و اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی مرتبط با وضعیت انرژی بدن در پس از زایش در گاوهای هلشتاین بررسی شد. تعداد ۱۲ راس گاو آبستن شیری هلشتاین (حدود ۳۰ روز مانده به زایش) انتخاب و وارد آزمایش شدند. گاوها در سه تیمار آزمایشی به صورت تصادفی توزیع شدند، تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) کنترل (منبع کربو هیدراتی)، ۲) مکمل پودر چربی، ۳) سویای حرارت داده شده بودند. جیره‌ها از لحاظ مقدار پروتئین یکسان و از لحاظ سطح انرژی متفاوت بودند. برای بررسی وضعیت متابولیکی گاوها در دوره انتقال، نمونه خون از همه گاوها در روزهای ۲۱-، ۱٤-، ۷-، ۱،۷،۱٤،۲۱ مربوط به زایش گرفته شد، هم‌چنین ماده خشک مصرفی و نمره بدنی دام‌ها اندازه‌گیری گردید. برای بررسی عملکرد چرخه تخمدان، گاوها درروزهای ۳۰ تا ٤۰ و ٦۰ تا ۷۰ بعد از زایش بصورت روزانه مورد اولتراسونوگرافی تخمدان قرار گرفتند. در پژوهش حاضر غلظت گلوکز پلاسما در گاوهای تغذیه کننده از منبع دانه سویا در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. عملکرد تخمدانی در گاوهای تغذیه کننده با منبع دانه‌ی سویای حرارت داده شده نسبت به گروه مکمل پودر چربی، به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری در ماده خشک مصرفی و تغییرات نمره بدنی مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: دانه‌ی سویای حرارت داده شده، دوره آماده به زایش، اسیدهای چرب، عملکرد چرخه تخمدانی

---

*نویسنده مسئول: dehghanb@can.ut.ac.ir

مقدمه

دوره انتقال، دوره‌ای است که ۳ هفته قبل از زایش تا ۳ هفته بعد از زایش را شامل می‌شود و به عنوان یک مرحله‌ی حساس در گاوهای شیری شناخته شده است (دراکلی، ۱۹۹۹). یکی از چالش‌های اصلی در دوره انتقال گاوهای شیری، افزایش ناگهانی احتیاجات غذایی برای حمایت از شروع شیردهی در زمانی که خوراک مصرفی پایین‌تر از احتیاجات است، می‌باشد (دراکلی، ۱۹۹۹). فشارهای فیزیولوژیکی ناشی از دوره آبستنی (بخصوص در اواخر) و دوره شیردهی نقش به‌سزایی در کاهش ظرفیت‌های تولید مثلی دام‌های ماده دارند. توازن منفی انرژی در دوره شیردهی یک موضوع مهم در تغذیه می‌باشد که باعث کاهش باروری در دوره شیردهی گاوهای شیرده می‌شود. توازن منفی انرژی، بهبود و بازیابی عملکرد دستگاه تولید مثلی را به تاخیر می‌اندازد و این تاخیر، موجب کاهش باروری در طول دوره شیردهی پس از زایش می‌گردد (استاپلس و همکاران، ۱۹۹۸). توازن منفی انرژی سبب کاهش وزن دام گردیده و اثر ممانعت‌کننده‌ای بر رشد و تکامل فولیکولی دارد. توازن منفی انرژی ممکن است باعث طولانی شدن روزهای باز و تلقیح دوباره گردد، لذا تأمین میزان خوراک از نظر انرژی، چربی و سایر مواد مغذی، قابل هضم بودن خوراک و همچنین میزان احتمالی مواد زیان‌آور از عواملی می‌باشند که صفات تولید مثلی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. شواهدی وجود دارد مبنی بر این‌که اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۳ می‌توانند از آزادسازی $PGF_{2\alpha}$ از سلول‌های اندومتریال گاو جلوگیری کنند و در مقابل اسیدهای چرب غیر اشباع امگا- ٦، باعث افزایش دوز $PGF_{2\alpha}$ می‌شوند (لوک و همکاران ، ۲۰۰٦). روند این اثر بدین صورت می‌باشد که اسیدهای چرب غیراشباع از طریق فراهمی سوبسترا یا مهار کننده رقابتی برای آنزیم سیکلواکسیژناز تولید پروستاگلاندین‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب غیراشباع در جیره، ترکیب فسفولیپید غشاء سلول را تغییر داده و پیش‌ساز هر سری از پروستاگلاندین‌ها برای متابولیسم با آنزیم‌های مشابه رقابت می‌کنند (استاپلس، ۱۹۹۰) که اثرات قابل توجهی بر نوع پروستاگلاندین سنتز شده و در پی آن بر پاسخ‌های فیزیولوژیکی دارد (آبایسکارا، ۱۹۹۰). از طرفی تغذیه چربی می‌تواند باروری را در گاوهای شیری با تاثیرگذاری بر رشد فولیکولی و تخمک‌گذاری بهبود بخشد (لوسی و همکاران، ۱۹۹۳). همچنین استفاده از مکمل چربی حاوی اسیدهای چرب غیراشباع (n-3ها و n-6ها) می‌تواند تغییراتی در جنبه‌های مختلف فولیکولوژنز، از جمله افزایش تعداد فولیکول‌ها و اندازه فولیکول غالب در گاوهای شیری به وجود آورد (لوسی و همکاران ۱۹۹۱). گاوهایی که در توازن منفی انرژی قرار دارند یا آن‌هایی که از نمره بدنی ضعیفی برخوردارند یک کاهش

فعالیت تخمدانی بعد زایش را تجربه می‌کنند (استاپلس، ۱۹۹۰) که با مکمل سازی جیره با چربی می‌توان از شدت آن کاست. مکانیسمی که به وسیله آن فعالیت تخمدان تحت تأثیر حالت انرژی قرار می‌گیرد ممکن است محور هیپوتالاموس ـ هیپوفیز و یا خود تخمدان باشد. در چندین مطالعه مشاهده شده که قطر فولیکول غالب در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های مکمل شده با اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه[1] در مقایسه با اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه[2] افزایش یافته است، که نشان دهنده تأثیرات متفاوت اسیدهای چرب بر رشد فولیکولی می‌باشد (بیلبی و همکاران، ۲۰۰٦؛ لوسی و همکاران، ۱۹۹۳). با توجه به این‌که توازن منفی انرژی حاصله از زایش بر وضعیت انرژی تأثیرگذار است و در پی آن عملکرد تخمدان را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد، فرضیه تأثیر تغذیه نمودن منابع مختلف چربی (با توجه به نوع پروفایل چربی) در دوره قبل از زایش بر توازن منفی انرژی در بعد زایش شکل می‌گیرد. هم‌چین با توجه به این‌که اسیدهای چرب پیش‌ساز هورمون‌های جنسی هستند و گزارش شده که افزایش دادن اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه[1] روده‌ای در دوره انتقال، در قبل از زایش تا شیردهی در گاوهای شیری اثرات مثبتی روی سلامتی دام داشته است (استاپلس و تایچر، ۲۰۰۵)، توجه به نوع پروفایل اسید چرب منابع چربی، در قبل از زایش تا شیردهی در این پژوهش لحاظ شد. اما با توجه به اینکه دانه سویا منبعی سرشار از اسیدهای چرب با چند پیوند دو گانه غیر اشباع است، بررسی اثر تغذیه این دانه روغنی قبل از زایش در مقایسه با جیره‌هایی که حاوی چربی اشباع هستند یا فاقد مکمل‌های چربی هستند بر عملکرد چرخه تخمدانی گاوها و همچنین وضعیت انرژی پس از زایش هدف از اجرای این آزمایش بود. با توجه به اینکه مطالعات محدودی در این زمینه روی خواص چربی تامین شده از دانه سویا انجام شده است نتایج این تحقیق می‌تواند ارزشمند باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب طرح کاملا تصادفی، به مدت ۱۰۰ روز (۳۰ روز پیش از زایش تا ۷۰ روز پس از زایش) در ایستگاه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران اجرا گردید. ۱۲ راس گاو شیرده نژاد هلشتاین که حدود ۳۰ روز به زایش آنها باقی مانده بود انتخاب شدند. گاوها در سه گروه ٤ راسی بصورت تصادفی توزیع شدند و با ۳ جیره غذایی که از لحاظ مقدار پروتئین یکسان ولی

۱- Polyunsaturated Fatty acid

۲- Monounsaturated Fatty Acids

از لحاظ سطح انرژی متفاوت بودند در دوره خشکی تغذیه شدند. این منبع در جیره اول، منبع فقط کربوهیدراتی و در جیره‌ی دوم همراه با مکمل پودر چربی(محتوی اسیدهای چرب اشباع) (جدول۱) و در جیره‌ی سوم همراه با دانه‌ی سویای حرارت داده شده (محتوی اسیدهای چرب غیراشباع) (جدول۲) بود.

جدول۱- مشخصات پودر چربی

فراسنجه‌های آنالیز	
چربی خام (درصد)	۹۹/۵
محتوی اسید چرب (درصد)	
C16:0	۷۱-۷۳
C18:0	٤-٦
C18:1	١٦-١٨
C18:2	۳-۵
اسیدهای چرب آزاد (درصد توده)	۰-۱
عدد یدی	۱۹-۲۱
نقطه ذوب (سانتی‌گراد)	۵۵-۵۸
رطوبت و ناخالصی (حداکثر درصد)	۰/۵۰
رنگ	سفید
اندازه (میکرومتر)	٦۰۰
شکل هندسی	گرد

بعد از زایش نیز جیره یکسان به هر سه گروه از دام‌ها اختصاص یافت. جیره دام‌ها با نرم افزار آمینو کو[1] و براساس جداول انجمن تحقیقات ملی (۲۰۰۱) تنظیم شد و بصورت کامل مخلوط شده در یک وعده، از۳۰ روز مانده به زایش تا روز زایش و هم‌چنین بعد از زایش در دو وعده (صبح و ظهر) به گاوها داده شد (جدول۳).

جدول۲- مشخصات دانه سویای حرارت داده شده

فراسنجه ها	مقدار (بر حسب ماده خشک درصد)
ماده خشک (درصد)	۹۵/۵
چربی خام	۲۰-۲۲
اسید لینولئیک(درصد)	۵٤/۵
اسید لینولنیک(درصد)	۱۰/۱

1- Amino cow

مقدار خوراک مصرفی و باقی‌مانده در هر روز از ۳۰ روز مانده به زایش اندازه‌گیری شد و نمره وضعیت بدنی[1] همه گاوها براساس سیستم پنج شماره‌ای وایلدمن و همکاران (۱۹۸۲) بوسیله ۳ نفر در روزهای ۳۰- ، ۳۰ و ٦۰ از زایش اندازه‌گیری گردید. تجزیه شیمیایی نمونه‌های خوراک بر اساس روش‌های AOAC (۲۰۰۰) انجام گرفت. برای اندازه‌گیری ماده خشک از آون و برای سنجش میزان ماده آلی، از کوره الکتریکی استفاده شد.

جدول ۳- ترکیب جیره های قبل و بعد زایش

	قبل از زایش			تازه زا
مواد غذایی درصد ماده خشک جیره[1]	جیره۱	جیره۲	جیره۳	
یونجه خشک	۳۲/٤٤	۳۲/٤	۳۲/٤	۲۳/٤٤
ذرت سیلو شده	۲۸/۰۳	۲۸	۲۸	۲۱/۳۱
پودر چربی	–	۱/۰٤	–	۱/۳٤
تفاله چغندر قند	–	–	–	٦/٤۷
دانه جو	۱۱/٦۳	۱۱/٦۲	۱۱/٦۲	۱۳/۳
دانه ذرت	٦/٤	٤/٥	٥/۸	۹/٥
دانه گندم	۳/۹۲	۳/۹۲	۳/۹۲	۱/۹۲
کنجاله سویا	٦/٤۷	٦/٦٦	۱/۹٦	٦/۷۳
کنجاله کانولا	۲/۰۸	۲/۰۷	۱/٦٥	٥/۱
گلوتن ذرت	–	–	–	۰/۹۷
سبوس گندم	٤/۷	٥/٤۹	٤/٥	–
مکمل معدنی [1]	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۲۷
نمک	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱٦
مکمل ویتامینه[2]	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳۲
دی کلسیم فسفات	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۳۱
کلرید آمونیوم	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱	–
پروپلین گلایکول	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/٥۹
سولفات منیزیم	۰/۲٦	۰/۲٦	۰/۲٦	–
سدیم بی‌کربنات	–	–	–	۰/۸
سنگ آهک	۰/٦۲	۰/٦۲	۰/٦۲	۱/۰۱
دانه کامل سویای حرارت داده شده	–	–	٥/۸۱	٤/۹۱
زئولیت	–	–	–	۰/٥۹

1- Body condition score

پروتئین خام با دستگاه کجلدال مدل Foss Electric, Copenhagen, Denmark، چربی خام با دستگاه سوکسله، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز نیز با استفاده از دستگاه تعیین فیبر مدل Fiberticsystem, Tecator, 1010, Denmark و بر اساس روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) اندازه‌گیری شدند (جدول ٤). برای بررسی اثرات تیمارهای خوراکی روی عملکرد تخمدانی در هر دوره، تخمدان‌های گاوها با دستگاه اولتراسونوگرافی مدل B mode; Piemedical, Falco 100 بررسی شدند. دوره اول از روز ۳۰ پس از زایش تا ٤۰ روز پس از زایش انجام شد. در دوره دوم، گاوها تا ٦۰ روز شیردهی از لحاظ چرخه‌ی فحلی با استفاده از پروتکل آوسینک[1] همزمان‌سازی شدند (سری و همکاران، ۲۰۰۹) . و سپس از روز ٦۰ شیردهی تا روز ۷۰ شیردهی تخمدان گاوها بوسیله‌ی دستگاه اولتراسونوگرافی ارزیابی شد. تمامی فیلم‌های گرفته شده از تخمدانها مورد ارزیابی قرار گرفته و قطر فولیکول‌ها و تعداد فولیکول، در ٤ کلاس (۱- تعداد کل فولیکول‌ها با قطر ۲ میلی‌متر به بالا، ۲- تعداد فولیکول‌های کوچک با قطر ٤ تا ٦ میلی‌متر، ۳- تعداد فولیکول‌های متوسط با قطر ۷ تا ۹ میلی‌متر ٤- تعداد فولیکول‌های بزرگ با قطر ۱۰ میلی‌متر به بالا) اندازه‌گیری گردیدند. برای بررسی وضعیت متابولیسم گاوها در دوره انتقال، نمونه خون از همه گاوها در روزهای ۲۱-، ۱٤-، ۷-، ۱-، ۱، ۷، ۱٤ و ۲۱ زایش در ساعت ۰۷:۳۰ (پیش از خوراک‌دهی صبح) با استفاده از لوله‌های تحت خلا دارای هپارین و از راه رگ‌های دمی گرفته شد، نمونه‌های خون روی یخ قرار داده شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد برای ۱۰ تا ۱۵ دقیقه نگهداری و با ۳۰۰۰ دور در دقیقه، سانتریفیوژ شدند و پلاسما توسط میکروپیپت جدا شد. نمونه‌های پلاسما تا زمان اندازه‌گیری فراسنجه‌ها در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند و سپس برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های پلاسمایی، بتاهیدروکسی بوتیرات، گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتیئین‌های با چگالی بالا[2] به آزمایشگاه دامپزشکی فرستاده شدند. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS ورژن ۹.۱ و رویه Mixed مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. پارامترهایی که در طول دوره آزمایش یک بار نمونه‌گیری شدند با استفاده از نرم‌افزار SAS و رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

1- Ovsynch
2- High density lipoprotein

در این آزمایش از مدل آماری $Y= \mu + T_i+P_j+A_k +E_{ijk}$ استفاده شد که در این مدل Y= متغیر وابسته، μ= میانگین کل، T_i= اثر تیمار، P_j = دوره‌های نمونه‌گیری، A_k = عامل تصادفی حیوان، E_{ijk} = اثر خطای آزمایشی بودند.

آزمایش از اواخر بهار شروع شد و تا آخر تابستان نیز به طول انجامید. از آن‌جا که شرایط محیطی و آب و هوایی نقش مهمی در عملکرد حیوان دارند، از اینرو برای تعیین میزان تاثیر این عوامل از محاسبه‌ی میزان تنش حرارتی از شاخص رطوبتی گرمایی[1] استفاده شد و این شاخص با توجه به پارامترهای که از هواشناسی منطقه تهیه شده بود با فرمول ذیل محاسبه گردید (گارسیا و همکاران، ۲۰۰٦).

$$THI = 0.8 \cdot (\text{maximum T}) + (\text{minimum RH}/ 100) * (\text{maximum T} - 14.4) + 46.4$$

جدول ٤ - غلظت انرژی و مواد مغذی (درصد ماده خشک) انرژی خالص شیردهی (مگا کالری بر کیلوگرم)

ماده مغذی	جیره قبل زایش			تازه زا
	۱	۲	۳	
ماده خشک	۵۲/۰۲	۵۲/۰۹	۵۲/۰۸	۵۸/۰۲
پروتئین خام	۱۵	۱۵	۱۵	۱٦/۸
عصاره اتری	۲/٤۳	۳/٤۲	۳/٤۲	٤/۳۷
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۳٦ /۸	۳۷	۳٦ /۸	۳۲/۵
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۲۲/۳	۲۲/۳	۲۲/۳	۱۹/۷
کربوهیدرات غیر الیافی	۳۷/۲	۳٦/۱	۳٦/٤	۳۷/٦
الیاف علوفه‌ای	۲۹/٦۷	۲۹/٦٤	۲۹/٦٤	۲۱/۹۵
انرژی خالص شیردهی	۱/۵۰	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/٦۵

نتایج و بحث

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود تفاوت معنی‌دار بین سه تیمار غذایی از لحاظ ماده خشک مصرفی و تغییرات نمره وضعیت بدنی مشاهده نشد. در اکثر مطالعات انجام شده تغذیه اسیدهای چرب محافظت شده در شکمبه (۱/۸ درصد ماده خشک جیره) تأثیری بر ماده خشک مصرفی نداشته است (هالتر و همکاران، ۱۹۸٤؛ اسکار و همکاران، ۱۹۸۹؛ اریکسون و همکاران ۱۹۹۲؛ فیرکینس و استریدج،

1-Temperature Humidity Index

۱۹۹۲؛ اسپایسر و همکاران، ۱۹۹۳؛ پالکویست و ویس، ۱۹۹٤؛ معلم وهمکاران، ۲۰۰۰؛ اشرودر و همکاران، ۲۰۰۳). کاهش ماده خشک مصرفی زمانی که گاوها از دانه‌های روغنی به‌عنوان منبع چربی استفاده کرده‌اند کمتر گزارش شده است. دو مطالعه که توسط هاریسون و همکاران در سال (۱۹۹۵) انجام شد، در یکی از مطالعات زمانی که از ۱۲ درصد پنبه دانه استفاده شده بود، ماده خشک مصرفی کاهش یافت (هاریسون و همکاران، ۱۹۹۵). زمانی که از مقادیر بالای دانه کامل سویا (۱۸ درصد ماده خشک جیره و ٦/۲ درصد عصاره اتری) در جیره حاوی ۳۰ درصد سیلوی ذرت و ۲۰ درصد سیلوی یونجه استفاده شد، ماده خشک مصرفی ۲/۳ کیلوگرم در روز (۹/۷ درصد ماده خشک مصرفی) نسبت به جیره کنترل (۳/۲ درصد عصاره اتری) کاهش نشان داد. در صورتی که تغذیه دانه سویا حرارت داده شده (۱۸ درصد ماده خشک جیره) تأثیری بر ماده خشک مصرفی نداشت. فرایند حرارت دادن ممکن است باعث کاهش در معرض قرار گرفتن روغن با میکروب‌های شکمبه گردد و بنابراین موجب کاهش اثرات منفی بر عملکرد شکمبه کاسته شود. سویای حرارت دیده در مقایسه با دانه سویای خام، اسید لینولئیک بیشتری به روده باریک می‌رساند (دیمان و همکاران، ۱۹۹۵؛ تیسی و همکاران، ۱۹۹٤). به‌طور مشابه اضافه کردن ۱۰ درصد ماده خشک جیره از دانه گلرنگ غلطک زده شده (۵/۵ درصد عصاره اتری) نسبت به جیره کنترل (۲/۳ درصد عصاره اتری) باعث کاهش ٤/٦ کیلوگرم در روز ماده خشک مصرفی (۱۹/۳ درصد ماده خشک مصرفی) گردید. در صورتی که جایگزینی دانه گلرنگ با دانه آفتاب‌گردان غلطک زده شده (٦/۲ درصد عصاره اتری) تأثیری بر ماده خشک مصرفی نداشت (استجمن و همکاران، ۱۹۹۲). به‌طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که مصرف مکمل چربی در قبل از زایش تاثیری بر میزان خوراک مصرفی و تغییرات نمره بدنی گاوها در دوره قبل و پس از زایش ندارد.

میانگین بیشینه دما، بیشینه رطوبت نسبی و میانگین شاخص تنش گرمایی در دوره‌ی قبل از زایش به‌ترتیب عبارت بودند از ۳٤ درجه سانتی‌گراد، ۱٤/۲۱ درصد و ۷۷/۲۳ درصد و همچنین در یک ماه بعد از زایش میانگین بیشینه دما، بیشینه رطوبت نسبی و میانگین شاخص تنش گرمایی به‌ترتیب عبارت بودند از ۳۷/۱۲ درجه سانتی‌گراد، ۱۳/۱٦ درصد و ۷۹/٤۸ درصد، در دومین ماه بعد از زایش میانگین بیشینه دما و بیشینه رطوبت نسبی به‌ترتیب عبارت بودند از ۳٤/٤٦ درجه سانتی‌گراد، ۳۵/ ۱٦ درصد و میانگین شاخص تنش گرمایی در این ماه ۷۷/۲ درصد بود در سومین ماه بعد از زایش میانگین بیشینه دما و بیشینه رطوبت نسبی به‌ترتیب عبارت بودند از ۳۱/۵۵ درجه سانتی‌گراد و ۱۹/۲۹ درصد و میانگین شاخص تنش گرمایی در این ماه ۷۷/۹٤ درصد بود. همانطور که مشاهده می شود میانگین شاخص رطوبت

دمایی بین ۷۹-۷۷ قرار داد، که این مقدار درجه‌ی ملایم از تنش گرمایی است. پاسخ‌های فیزیولوژیک به تنش گرمایی همچون کاهش ماده خشک مصرفی، تولید شیر و افزایش انرژی نگهداری در این درجه از شاخص تنش گرمایی اتفاق می‌افتد (جانسون، ۱۹۸۷). به‌نظر می‌رسد تاثیر تنش گرمایی بر روی هر سه گروه از لحاظ ماده خشک مصرفی یکسان باشد. به عبارتی تفاوت معنی‌داری در ماده خشک مصرفی مشاهده نشد اما تغذیه چربی انرژی بیشتری را در اختیار دام‌ها قرار داده است.

برای بررسی عملکرد تولید مثلی در این آزمایش علاوه بر ٦۰ روز زایش، در ۳۰ روز بعد از زایش نیز روی گاوها عمل التراسونوگرافی انجام گردید تا فعالیت تولید مثلی با توجه به عملکرد تخمدانی در این دوره بررسی شود. همان‌طور که در جدول ٦ مشاهده می‌شود در کل کلاس‌های فولیکولی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشده است. گاوها در دوره ۳۰ تا ٤۰ پس از زایش تحت تاثیر توازن منفی شدید انرژی قرار داشته و به همین دلیل ممکن است که تاثیر منبع چربی (اسیدهای چرب غیر اشباع) روی تولید مثل به‌طور کامل مشخص نباشد، همچنین در این دوره اندام‌های تولید مثلی مثل رحم، در حال بازگشت به حالت اولیه می‌باشند اما تاثیر مثبت این منبع در دومین دوره التراسونوگرافی روی فعالیت تخمدان مشاهده شد.

جدول ۵- میانگین حداقل مربعات تغییرات نمره بدنی (قبل و بعد از زایش) و ماده خشک مصرفی برحسب کیلوگرم در روز (قبل زایش) گاوهای تغذیه شده با منابع مختلف چربی در دوره آماده زایش

عنوان	کنترل	پودرچربی	دانه سویا	خطای استاندارد	P-Value
ماده خشک مصرفی	۱۰/۱	۱۰/۷۳	۱۰/۱٤	۰/۳٦	۰/۱۹
نمره وضعیت بدنی[1]	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۰/۱۷	۰/۹
نمره وضعیت بدنی[2]	۳/۲۵	۳/۲۵	۳/۲۵	۰/۱٦	۰/۸
تغییرات	-۰/۲۵	-۰/۲۵	-۰/۲۵		
نمره وضعیت بدنی[3]	۳/۱۰	۳/۱۲	۳	۰/۰۷۷	۰/۵٤
تغییرات	-۰/۱۵	-۰/۱۳	-۰/۲۵		

[1]نمره بدنی دام‌ها در ۳۰- دوره انتظار به زایش [2] تغییرات نمره بدنی برای دام‌ها از روز زایش تا سی‌امین روز شیردهی، [3]تغییرات نمره بدنی برای دام‌ها از روز سی‌ام شیردهی تا شصت‌امین روز شیردهی.

تغذیه دانه سویای کامل حرارت داده شده در مقایسه با منبع چربی اشباع (مکمل پودر چربی) در قبل از زایش بر روی تولید مثل دام‌ها تاثیری مثبت داشت (جدول ۷). با توجه به داده‌های جدول ۷ در

دوره دوم التراسونوگرافی، مشاهده می‌شود که به غیر از کلاس فولیکولی متوسط که تفاوت معنی‌داری در بین سه گروه تیماری مشاهده نشده است، تعداد فولیکول‌های کوچک و بزرگ و همچنین کل تعداد فولیکول‌ها در ۳ گروه تیماری تفاوت معنی‌داری باهم دارند. گاوهای تغذیه‌کننده با منبع چربی اسیدهای چرب غیر اشباع نسبت به منبع چربی اسیدهای چرب اشباع تعداد فولیکول‌های بیشتری داشتند در حالی که نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشتند. در کلاس فولیکولی کوچک و کل، تفاوت در بین ۲ گروه کنترل و جیره با منبع چربی اشباع معنی‌دار نشد ولی در کلاس فولیکولی بزرگ این تفاوت معنی‌دار است. نتیجه‌ای که از جدول ۷ قابل برداشت است تاثیر مثبت اسیدهای چرب غیر اشباع نسبت به اسیدهای‌چرب اشباع می‌باشد.

جدول ٦- مجموع میانگین حداقل مربعات تعداد فولیکول‌های[1] گاوهای تغذیه شده با منابع مختلف چربی در دوره اولتراسونوگرافی (از سی‌امین روز زایش تا چهلمین روز زایش)

عنوان	کنترل	پودر چربی	دانه سویا	خطای استاندارد	P-Value
فولیکول‌های کوچک[2]	۳/۲۲	۲/۸۱	٤/۰۹	۱/۵	۰/۷۳
فولیکول‌های متوسط[3]	۱/۰٦	۱/۳۹	۱/٤	۰/۵٦	۰/٦
فولیکول‌های بزرگ[4]	۱/۲٦	۰/۸۷	۱/۰٦	۰/٤۷	۰/٦۸
کل فولیکول‌ها [5]	۷/۳۸	٦/۹	۸/۷۸	۳/۱	۰/۷۸

[1]تعداد در کل ۱۰ روز التراسونوگرافی، [2] تعداد کل فولیکول‌ها با انداز قطر ۲ میلی‌متری به بالا، [3] فولیکول‌های کوچک با اندازه قطر ٤ تا ٦ میلی‌متری، [4] فولیکول‌های متوسط با اندازه قطر ۷ تا ۹ میلی‌متری، [5] فولیکول‌های بزرگ با اندازه قطر ۱۰ میلی‌متری به بالا.

این نتایج با نتایج استاپلس و تایچر (۲۰۰۵) که تاثیر اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه بر تولید مثل گاوهای شیری را مورد مطالعه قرار دادند هم‌خوانی دارد. در این مرور به این مورد اشاره شده است که مکمل‌های محتوی اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (بویژه اسیدهای چرب لینولئیک، لینولنیک، ایکوزاپنتانوئیک، دکوزا هگزانوئیک) که بافت اندام هدف آن‌ها اندام تولید مثلی می‌باشد باعث بهبود عملکرد تولید مثلی می‌شوند. این محققین مکانیسم کافی برای توضیح این پاسخ را ارائه ندادند اما در این مرور اشاره شده که این بهبود ممکن است ناشی از بهبود وضعیت پروژسترون، تکامل فولیکول‌های بزرگ تخمدانی و جلوگیری جزئی ترشح پروژسترون در محیط رحم در زمان

جایگزینی جنین باشد (استاپلس و تایچر، ۲۰۰۵). این نتایج با نتایج هایت شو و هم کاران (۱۹۹۱) همخوانی دارد. آن‌ها افزایش رشد فولیکول‌های کلاس ۲ (۹- ٦ میلی متر) به کلاس ۳ (۱۵-۱۰ میلی متر) و کلاس ٤ (میلی متر ۱۵<) در گاوهای تغذیه شده با چربی را گزارش کردند (هایت شو و همکاران، ۱۹۹۱).

جدول ۷- مجموع میانگین حداقل مربعات تعداد فولیکول‌های[۱] گاوهای تغذیه شده با منابع مختلف چربی (از روز ٦۰ زایش تا روز ۷۰ پس از زایش)

عنوان	کنترل	پودر چربی	دانه سویا	خطای استاندارد	P-Value
فولیکول‌های کوچک[۲]	۳/۳۳^{ab}	۲/۸٦^{b}	۵/٦^{a}	۰/۸۹	۰/۰٤
فولیکول‌های متوسط[۳]	۰/۵٦	۰/۷٦	۱/۲۵	۰/۳٦	۰/٤
فولیکول‌های بزرگ[٤]	۱/۵۹^{a}	۰/٦۹^{b}	۱/۰٤^{a}	۰/۲۹	۰/۰۱۹
کل فولیکول‌ها[۵]	۷/۲۸^{ab}	۵/۰٤^{b}	۱۰/۵۸^{a}	۱/۳۵	۰/۰۱۸

[۱]تعداد در کل ۱۰ روز التراسونوگرافی، [۲] تعداد کل فولیکول‌ها با انداز قطر ۲ میلی‌متری به بالا، [۳] فولیکول‌های کوچک با اندازه قطر ٤ تا ٦ میلی‌متری، [٤] فولیکول‌های متوسط با اندازه قطر ۷ تا ۹ میلی‌متری، [۵] فولیکول‌های بزرگ با اندازه قطر ۱۰ میلی‌متری به بالا.

فراسنجه‌های خونی در جدول ۸ گزارش گردیده است. در مقدار گلوکز پلاسمای سه گروه در قبل از زایش تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است. در روز زایش تفاوت معنی‌داری در بین گروه کنترل و گروه ۲ (محتوی پودر چربی) مشاهده نشد ولی بین گروه کنترل با گروه ۳ (محتوی دانه‌ی سویا)، تفاوت معنی‌داری وجود داشت و بین گروه ۲ و ۳ نیز تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. گاوهای تغذیه شده در گروه ۳ دارای مقدار گلوکز بالایی در پلاسما نسبت به گاوهای تغذیه شده در گروه ۲ و ۱ هستند. آنچه می‌توان گفت این است که چربی جیره باعث کاهش اکسیده شدن گلوکز برای سنتز چربی می گردد. چرا که چربی‌ها می‌توانند باعث کاهش سنتز درون‌زادی اسیدهای چرب در بافت پستان، بافت چربی و سایر بافت‌ها گردند (استونی و همکاران، ۱۹۸۰)، هم‌چنین اسیدهای چرب می‌توانند گلوکونئوژنز کبدی از اسید پروپیونیک را تحریک کنند (آیلو و آرمنتانو، ۱۹۸۸) که در پی آن باعث افزایش غلظت کلوگز پلاسما در روز زایش در گاوهای تغذیه کننده از منابع چربی نسبت به گره کنترل شده است.

جدول ۸- مجموع میانگین حداقل مربعات غلظت فراسنجه‌های خونی گاوهای تغذیه شده با منابع مختلف چربی

شاخص (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	کنترل	پودر چربی	دانه سویا	خطای استاندارد	P-Value [۳]		
					۱×۲	۱×۳	۲×۳
گلوکز							
قبل زایش[۱]	۷۰/۰۳	٦٤/٦٤	۷۷/۹۳	٤/۸۱	۰/۸۳	۰/۲۵	۰/۱۸
زایش	٦٤/۵۳^{b}	۷۳/۳۱$^{a\,b}$	۸۳/۹۳^{a}	٤/۸۱	۰/۲	۰/۰۰۸	۰/۱۳
بعدزایش[۲]	۸۰/۳۷	٦٦/۹۸	٦۷/٦	٤/۸۱	۰/۰۵۹	۰/۰۷	۰/۹۲
تری‌گلیسیرید							
قبل زایش	۱۰/۹۸	۱۰/۰۸	۸/٤۹	۳/۳۷	۰/۸٤	۰/٦	۰/۷۳
زایش	۷/۱۵	۱۱/٤۲	۱۱/٦٦	۳/۳۷	۰/۳۷	۰/۳٤	۰/۹۵
بعد زایش	۸/۱۵	۱۱/٤۲	۸/۸۲	۳/۳۷	۰/٤۹	۰/۸۸	۰/۵۸
کلسترول							
قبل زایش	۱۱۸/٦۵	۱۱۲/۹۵	۱۱٦/۰٦	۲۲/٤۱	۰/۸٦	۰/۹۳	۰/۹۲
زایش	۹۸/۸۱	۹۳/۱۲	۱۰۹/۸۹	۲۲/٤۱	۰/۸٦	۰/۷۲	۰/۵۹
بعد زایش	۱۷۰/۸۱	۱۳۳/۱۲	۱۲۹/۰٦	۲۲/٤۱	۰/۱	۰/۰۷	۰/۸۹
لیپوپروتئین با دانسیته بالا							
قبل زایش	۸۷/۲۸	۸۳/۱۱	۸۱/۵۲	۱۱/۳٦	۰/۷۹	۰/۷۱	۰/۹۱
زایش	۷٤/۲۸	۷۰/۷۹	۸۰/۳۵	۱۱/۳٦	۰/۸۲	۰/٦۹	۰/٤۷
بعد زایش	۱۱۵/٦۱	۸۵/۹٦	۸٦/۵۲	۱۱/۳٦	۰/۰٦	۰/۰۷	۰/۹۷
بتاهیدروکسی بوتیرات[٤]							
زایش	۰/۷۵	۱/۰۹	۰/۵٦	۰/۳٤	۰/۳۲	۰/۵۸	۰/۲۳
بعد زایش	۰/۵٤	۰/۹۳	۰/۳۲	۰/۳٤	۰/۲۷	۰/۵۲	۰/۰۸

[۱]میانگین روزهای ۲۱-، ۱٤-، ۷- قبل از زایش، [۲] میانگین روزهای ۲۱،۱٤، ۷ بعد از زایش، [۳]اثرات متقابل بین تیمارها: ۱) گروه کنترل، ۲) پودر چربی، ۳) دانه سویای حرارت داده شده، [٤]میلی مول بر لیتر

همچنین گلوکز در گروه گاوهای تغذیه کننده از دانه سویای حرارت داده شده (منبع چربی غیر اشباع) نسبت به گروه گاوهای تغذیه کننده از پودر چربی (منبع چربی اشباع) بالاتر بود. ماشک و

همکاران (۲۰۰۵) دلیل این امر را در تفاوت نوع اسیدهای چرب شاخه بلند[۱] در تاثیرگذاری بر گلوکوژنسیز در هپاتوسیت‌های نشخوارکنندگان دانستند. توازن منفی انرژی با نشان دادن کاهش غلظت گلوکز خون که همواره سبب افزایش اسیدهای چرب استریفه نشده پلاسما و بتا هیدروکسی بوتیرات می‌شود همراه بوده که سرانجام منجر به تاخیر در افزایش گنادوتروپین‌ها که برای تحریک فولیکول‌های تخمدانی ضروری هستند می‌شود. به نظر می‌رسد تغذیه چربی (با توجه به نوع پروفایل آن) در دوره پیش از زایش سبب افزایش جریان بالای اسیدهای چرب غیر استریفه شده و منجر به افزایش جذب اسیدهای چرب و در نهایت سازگاری کبد به متابولیسم اسیدهای چرب شاخه بلند شود و از طرفی بتا اکسیداسیون این اسیدهای چرب افزایش یافته که منجر به کاهش بتا- هیدروکسی بوتیرات خواهد شد. هم‌چنان که در این آزمایش مشاهده می‌گردد با آن که تفاوت معنی‌داری بین گروه گاوهای تغذیه شده از جیره همراه با دانه سویا و گروه گاوهای تغذیه شده از جیره همراه با پودر چربی در غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات مشاهده نمی‌گردد اما این تفاوت تمایل به معنی‌داری دارد به‌طوری که غلظت این دو ترکیب که شاخصی از توازن انرژی می‌باشند در گروه گاوهای تغذیه شده از جیره همراه با دانه سویا نسبت به گروه گاوهای تغذیه شده از جیره همراه با پودر چربی کمتر بوده است. به نظر می‌رسد این تفاوت از تاثیرگذاری اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیر بلند با چند پیوند دو گانه در سویا بر PPAR-MRNA[۲] و در نهایت بر CPT-R MRNA[۳] ناشی می‌شود که منجر به افزایش بتا اکسیداسیون در گروه گاوهای تغذیه شده از جیره همراه با سویا نسبت به گروه گاوهای تغذیه شده از جیره همراه با چربی می‌شود که این موضوع بهبود در توازن منفی انرژی و عملکرد تولید مثلی را دنبال دارد. در رابطه با تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپوپروتئین‌های با دانسیته‌ی بالا تفاوت معنی‌داری در سه دوره قبل، روز و بعد زایش در بین گاوهای تغذیه شده از سه جیره آزمایشی مشاهد نشد. ولی گاوهای تغذیه شده با منابع چربی (بویژه گروه ۲) دارای تری‌گلیسرید بیشتری (چه در قبل و چه در بعد زایش) بودند که سبب انباشتگی تری‌گلیسرید در کبد می‌شود و متعاقب آن احتمال دچار شدن گاو به کبد چرب را افزایش می‌دهد. با آن‌که تفاوت معنی‌داری در غلظت کلسترول و لیپوپروتئین‌های با دانسیته‌ی بالا مشاهده نگردید

۱- Long-chain fatty acid

۲- Peroxisome proliferator activated receptor

۳- Carnitine palmitoyltransferase

ولی پیشنهاد شده است که چربی جیره می‌تواند با تأمین پیش‌ساز استروئیدها (کلسترول) و ایکوزانوئیدها (از جمله پروستاگلاندین‌ها) عملکرد تخمدان، رحم و نرخ آبستنی را تحت تأثیر قرار دهد (بم و باتلر، ۱۹۹۹؛ اولسن و همکاران، ۲۰۰۰؛ مک نامرا، ۲۰۰۳). هم‌چنان که در یک مرور از ۲۰ مطالعه، استاپلس و همکاران (۱۹۹۸) در ۱۱ مطالعه بهبود باروری را گزارش کرده‌اند و بیان شده که این بهبود باروری فقط به دلیل بهبود حالت انرژی نبوده و نقش اسیدهای چرب جیره را نمی‌توان نادیده گرفت (استاپلس و همکاران، ۱۹۹۸). با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، تغذیه منابع چربی، غلظت سرمی LH و کلسترول را افزایش می‌دهد و با توجه به نقشی که اسیدهای چرب در مکانیسم‌های تولید مثلی دارند سبب افزایش توسعه فولیکولی و رشد فولیکول‌های کلاس ۲ به کلاس ۳ و کلاس ٤ در گاوهای تغذیه شده با چربی می‌شوند (بم و باتلر، ۱۹۹۹؛ اولسن و همکاران، ۲۰۰۰؛ مک نامرا، ۲۰۰۳). تغذیه منابع چربی با بهبود سلامت رحمی بعد زایش، بهبود غلظت انرژی جیره (فرگوسن و همکاران، ۱۹۹۰)، تغییر توسعه فولیکولی، افزایش غلظت پروژسترون (استاپلس و همکاران، ۱۹۹۸) ، کاهش سیگنال‌های لوتئولایتیک در هنگام تشخیص مادر از آبستنی (ماتئوس و همکاران، ۲۰۰۰)، بهبود کیفیت اووسیت و رویان (سری و همکاران، ۲۰۰٤) همراه است و نهایتا باعث بهبود عمل‌کرد تولید مثلی می‌شوند.

نتیجه‌گیری کلی

تغذیه منابع چربی برای بهبود دادن عملکرد تخمدان و در نهایت بهبود باروری از طریق افزایش تعداد فولیکول‌های متوسط و کوچک موثر می‌باشد. شایان ذکر است که استراتژی‌های تغذیه‌ای برای بهبود باروری، هم در گاوهای با پتانسیل بالای ژنتیکی برای تولید شیر و هم در گاوهای با پتانسیل پایین ژنتیکی برای تولید شیر، مشاهده شده است (گانس ورتی و همکاران، ۲۰۰۸). با توجه به نتایجی که در این آزمایش مشاهده شده و هم‌چنین مروری که استاپل و تایچر (۲۰۰۵) داشته‌اند به نظر می‌رسد که اسیدهای چرب غیر اشباع نسبت به اسیدهای چرب اشباع با توجه به نقش‌های ویژه‌ای که در اندام‌های تولید مثلی دارند برای بهبود دادن عملکرد تخمدان و تحت تاثیر قرار دادن وضعیت انرژی مزیت بیشتری دارند و همچنین اگر مکمل‌سازی این نوع چربی در دوره خشکی شروع شود، اثرات مثبت بیشتری مورد انتظار است، چرا که یک عادت‌دهی برای خود حیوان و فلور میکروبی شکمبه قبل از شروع دوره شیردهی ایجاد می‌شود و سبب بهبود وضعیت انرژی و عملکرد تخمدان حیوان پس از زایش می‌شود.

منابع

Abayasekara, D.R.E., and Wathes, DC. 1999. Effects of altering dietary fatty acid composition on prostaglandin synthesis and fertility. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 61: 275–287.

Aiello, R.J., and Armentano, L.E. 1988. Fatty acid effects on gluconeogenesis in goat, calf and guinea pig hepatocytes. Comp. Biochem. Physiol. B Comp. Biochem. 91:339.

Beam, S.W., and Butler, W.R. 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. J. Reprod Fertil. 54: 411-424.

Bilby, T.R., Block, J., Amaral, B.C., Filho, O., Silvestre, F.T., Hansen, P.J., Staples, C.R., and Thatcher, W.W. 2006. Effects of dietary unsaturated fatty acids on oocyte quality and follicular development in lactating dairy cows in summer. J. Dairy Sci. 89: 3891-3903.

Cerri, R.L., Santos, J.E., Juchem, S.O., Galvao, K.N., and Chebel, R.C. 2004. Timed artificial insemination with estradiol cypionate or insemination at estrus in high-producing dairy cows. J. Dairy Sci. 87: 3704-3715.

Cerri, R.L., Juchem, S.O., Chebel, R.C., Rutigliano, H.M., Bruno, R.G.S., Galvão, K.N., thatcher, W., and Santos, J.E.P. 2009. Effect of fat source differing in fatty acid profile on metabolic parameters, fertilization, and embryo quality in high-producing dairy cows. J. Dairy Sci. 92: 1520–1531.

Dhiman, TR.K., Zanten, V., and Satter, LD. 1995. Effect of dietary fat source on fatty acid composition of cow's milk. J. Sci. Food. Agric. 69: 101.

Drackley, J.K., *ADSA Foundation Scholar Award*. 1999. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier?. J. Dairy Sci. 82: 2259-2273.

Erickson, P.S., Murphy, M.R. and Clark, A.J.H. 1992. Supplementation of dairy cow diets with calcium salts of long-chain fatty acids and nicotinic acid in early lactation. J. Dairy Sci. 75: 1078-1089.

Ferguson, J.D., Sklan, D., Chalupa, W.V. and Kronfeld, D.S. 1990. Effects of hard fats on in vitro and in vivo rumen fermentation, milk production and reproduction in dairy cows. J. Dairy Sci. 73: 2864-2879.

Firkins, J.L. and Eastridge, M.L. 1992. Replacement of forage or concentrate with combinations of soyhulls, sodium bicarbonate, or fat for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 75: 2752-2761.

Garcia-Ispierto, I., Lopez-Gatius, F., Santolaria, P., Yaniz, J.L., Nogareda, C., Lopez-Bejar, M. and De Renesis, F. 2006. Relationship between heat stress during the peri-implantation period and early fetal loss in dairy cattle. Theriogenology. 65: 799–807.

Garnsworthy, P.C., Lock, A., Mann, G.E., Sinclair, K.D. and Webb, R. 2008. Nutrition, metabolism, and Fertility in Dairy cows: 2. Dietary Fatty acids and Ovarian Function. J. Dairy Sci. 91: 3824–3833

Harrison, J.H., Kincaid, R.L., McNamara, J.P., Waltner, S., Loney, K.A., Riley, R.E. and Cronrath, J.D. 1995. Effect of whole cottonseeds and calcium salts of long-chain fatty acids on performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 78: 181-193.

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 postpartum reproductive function in beef cows. J. Anim. Sci. 69: 4097-4103.

Holter, J.E., Hayes, H.H., Urban, W.E.J., and Duthie, A.H. 1992. Energy balance and lactation response in Holstein cows supplemented with cottonseed with or without calcium soap. J. Dairy Sci. 75: 1480-1494.

Johnson, H. D., 1987. Bioclimates and livestock: bioclimatology and the adaptation of livestock. Wor Anim Sci. 21: 140–151.

Lock, A.L., Harvatine, K.J., Drackley, J.K., and Bauman, D.E. 2006. Concepts in fat and fatty acid digestion in ruminants. Proc. Intermountain Nutr. Conf. pp. 85-100.

Lucy, M.C., Staples, C.R., Michel, F.M., Thatcher, W.W., and Bolt, D.J. 1991. Effect of feedingcalcium soaps to early postpartum dairy cows on plasma prostaglandin F2 alpha, luteinizing hormone, and follicular growth. J. Dairy Sci. 74: 483-489.

Lucy, M.C., De La Sota, R.L., Staples, C.R., and Thatcher, W.W. 1993. Ovarian follicular populations in lactating dairy cows treated with recombinant bovine somatotropin (sometribove) or saline and fed diets differing in fat content and energy. J. Dairy Sci. 76: 1014-1027.

Mashek, D.G., Bertics, S.J., and Grummer, R.R. 2005. Effects of intravenous triacylglycerol emulsions on hepatic metabolism and blood metabolites in fasted dairy cows. J. Dairy Sci. 88: 100–109.

Mattos, R., Staples, C.R., and Thatcher, W.W. 2000. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. Rev Reprod. 5: 38-45.

McNamara, S., Butler, T., Ryan, D.P., Mee, J.F., Dillon, P., O'Mara, F.P., Butler, S.T., Anglesey, D., Rath, M., and Murphy, J.J. 2003. Effect of offering rumen-protected fat supplements on fertility and performance in spring-calving Holstein-Friesian cows. Anim Reprod Sci. 79: 45-56.

Moallem, U., Folman,Y., and Sklan, D. 2000. Effects of somatotropin and dietary calcium soaps of fatty acids in early lactation on milk production, dry matter intake, and energy balance of high-yielding dairy cows. J. Dairy Sci. 83: 2085-2094.

Olsen, S.F., Secher, N.J., Tabor, A., Weber, T., and Walker, J.J. 2000. Randomised clinical trials of fish oil supplementation in high risk pregnancies. Fish Oil Trials in Pregnancy (FOTIP) Team. BJOG. 107: 382–395.

Palmquist, D.L., and Weiss, W.P. 1994. Blood and hydrolyzed feather meals as sources of undegradable protein in high fat diets for cows in early lactation. J. Dairy Sci. 77: 1630-1643.

Schroeder, G.F., Delahoy, J.E., Vidaurreta, I., Bargo, F., Gagliostro, G.A., and Muller, L.D. 2003. Milk fatty acid composition of cows fed a total mixed ration or pasture plus concentrates replacing corn with fat. J. Dairy Sci. 86: 3237-3248.

Skaar, T.C., Grummer, R.R., Dentine, M.R., and Stauffacher, R.H. 1989. Seasonal effects of prepartum and postpartum fat and niacin feeding on lactation performance and lipid metabolism. J. Dairy Sci. 72: 2028-2038.

Spicer, L.J., Vernon, R.K., Tucker, W.E.R., Wettemann, P.J., Hogue, F., and Adams, G.D. 1993. Effects of inert fat on energy balance, plasma concentrations of hormones, and reproduction in dairy cows. J. Dairy Sci. 76: 2664-2673.

Staples, C.R., Thatcher, W.W., and Clark, J.H. 1990. Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows. J. DairySci. 73 :938-947.

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.

Staples, C.R., and Thatcher, W.W. 2005. Effects of fatty acids on reproduction of dairy cows. Pages 229–256 in Recent Advances in Animal Nutrition – 2005. P.C.

Stegeman, G.A., Casper, D.P., and Schingoethe, D.J. 1992. Baer RJ. Lactational responses of dairy cows fed unsaturated dietary fat and receiving bovine somatotropin. J. Dairy Sci. 75: 1936-1945.

Stony, J. E., Brumby, P.E., Tuckley, B., Welch, V.A., Stead, D., and Fulford, R.J. 1980. Effect of feeding protected lipid to dairy cows in early lacta- tion on the composition of blood lipoproteins and secretion of fatty acids in milk. I. Agric. Sci. (Camb.) 94503.

Van Soest, P. J., Robertson J. B., and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583–3597.

Wildman, E.E., Jones, G.M., Wagner, P.E., Bowman, R.I., Trout, H.F., and Lesch, T.N. 1982. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production variables in high-producing Holstein dairy cattle. J. Dairy Sci. 65: 495.

Tice, EM., Eastridge, M. L., and Firkins, JL. 1994. Raw soybeans and roasted soybeans of different particle sizes. 2. Fatty acid utilization by lactating cows. J, Dairy Sci; 77: 166-180.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 1 (4), 2014
http://ejrr.gau.ac.ir

Comparison of different sources of fatty acids in close up period on ovarian cycle activity and blood parameters of primiparous Holstein dairy cows

S. Hashemi[1], *M. Dehghan banadaki[2], M. ganjkhanlu[3], A. Zali[2] and H. Kohram[3]

[1]PhD student, [2]Associate Prof., and [3]Assistant Prof., Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agricultural Sciences and Engineering, Tehran University

Received: 10/13/2013; Accepted: 11/26/2013

Abstract

The effect of different fatty acids in close–up period on population and size of follicles and blood parameters related to the energy state of the body after calving of lactating dairy cows was measured. In this study 12 Holstein cows were selected by expected date of parturition (around 30 days before calving) and assigned them randomly within one of the three experimental treatments including: 1) control (with carbohydrate source), 2) Rumen-protected fat (RF) and 3) Roasted Soybean (RS). The diets were formulated to be isonitrogenous and not iso-caloric. Blood samples were collected at 7 day intervals in -21, -14, -7, 1, 7, 14, 21 periods of calving. Also dry matter intake and body condition score cows were recorded. Ovarian activity was monitored by daily transrectal ultrasound scanning from 30 to 40 and 60 to 70 DIM. In blood parameters section only glucose concentrate, significantly was different among treatment groups and the value of glucose in RS group was higher than RF group. Reproductive activity in cows that were fed RS group was higher than RF group. Differences in dry matter intake and body condition score were not significant.

Keywords: Roasted soybean, Close-up period, Ovarian cycle activity, Fat source differing

*Corresponding author; dehghanb@can.ut.ac.ir