دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

پایان‌نامه دکتری

اثرات تغذیه روغنهای ماهی و کلزا در دوره‌های انتظار و بعد از زایش بر عملکردتولیدی و شاخص‌فولیکولی گاوهای‌شیرده هلشتاین

تکتم سادات وفا

بهمن ۱۳۸۸

دانشکده کشاورزی

پایان‌نامه دکتری

اثرات تغذیه روغنهای ماهی و کلزا در دوره‌های انتظار و بعد از زایش بر عملکردتولیدی و شاخص‌فولیکولی گاوهای شیرده هلشتاین

تکتم سادات وفا

استادان راهنما
دکتر عباسعلی ناصریان
دکتر علیرضا هروی موسوی

استادان مشاور
دکتر رضا ولی زاده
دکتر محسن دانش مسگران

بهمن ۱۳۸۸

دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی- گروه علوم دامی

تصویب نامه

این پایان نامه با عنوان « **اثرات تغذیه روغنهای ماهی و کلزا در دوره های انتظار و بعد از زایش بر عملکرد تولیدی و شاخص فولیکولی گاوهای شیرده هلشتاین** » توسط « **تکتم سادات وفا** » در تاریخ «۱۳۸۸/۱۱/۱۹» با نمره ۱۹/۴۶ و درجه ارزشیابی عالی در حضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.

هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیات	امضاء
۱	آقای دکتر عباسعلی ناصریان	دانشیار	استاد راهنما	
۲	آقای دکتر علیرضا هروی موسوی	دانشیار	استاد راهنما	
۳	آقای دکتر رضا ولی زاده	استاد	استاد مشاور	
۴	آقای دکتر دانش مسگران	استاد	استاد مشاور	
۵	آقای دکتر احمد زارع شحنه	استاد	استاد مدعو	
۶	آقای دکتر ابوالقاسم گلیان	استاد	استاد مدعو	
۷	آقای دکتر عبدالمنصور طهماسبی	دانشیار	استاد مدعو	
۸	آقای دکتر علی اصغر اسلمی نژاد	استادیار	نماینده تحصیلات تکمیلی	

تعهد نامه

عنوان پایان‌نامه: اثرات تغذیه روغنهای ماهی و کلزا در دوره‌های انتظار و بعد از زایش بر عملکرد تولیدی و شاخص فولیکولی گاوهای شیرده هلشتاین

اینجانب تکتم سادات وفا دانشجوی دوره دکتری رشته تغذیه نشخوار کنندگان دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر عباسعلی ناصریان و دکتر علیرضا هروی موسوی متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد یگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ : ۱۳۸۸/۱۱/۱۹

تکتم سادات وفا

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

اثرات تغذیه روغنهای ماهی و کلزا بر عملکرد تولیدی و شاخص فولیکولی‌گاوهای هلشتاین در سه آزمایش بررسی شد. در آزمایش اول، قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک (IVDMD) و ماده آلی (IVOMD) دو نوع علوفه یونجه یا ذرت سیلو شده همراه با سه نوع روغن (ماهی، کلزا و مخلوط آنها) در سه سطح ۲، ۴ و ۶ درصد (بر اساس ماده خشک) بررسی شد. استفاده از مکمل روغنی باعث کاهش IVDMD و IVOMD در هر دو نوع علوفه شد (P<۰/۰۵). آزمایش دوم بمنظور بررسی اثرات جیره‌های ۱- شاهد، ۲- روغن ماهی (۲٪)، ۳- روغن ماهی (۱٪) و روغن کلزا (۱٪) و ۴- روغن کلزا (۲٪) بر عملکرد تولیدی و الگوی اسیدهای چرب شیر گاوهای شیری انجام شد. مصرف ماده خشک و پروتئین خام و قابلیت هضم ظاهری ماده آلی و دیواره سلولی در جیره ۲ کاهش و مصرف عصاره اتری در جیره‌های حاوی روغن افزایش پیدا کرد (P<۰/۰۵). تولید شیر، پروتئین، لاکتوز و ماده جامد بدون چربی آن تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵)، اما چربی شیر در جیره‌های حاوی روغن کاهش پیدا کرد (P<۰/۰۵). غلظت ترانس۱۰-سیس۱۲، C۱۸:۲ و سیس۹- ترانس۱۱، C۱۸:۲، C۱۸:۳، ایکوزا پنتاانوئیک اسید (EPA) و دوکوزاهگزاانوئیک اسید (DHA) در جیره‌های ۲ و ۳ افزایش معنی داری نشان داد (P<۰/۰۵). متابولیت های خون و پارامترهای تخمیری شکمبه تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). در آزمایش سوم، جیره‌های ۱- شاهد و ۲- حاوی مخلوط روغن های ماهی و کلزا (در دوره انتقالی ۱٪ و در دوره شیرهی ۲٪ ماده خشک) از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش مورد بررسی قرار گرفت. مصرف ماده خشک در دوره انتظار در جیره ۲ افزایش (P<۰/۰۵) یافت. توازن انرژی و اسکوربدنی تحت تاثیر جیره حاوی روغن قرار نگرفت (P>۰/۰۵). تولید شیر در جیره ۲ افزایش (P<۰/۰۵) ولی درصد چربی آن کاهش یافت (P<۰/۰۵). غلظت پروتئین و لاکتوز جیره‌ها مشابه بود (P>۰/۰۵)، اما تولید لاکتوز در جیره ۲ افزایش یافت (p<۰/۰۵). مجموع اسیدهای چرب کوتاه و متوسط زنجیر و مجموع اسیدهای چرب اشباع در جیره ۲ کاهش (P<۰/۰۱) ولی مجموع اسیدهای چرب بلند زنجیر غیر اشباع این جیره افزایش نشان داد (P<۰/۰۱). غلظت ترانس۹- ترانس۱۲، ترانس۹-ترانس۱۱، ترانس۱۰-سیس۱۲، سیس۹-ترانس۱۱ لینولئیک اسید، EPA و DHA در جیره ۲ افزایش یافت (P<۰/۰۵). غلظت گلوکز، نیتروژن اوره‌ای، اسیدهای چرب غیر استریفه و بتا هیدروکسی بوتیرات خون تحت تاثیر جیره‌ها قرار نگرفت (P>۰/۰۵). غلظت کلسترول و تری‌گلیسیرید در کل دوره در جیره ۲ افزایش یافت (P<۰/۰۵). شمارش سلولهای خونی در جیره‌ها مشابه بود (P<۰/۰۵). میانگین قطر کل فولیکول‌ها در روز ۱۰ شیردهی، تعداد فولیکول‌هایی با قطر ۵ تا ۱۰ میلی‌متر و بیشینه قطر فولیکول غالب در روز ۱۰ شیردهی در جیره ۲ افزایش و فاصله روزها تا اولین تخمک‌ریزی در این جیره کاهش یافت (P<۰/۰۵). جیره‌ها اثر معنی داری بر pH و غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه نداشتند (P>۰/۰۵). نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از مخلوط روغنهای ماهی و کلزا در ابتدای شیردهی و نیز از دوره انتظار تا ابتدای شیردهی سبب بهبود مصرف ماده خشک و تولید شیر، تغییر الگوی اسیدهای چرب شیر و برخی از شاخص های فولیکولی در گاوهای تازه‌زا شد.

کلید واژه ها: روغن ماهی، روغن کلزا، اسیدهای چرب شیر، عملکرد تولیدی، شاخص فولیکولی

فهرست مطالب

مقدمه ۱
بررسی منابع ۷
۲–۱– دوره خشکی و اهمیت آن ۷
۲–۲– تغییرات سیستم ایمنی در گاوهای انتقالی ۹
۲–۳– توازن انرژی و اهمیت آن در عملکرد تولیدی و تولید مثلی گاوهای شیری ۱۱
۲–٤– اثرات تغذیه بر عملکرد گاوهای شیری در دوران انتقالی و ابتدای شیردهی ۱٤
۲–۵– متابولیسم مواد مغذی در گاوهای انتقالی ۱۵
۲–۵–۱– متابولیسم گلوکز ۱۵
۲–۵–۲– متابولیسم لیپیدها ۱٦
۲–٦– روش های تامین احتیاجات گلوکز و کاهش میزان NEFA در دوره انتقالی ۱۹
۲–۷– استفاده از چربی در جیره گاوهای شیری ۲۰
۲–۸– استفاده از چربی در جیره گاوهای انتقالی ۲۲
۲–۹– موجهای فولیکولی در طول چرخه فحلی ۲۷
۲–۱۰– اثرات متقابل هورمون‌ها و فعالیت های تخمدانی ۲۸
۲–۱۱– اثرات استفاده از مکمل‌های چربی بر راندمان تولید مثلی گاوهای شیری ۳۰
۲–۱۱–۱– ساختمان چربی ها و اسید های چرب ۳۲
۲–۱۱–۲– اسید های چرب موثر در فعالیت های تولید مثلی ۳۳
۲–۱۱–۳– اثرات استفاده از مکمل های چربی بر دینامیک فولیکولی و فعالیت های تخمدان ۳٤
۲–۱۱–٤– اثرات استفاده از منابع چربی بر هورمون‌های تولید مثلی ۳۵
۲–۱۲– اثرا استفاده از منابع چربی بر تخمیر شکمبه ای و متابولیسم مواد آلی ٤۰
۲–۱۳– اثرات استفاده از منابع روغن بر پروفیل اسید های چرب شیر ٤٤
مواد و روش های عمومی ۴۹
۳–۱– خوراک ٤۹
۳–۱–۱– آنالیز ترکیب شیمیایی خوراک ٤۹
۳–۱–۲– اندازه گیری خاکستر غیر محلول در اسید (AIA) ٤۹
۳–۱– ۳– اندازه گیری قابلیت هضم مواد مغذی با استفاده از روش مارکر داخلی AIA ۵۰
۳–۲– اندازه گیری قابلیت هضم ماده آلی و ماده خشک در شرایط آزمایشگاهی بروش تلی تری (۱۹٦۳) ۵۰
۳–۳– خون ۵۲
۳–۳–۱– اندازه گیری متابولیت ها ۵۲
۳–۳–۲– شمارش سلول های خونی ۵۲

۳-٤- اندازه گیری اسیدهای چرب ۵۳
۳-٤-۱- خالص سازی چربی شیر و خوراک..... ۵٤
۳-٤-۲- مشتق سازی و آنالیز اسیدهای چرب ۵٤
آزمایش اول..... ۵۷
اثرات مخلوط روغن های ماهی و کلزا و مخلوط آنها بر قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک و ماده آلی علوفه یونجه و ذرت سیلو شده ۵۷
۴-۱- مقدمه ۵۷
۴-۲- مواد و روش ها ۵۹
۴-۳- نتایج..... ٦۱
۴-۴- بحث ٦۲
آزمایش دوم ۶۷
اثرات تغذیه روغن ماهی ، روغن کلزا و مخلوط آنها بر عملکرد تولیدی و الگوی اسیدهای چرب شیر گاوهای هلشتاین در ابتدای شیردهی ۶۷
۵-۱- مقدمه ٦۷
۵-۲- مواد و روش ها ٦۹
۵-۳- نتایج..... ۷۳
۵-۳-۱- مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی ۷۳
۵-۳-۲- تولید و ترکیب شیر ۷٦
۵-۳-۳- الگوی اسیدهای چرب شیر ۷۸
۵-۳-٤- فاکتورهای تخمیری شکمبه ۸۱
۵-۳-۵- متابولیت های خون ۸۱
۵-٤- بحث ۸۲
۵-٤-۱- مصرف مواد مغذی ۸۲
۵-٤-۲ - قابلیت هضم مواد مغذی ۸٤
۵-٤-۳- تولید شیر ۸۷
۵-٤-٤- تولید و درصد چربی شیر ۸۸
۵-٤-۵- تولید و درصد پروتئین و لاکتوز شیر ۹۱
۵-٤-٦- الگوی اسیدهای چرب شیر ۹۲
۵-٤-۷- پارامترهای تخمیری شکمبه..... ۹۸
۵-٤-۸- متابولیت های خونی..... ۱۰۰
آزمایش سوم..... ۱۰۳
اثرات تغذیه مخلوط روغنهای ماهیوکلزا از دوره انتقالی تا ابتدای شیردهی بر عملکرد تولیدی، الگوی اسیدهای چرب شیر و شاخص فولیکولی گاوهای هلشتاین ۱۰۳
٦-۱- مقدمه ۱۰۳
٦-۲- مواد و روش ها ۱۰٦

٦-٢-١- دام ها و جیره‌های آزمایشی ١٠٦
٦-٢-٢- نمونه گیری ١١٠
٦-٢-٣- همزمانی چرخه های فحلی و سونوگرافی تخمدان ١١١
٦-٢-٤- تجزیه آماری ١١٣
٦-٣- نتایج ١١٤
٦-٣-١- مصرف ماده خشک ١١٤
٦-٣-٢- تغییرات اسکور بدنی و وزن بدن ١١٥
٦-٣-٣- توازن انرژی ١١٦
٦-٣-٤- تولید و ترکیب شیر ١١٨
٦-٣-٥- ترکیب اسیدهای چرب شیر ١١٩
٦-٣-٦- متابولیت های خون ١٢٢
٦-٣-٦-١- گلوکز ١٢٢
٦-٣-٦-٢- کلسترول ١٢٣
٦-٣-٦-٣- تری گلیسیرید ١٢٣
٦-٣-٦-٤- نیتروژن اوره‌ای سرم ١٢٣
٦-٣-٦-٥- اسیدهای چرب غیر استریفه (NEFA) ١٢٤
٦-٣-٦-٦- بتا هیدروکسی بوتیرات (BHBA) ١٢٤
٦-٣-٧- شمارش سلول های خونی (CBC) ١٢٩
٦-٣-٨- شاخص فولیکولی ١٣٢
٦-٣-٩- تخمک ریزی ١٣٣
٦-٣-١٠- pH و ازت آمونیاکی شکمبه ١٣٥
٦-٤- بحث ١٣٦
٦-٤-١- مصرف ماده خشک ١٣٦
٦-٤-٢- شیر و ترکیبات آن ١٤١
٦-٤-٢-١- تولید شیر ١٤١
٦-٤-٢-٢- چربی شیر ١٤٤
٦-٤-٢-٣- پروتئین شیر ١٤٥
٦-٤-٢-٤- لاکتوز شیر ١٤٦
٦-٤-٣- الگوی اسیدهای چرب شیر ١٤٧
٦-٤-٤- تغییرات اسکور بدنی (BCS) و وزن بدن (BW) ١٥٤
٦-٤-٥- توازن انرژی ١٥٥
٦-٤-٦- متابولیت های خونی ١٥٧
٦-٤-٦-١- گلوکز ١٥٧
٦-٤-٦-٢- کلسترول ١٥٩
٦-٤-٦-٣- تری گلیسیرید ١٦١
٦-٤-٦-٤- نیتروژن اوره ای خون ١٦١

٦-٤-٦-٥- اسیدهای چرب غیر استریفه (NEFA) ١٦٢
٦-٤-٦-٦- بتا هیدروکسی بوتیرات اسید (BHBA) ١٦٤
٦-٤-٧- شمارش سلول های خونی (CBC) ١٦٥
٦-٤-٧-١- شمارش سلول های و سفید (WBC) ١٦٥
٦-٤-٧-٢- تعداد لنفوسیت، مونوسیت و نوتروفیل ١٦٥
٦-٤-٨- دینامیک فولیکولی ١٦٨
٦-٤-٩- تخمک ریزی ١٧٢
٦-٤-١٠- pH و نیتروژن آمونیاکی شکمبه ١٧٤
جمع بندی ١٧٧
منابع ١٨١

فهرست اشکال

شکل۲-۱- روند مناسب تغییرات اسکوربدنی در گاوهای شیری برای به حداقل رساندن اثرات توازن انرژی بر شکست تولیدمثلی ۱۳

شکل۲-۲- نمایی از ارتباط بین متابولیسم چربی در بافتهای چربی، کبد و غده پستانی ۱۸

شکل۲-۳- شکل شماتیکی از نحوه متابولیسم NEFA آزاد شده از بافت های چربی و اسیدهای چرب جذب شده از دستگاه گوارش ۲۵

شکل۲-۴- مسیرهای غیراشباع شدن و طویل شدن اسیدهای چرب خانواده n-۳ و n-٦ ..... ۳۳

شکل۲-۵- نمایی از متابولیسم اسیدهای چرب n-۳ و n-٦ موجود در جیره و مکانیسم های احتمالی تنظیم ترشح PGF2α ۳۸

شکل۲-۶- مدل فرضی برای بررسی اثرات جیره‌های غنی از اسیدهای چرب خانواده n-۳ بر سنتز ایکوزانوئیدها ۳۹

شکل۶-۱- نماهایی از فولیکول رشد یافته در سطح تخمدان ۱۱۲

شکل۶-۲- روند مصرف ماده خشک گاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۱۵

شکل۶-۳- تغییرات اسکوربدنی گاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۱۷

شکل۶-۴- تغییرات توازن انرژی در گاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۱۷

شکل۶-۵- روند تغییرات تولید شیر گاوهای تازه‌زا که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۱۸

شکل۶-۶- تغییرات گلوکز سرم درگاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۲۵

شکل۶-۷- تغییرات کلسترول سرم درگاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۲۵

شکل۶-۸- تغییرات غلظت تری گلیسیرید سرم درگاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۲۶

شکل٦-۹- تغییرات غلظت نیتروژن اوره‌ای سرم درگاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۲۶

شکل٦-۱۰- تغییرات غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه سرم درگاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۲۷

شکل٦-۱۱- تغییرات غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات درگاوهایی که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۲۷

شکل٦-۱۲- تغییرات تعداد سلولهای سفید خونی درگاوهای که از ۲۱ روز قبل تا ۵۰ روز بعد از زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۳۰

شکل٦-۱۳- تغییرات تعداد نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت درگاوهایی که در خلال آزمایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۳۱

شکل٦-۱٤- روند مصرف خوراک گاوهای تازه زا که در خلال آزمایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۴۰

شکل٦-١٥- روند تغییرات تولید شیر و مصرف ماده خشک در هفته های بعد از زایش در گاوهایی که در خلال آزمایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند..... ۱۴۱
شکل٦-١٦- روند تولید شیر گاوهای تازه‌زا که در خلال آزمایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند..... ۱۴۳
شکل٦-١٧- تغییرات درصد چربی شیر گاوهایی که در طول دوره آزمایش با جیره‌های آزمایش تغذیه شدند..... ۱۴۵
شکل٦-١٨- تغییرات درصد پروتئین شیر گاوهایی که در طول دوره آزمایش با جیره‌های آزمایش تغذیه شدند..... ۱۴۶
شکل٦-١٩- تغییرات درصد لاکتوز شیر گاوهایی که در طول آزمایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند..... ۱۴۶
شکل٦-٢٠- نمایی‌از اثرات بازدارندگی‌اسیدهای چرب بلند زنجیر بر سنتز داخلی‌اسیدهای چرب در غده‌پستانی..... ۱۴۹
شکل٦-٢١- تغییرات غلظت ایزومرهای اسیدلینولئیک در گاوهایی که در دوره آ زمایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند..... ۱۵۳
شکل٦-٢٢- تغییرات تعداد نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت در هفته های۲- تا ۷+ نسبت به زایمان درگاوهایی که با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند..... ۱۶۸

فهرست جداول

جدول۲-۱- خلاصه‌ای از نتایج آزمایشاتی که از مکمل چربی در دوره خشکی استفاده کردند ۲۳
جدول۴-۱- ترکیب شیمیایی علوفه یونجه و ذرت سیلو شده ٦۰
جدول۴-۲- ترکیب اسیدهای چرب روغنهای آزمایشی ٦۱
جدول۴-۳- اثرات سطوح مختلف روغن‌ماهی و روغن‌کلزا بر قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک و ماده آلی علوفه یونجه و ذرت سیلو شده ٦۳
جدول۵-۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی ۷۲
جدول۵-۲- ترکیب اسیدهای چرب موجود در روغن ماهی و روغن کلزا ۷۳
جدول۵-۳- ترکیب اسیدهای چرب جیره‌های آزمایشی ۷٤
جدول۵-٤- اثرات استفاده از روغن ماهی و روغن کلزا بر مصرف ماده خشک، مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی در ابتدای شیردهی و فاکتورهای تخمیری شکمبه دز این دوره ۷۵
جدول۵-۵- اثرات استفاده از روغن ماهی و روغن کلزا بر مصرف اسیدهای چرب در گاوهای شیری در ابتدای شیردهی ۷٦
جدول۵-٦- اثرات استفاده از روغن ماهی و روغن کلزا بر تولید و ترکیب شیر گاوهای شیری در ابتدای شیردهی ۷۷
جدول۵-۷– الگوی اسیدهای چرب شیر گاوهایی که با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۷۰
جدول۵-۸- اثرات استفاده از روغن ماهی و روغن کلزا بر غلظت متابولیت‌های خونی گاوهایی‌که‌با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۸۱
جدول٦-۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی ۱۰۸
جدول٦-۲- میزان اسیدهای‌چرب جیره‌های آزمایشی ۱۰۹
جدول٦-۳- میزان اسیدهای چرب روغن ماهی و روغن کلزا ۱۱۰
جدول٦-٤- میانگین مصرف ماده خشک روزانه، وزن بدن و اسکوربدنی از هفته ۳- تا هفته ۷+ شیردهی ۱۱٦
جدول٦-۵- میانگین شیر و ترکیبات آن در گاوهای تازه‌زا که از هفته ۳- تا هفته ۷ نسبت به زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۱۹
جدول٦-٦- الگوی اسیدهای چرب شیر گاوهایی که با جیره شاهد و یا جیره حاوی روغن تغذیه شدند ۱۲۱
جدول٦-۷- میانگین غلظت متابولیت‌های سرم خون گاوهایی که از هفته ۳- تا هفته ۷+ نسبت به زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۲۸
جدول٦-۸- میانگین تعداد سلول‌های سفید خونی در گاوهایی که درخلال هفته های ۲- تا ۷+ نسبت به تاریخ زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۳۰
جدول٦-۹- برخی شاخص‌های فولیکولی گاوهای تازه‌زا درگاوهایی که درخلال هفته‌های ۳- تا ۷+ نسبت به تاریخ زایش با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند ۱۳٤

جدول٦-١٠- میانگین PH و غلظت نیتروژن آمونیاکی شیرابه شکمبه گاوهایی که با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند..... ١٣٦

فصل اول

مقدمه

افزایش توانایی ژنتیکی و پیشرفت های تغذیه‌ای و مدیریتی، امکان تولید بیش از ۱۰ تن شیر به ازای هر گاو در دوره ۳۰۵ روزه شیردهی را فراهم کرده است. رسیدن به این رکورد تولید شیر با کاهش عملکرد تولید مثلی همراه است (شرتسا و همکاران، ۲۰۰۵). اما رابطه بین افزایش تولید شیر و عملکرد تولید مثلی دام یک رابطه علت و معلولی نیست و تا اندازه‌ای با بهبود مصرف انرژی در ابتدای شیردهی بهبود پیدا خواهد کرد (ریزوس و همکاران، ۲۰۰۸؛ بیم و همکاران، ۱۹۹۹). گاوهای پر تولید عموما" در مدت زمان‌های مختلفی‌بعد از زایش، توازن منفی انرژی[1] را تجربه می کنند. توازن منفی‌انرژی با کاهش وزن بدن وآزادی ذخایر چربی همراه بوده و گاهی تا هفته‌های ۱۰ تا ۱۲ شیردهی نیز ادامه پیدا می کند. توازن منفی انرژی در گاوها اغلب با بررسی تغییرات در اسکور بدنی[2] ، تغییرات غلظت متابولیت‌هایی از قبیل اسیدهای چرب غیراستریفه[3] و بتا هیدروکسی بوتیرات[4] ، اندازه‌گیری می شود. از طرفی گزارش‌هایی مبنی بر ارتباط بین از سرگیری فعالیت‌های تخمدانی بعد از زایش و نیز نتایج تغذیه‌ای از قبیل اسکوربدنی، وزن‌بدن و برخی‌از متابولیت‌های‌خونی در گاوهای‌پرتولید،

[1] - *Negative Energy Balance*
[2] - *Body Condition Score*
[3] - *Non Esterified Fatty Acid*
[4] - *Beta Hydroxy Botyrate Acid*

وجود دارد (شرستا و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین وضعیت توازن انرژی با عملکرد تولیدی و تولید مثلی در گاوهای پرتولید در مرحله اول شیردهی ارتباط تنگاتنگی دارد.

رایجترین روش کاهش شدت توازن منفی انرژی، افزایش غلظت انرژی جیره با افزایش منابع کربوهیدرات و چربی است. این تغییرات تغذیه‌ای همراه با اثراتی بر فعالیت های شکمبه، ترکیب شیر، نحوه توزیع مواد مغذی و هورمن‌های متابولیکی است (باتلر، ۲۰۰۳). مکمل کردن جیره‌های گاوهای شیری با چربی‌ها و یا روغن‌ها دارای اثرات مفیدی مانند افزایش تراکم انرژی جیره و تولید حرارت کمتر در شکمبه بدلیل عدم هضم کامل اسیدهای چرب در شکمبه (این حرارت کمتر تولید شده در شرایط تنش گرمایی برای دام مفید است) همراه می‌باشد. در عین حال استفاده از چربی‌ها، اثرات مضری بر تخمیر شکمبه و مصرف خوراک دارد، زیرا بطور قابل توجهی تخمیر شکمبه‌ای را مختل کرده (یودا و همکاران، ۲۰۰۳)، مصرف خوراک را کاهش می‌دهد و در نتیجه قابلیت هضم منابع انرژی غیر لیپیدی را کاهش می‌دهد. همچنین زیادی اسیدهای چرب غیر اشباع تعادل اکوسیستم شکمبه را تغییر داده و دارای اثرات کشنده‌ای بر باکتری‌های متانوژن و سلولوتیک است.

پوشانندگی مواد غذایی توسط چربی‌ها، خصوصا" منابع چربی غنی از اسیدهای چرب بلند زنجیر غیر اشباع، اثرات سمی لیپیدها بر میکروارگانیسم‌های شکمبه و تغییر جمعیت میکروارگانیسم‌های هاضم سلولز بعنوان علل عمده بروز اثرات مضر چربی‌ها بر تخمیر شکمبه، مورد توجه قرار گرفته است. مقدار چربی مورد استفاده در جیره در کنار درجه اشباعیت آن یکی از مهمترین عوامل موثر در هضم شکمبه تخمیر میکروبی آن است. افزایش چربی های غیر اشباع اغلب همراه با کاهش قابلیت هضم اجزای تشکیل دهنده دیواره سلولی و در نتیجه کاهش هضم فیبر بوده و متابولیسم مواد در شکمبه در زمان مصرف این مکمل‌ها در جهتی تغییر می

کند که در نهایت منجر به کاهش سنتز چربی شیر می‌شود. بنابراین پاسخ گاو به افزودن چربی به جیره تحت تاثیر نوع جیره پایه، مرحله شیردهی، وضعیت توازن انرژی، ترکیب و مقدار چربی مورد استفاده در جیره قرار می گیرد. چربی شیر مهمترین منبع انرژی شیر است و نقش مهمی در فرآورده های شیر، خصوصیات فیزیکی و ویژیگی های ارگانولپتیکی شیر دارد. استفاده از جیره‌هایی با میزان کربوهیدرات قابل تخمیر بالا و نیز استفاده از روغن‌های حیوانی و گیاهی اغلب منجر به سندروم کاهش چربی شیر[1] نیز می شود (شینگفیلد و گرینری، ۲۰۰۷). اگرچه استفاده از روغن‌های غیر اشباع در بیشتر موارد منجر به کاهش درصد چربی شیرمی شود، استفاده از این منابع انرژی بعلت اثراتی که بر الگوی اسیدهای چرب غیر اشباع در شیر دارد، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از منابع اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیر منجر به کاهش سنتز داخلی اسیدهای چرب کوتاه و متوسط زنجیر شیر شده و غلظت ایزومرهای مختلف اسیدهای چرب بلند زنجیر غیر اشباع شیر را افزایش می دهد. برخی از این ایزومرها (ترانس-۱۰، C۱۸:۱ و ترانس-۱۰، سیس-۱۲، C۱۸:۲) با کاهش سنتز داخلی اسیدهای چرب مرتبط بوده و برخی دیگر (ترانس-۱۱، C۱۸:۱[2] و سیس-۹، ترانس-۱۱، C۱۸:۲[3]) نیز اثرات مفیدی برسلامت مصرف کننده ها دارد. سیس-۹، ترانس-۱۱، C۱۸:۲ ، ایزومر اصلی اسید لینولئیک کنژوکه در چربی شیر و گوشت نشخوارکنندگان، دارای اثرات محافظت‌کنندگی در برابر ابتلا به سرطان و دیابت بوده، در تنظیم فعالیت‌های ایمنی دخالت داشته، کلسترول خون را کاهش می دهد و رشد استخوان‌ها را تنظیم می کند (آیپی و همکاران، ۲۰۰۳). استفاده از روغن‌های حیوانی مثل روغن ماهی و نیز روغن‌های گیاهی غنی از اسیدهای چرب بلند زنجیر غیر اشباع غلظت این اسیدهای چرب را در چربی شیر نشخوارکنندگان افزایش می دهد. استفاده از روغن ماهی اثرات افزایشی بالایی در غلظت سیس-۹ ترانس-۱۱، C۱۸:۲ و ترانس-۱۱،

[1] - *Milk Fat Depression*
[2] - *Vaccenic Acid*
[3] - *Rumenic Acid*

C۱۸:۱ دارد (ویتلاک و همکاران، ۲۰۰۲). اگرچه مقدار پیش‌سازهای اصلی (اسید لینولئیک و اسید لینولنیک) این دو ایزومر در روغن ماهی کم است، اما فرض شده است که روغن ماهی اثرات تحریک کننده‌ای برای سنتز این ایزومرها از پیش‌سازهای موجود در سایر منابع جیره دارد. بعلاوه غلظت این ایزومرها در زمان استفاده از روغن ماهی در ترکیب با روغن های گیاهی در مقایسه با زمانی که روغن ماهی به تنهایی استفاده شد، افزایش پیدا کرد (بوب و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین استفاده از روغنهای غیر اشباع در جیره گاوهای پرتولید علاوه بر بهبود توازن انرژی و تولید شیر در ابتدای شیردهی، اثرات مثبتی بر تغییر الگوی اسیدهای چرب شیر گذاشته و باعث توجه بیشتر محققین به استفاده از این منابع در جیره گاوهای شیری گردیده است.

استفاده از مکمل‌های اسید چرب می‌تواند فرایند های متابولیکی تاثیر گذار بر عملکرد تولید مثلی گاوهای شیری را نیز تحت تاثیر قرار دهند (درواش و همکاران، ۱۹۹۷). اگرچه استفاده از منابع چربی در گاوهای تازه زا با تاثیر بر وضعیت توازن انرژی، عملکرد تولید مثلی را تحت تاثیر قرار می دهد، اما معلوم شده است که بخشی از اثرات مثبت استفاده از چربی ها بر فعالیت های تولید مثلی به ساختار خود اسیدهای چرب بر می گردد. مکمل های چربی اثرات مثبتی بر دینامیک فولیکولی گذاشته، سنتز پروژسترون را افزایش داده، با پیش سازهای سنتز پروستاگلاندین‌ها رقابت کرده و سنتز آنها را کاهش می دهد. بنابراین استفاده از مکمل‌های اسید چرب با ایجاد اثرات مثبت بر دینامیک فولیکولی، از سرگیری فعالیت‌های تخمدانی باروری بعدی را تحت تاثیر قرار خواهد داد (درواش و همکاران، ۱۹۹۷)

اهداف این پروژه بشرح زیر بود :

۱- استفاده از مقادیر مختلف روغن ماهی و روغن کلزا و نیز مخلوط آنها بر قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک و ماده آلی دو نوع علوفه یونجه و ذرت سیلو شده.

۲- اثرات تغذیه روغنهای ماهی و کلزا و مخلوط آنها بر عملکرد تولیدی و الگوی اسیدهای چرب شیر در گاوهای شیری در ابتدای شیردهی

۳- استفاده از مخلوط روغنهای ماهی و کلزا از دوره انتظار تا ابتدای شیردهی بر عملکرد تولیدی، تغییرات الگوی اسیدهای چرب شیر و شاخص فولیکولی گاوهای شیری هلشتاین

فصل دوم

بررسی منابع

۲–۱ دوره خشکی و اهمیت آن

دوره خشکی به دو دوره: ۱– ٤ تا ٦ هفته اول خشکی[1] و ۲– ۳ هفته آخر خشکی[2] (دوره انتظار زایش یا انتقالی[3])، تقسیم می‌شود (هوزی و همکاران، ۲۰۰۵)، اگرچه در برخی از منابع ۳ هفته قبل از زایش تا ۳ هفته بعد از زایش بعنوان دوره انتقالی شناخته شده (دراکلی و همکاران، ۱۹۹۹) و مهمترین ٦ هفته در چرخه تولیدی دام محسوب می شود (دیفرین و همکاران، ۲۰۰۵). بیولوژی و مدیریت گاوهای خشک، خصوصا در دوره انتقالی یکی از مهمترین موضوعات تحقیقات تغذیه‌ای و فیزیولوژیکی در ۱۵ سال گذشته بوده است (اورتون و واردرون، ۲۰۰٤)، اما از نظر تاریخی بیشتر محققین برمدیریت و تغذیه در کل دوره خشکی و یا اولین ۲ تا ۳ هفته اول شیردهی تاکید کرده اند، در حالیکه دوره انتقالی دارای حساسیت‌های زیادی برای مطالعات می‌باشد. وضعیت فیزیولوژیکی دام در این دوره خیلی سریع تغییر می‌کند، بطوریکه عادت پذیری دام در یک دوره کوتاه ٤ هفته‌ای و از ۲ هفته قبل تا ۲ هفته پس از زایش رخ می‌دهد و در نتیجه موفقیت دام ها درعادت پذیری به شیرواری بسیار متفاوت خواهد بود (دراکلی و همکاران، ۱۹۹۹). دوره انتقالی با تغییرات محسوسی در وضعیت غدد درون ریز همراه است که این تغییرات گاوها را برای سنتز و افزایش تولید شیر آماده می‌کند. با

[1] - *Dry off*
[2] - *Close up*
[3] - *Transition period*

نزدیک شدن گاوها به اواخر آبستنی، انسولین پلاسما کاهش یافته و هورمون رشد افزایش می‌یابد و این همراه با سرژهای بسیار تند در غلظت این هورمون‌ها در زمان زایش است. استروژن با منشاء جفت نیز در این زمان افزایش یافته ولی بعد از زایش شدیدا" کاهش می‌یابد. غلظت پروژسترون در دوره خشکی برای بقا آبستنی افزایش می‌یابد و تقریبا دو روز قبل از زایش کاهش شدیدی نشان می‌دهد. کاهش شدید مصرف ماده خشک در اواخر آبستنی همراه با تغییرات غدد درون ریز منجر به تغییراتی در متابولیسم شده و در نهایت آزادی اسیدهای چرب از بافتهای چربی و نیز آزادی گلوکز از کبد رخ می دهد (انجمن ملی تحقیقات آمریکا، ۲۰۰۱). بعلاوه معلوم شده است که بسیاری از اختلالات متابولیکی و عفونی در دوره انتقالی اتفاق افتاده و به جیره غذایی مورد استفاده در این دوره، ارتباط دارد. بیمار شدن دام در این دوره سبب کاهش تولید شیر درآغاز شیرواری شده، بطوریکه گزارش شده است که ابتلا به کتوز در گاوهای شکم ٤ به بالا در دوره ۳۰۵ روز شیردهی، تولید را ۵۳۵ کیلوگرم کاهش داد. همچنین هر نوعی از اختلالات متابولیکی در نزدیکی زایش، در ۲۰ روز اول شیردهی تولید شیر را ۷/۲ کیلوگرم کاهش داد (دراکلی و همکاران، ۱۹۹۹). با توجه به افزایش شدید احتیاجات گاوهای شیری با زایمان و افزایش تدریجی مصرف ماده خشک در این دوره (اوسبورن و همکاران، ۲۰۰۲)، ترکیب جیره در دوره انتقالی می تواند عملکرد گاوهای شیری را در ابتدای شیردهی تحت تاثیر قرار دهد. گزارش شده است که افزایش مقدار انرژی جیره در دوره انتقالی با کاهش وقوع جابجایی شیردان و نیز افزایش پروتئین جیره در این دوره با کاهش وقوع جفت ماندگي و نیز کتوز مرتبط می باشد (اورتون و واردرون، ۲۰۰٤). علاوه بر این، اگرچه در سیستم های سنتی سعی بر به حداکثر رساندن مصرف ماده خشک در دوره خشکی بوده است، اما محدود کردن مصرف ماده خشک در دوره انتظار احتمالا" اثرات مثبتی بر بهبود مصرف ماده خشک پس از زایش و نیز سلامت دام خواهد داشت (کولازو و همکاران، ۲۰۰۹). لذا با توجه به اهمیت دوره خشکی بعنوان