Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد پانزدهم، شماره اول، فروردین ـ اردیبهشت ۱۳۸۷
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

# اثر جایگزینی کنجاله پنبه دانه با کنجاله کلزا و نمک‌های کلسیمی اسید چرب زنجیره بلند بر قابلیت هضم مواد مغذی خوراک و فراسنجه‌های خونی گاوهای شیری هلشتاین

*آمنه جمشیدی‌رودباری[۱]، تقی قورچی[۲]، نورمحمد تربتی‌نژاد[۳] و سعید حسنی[۴]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۴]استادیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸٤/۱۲/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٦/٦/۵

## چکیده

به‌منظور مطالعه اثرات سطوح مختلف نمک‌های کلسیمی اسیدچرب زنجیربلند (چربی عبوری) و جایگزینی کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه برروی قابلیت هضم خوراک و فراسنجه‌های خونی گاوهای شیری نژاد هلشتاین، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل (۲×۲) در قالب طرح چرخشی متوازن شامل چهار جیره غذایی، چهار دوره آزمایشی ۲۱ روزه و ۸ رأس گاو شیرده سه شکم زایش، در مرحله بعد از زایش (۳±۱٤ روز پس از زایش) انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل دو نوع کنجاله پروتئینی پنبه دانه و کلزا به میزان ۱۵ درصد ماده خشک جیره با دو سطح ۳ و ٦ درصد مکمل چربی عبوری براساس ماده خشک جیره‌های آزمایشی بودند. نتایج آزمایش نشان داد که اثرات متقابلی بین مکمل چربی عبوری با هر دو منبع پروتئینی کنجاله کلزا و پنبه دانه وجود ندارد. غلظت کلسیم، تری‌گلیسیرید و گلوکز سرم خون گاوهای تغذیه شده با کنجاله کلزا اختلاف معنی‌داری با کنجاله پنبه دانه نداشت (P>۰/۰۵)، اما غلظت ازت اوره‌ای سرم خون با تغذیه کنجاله کلزا از ۱٦/۲۳ به ۱۸/۳۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر رسید و افزایش معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام جیره مصرفی با تغذیه کنجاله کلزا تغییری نکرد (P>۰/۰۵)، اما قابلیت هضم دیواره سلولی عاری از همی سلولز (ADF) از ۵۰/۷٦ به ۳۲/۹٦ درصد رسید و به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵). میانگین غلظت کلسیم، اوره، تری‌گلیسیرید، گلوکز سرم خون گاوهای آزمایشی و میانگین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک خوراک با تغذیه مکمل چربی عبوری به میزان ٦ درصد ماده خشک جیره، تغییری نکرد (P>۰/۰۵). اما قابلیت هضم ADF، پروتئین خام و چربی خام جیره با تغذیه سطح ٦ درصد مکمل چربی عبوری به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵). به‌طورکلی با توجه به داده‌های آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که جایگزینی کنجاله پنبه دانه با کنجاله کلزا همراه با گنجاندن ۳ درصد مکمل چربی عبوری در جیره گاوهای شیری‌نژاد هلشتاین می‌تواند از نظر علمی و اقتصادی مطلوب باشد.

***واژه‌های کلیدی:*** نمک کلسیمی اسید چرب زنجیر بلند، کنجاله کلزا، کنجاله پنبه دانه، متابولیت‌های خونی، قابلیت هضم مواد مغذی خوراک.

*- مسئول مکاتبه: amenej@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

## مقدمه

گاوهای شیرده به‌منظور رفع احتیاجات نگهداری و تولید به تأمین مناسب مواد مغذی از طریق خوارک مصرفی نیاز دارند. در این میان، انرژی به‌عنوان اولین و پروتئین به‌عنوان دومین عامل محدودکننده، شناخته شده‌اند (ناصریان و علیزاده، ۲۰۰۲). نیاز به انرژی و پروتئین در شرایط مختلف فیزیولوژیکی و تولیدی دام متفاوت است. در هفته‌های اول شیردهی دام‌های پرتولید به علت نیاز به انرژی زیاد برای تولید شیر به توازن منفی انرژی دچار می‌شوند، زیرا حداکثر ماده خشک مصرفی بعد از اوج تولید شیر روی می‌دهد (دانش مسگران و همکاران، ۲۰۰۲). استفاده از مکمل‌های خوراکی پرانرژی مانند مکمل‌های چربی روش متداولی برای تأمین انرژی است (پرفیلد و همکاران، ۲۰۰۲). استفاده از چربی‌های فرآوری نشده در جیره گاوهای شیری اثرات نامطلوبی بر تخمیر شکمبه داشته و از جمله هضم فیبر را دچار اختلال می‌نماید (گیسی و همکاران، ۲۰۰۲). استفاده از نمک‌های کلسیمی اسید چرب زنجیره‌بلند به‌عنوان چربی‌های عبوری از شکمبه جهت تأمین انرژی و عدم تأثیر نامطلوب بر تخمیر شکمبه‌ای توصیه می‌شود (شاف و کلارک، ۱۹۹۱). مکانیسم حفاظتی آنها در شکمبه براساس نقطه ذوب اسیدهای چرب نبوده و به سطح اسیدیته یا pH شکمبه و روده کوچک بستگی دارد. نمک‌های کلسیمی اسید چرب در محیط خنثی (pH =۷) بدون تغییر باقی می‌مانند، ولی در محیط اسیدی (pH=۳) تجزیه می‌شوند. تغذیه نمک‌های کلسیمی اسید چرب زنجیره‌بلند، فلور میکروبی شکمبه را از اثرات مضر سطوح بالای چربی در جیره محافظت می‌کند. نمک‌های اسیدهای چرب شامل مقادیری از اسیدهای چرب اشباع مانند پالمتیک و استئاریک و اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دو گانه نظیر اولئیک و دو باند دو گانه مانند لینولئیک هستند. شاف و کلارک (۱۹۹۱) در طی آزمایشی نشان دادند که استفاده از نمک کلسیمی اسید چرب زنجیره بلند به میزان ۹ درصد ماده خشک جیره، هضم فیبر در شکمبه را به علت عدم محافظت کامل اسیدهای چرب، دچار اختلال می‌نماید و اثر انرژی افزوده شده با مکمل چربی در نتیجه دفع مقادیر زیادی از فیبر جیره جبران می‌گردد.

از طرف دیگر تأمین پروتئین مورد نیاز گاو شیرده با استفاده از منابع جدید پروتئینی قابل توجه می‌باشد. کنجاله پنبه دانه از رایج‌ترین منابع پروتئینی در جیره گاوهای شیری بوده است که در چند سال اخیر با کاهش سطح زیرکشت پنبه در کشور، میزان این منبع پروتئینی رو به کاهش است. در سال‌های اخیر کشت گیاه کلزا از خانواده چلیپائیان با نام علمی *Brassica napus* L. در جهان توسعه یافته است. تغذیه کنجاله کلزا در مقایسه با کنجاله سویا در جیره گوساله‌ها موجب کاهش قابلیت هضم ماده خشک مصرفی و پروتئین خام می‌گردد، و کاهش قابلیت هضم ماده خشک مربوط به میزان فیبر بالای کنجاله کلزا می‌باشد که غیرقابل هضم است (ایوارسون و نیلسون، ۱۹۷۳). سانچز و کلاپیل (۱۹۸۲) با استفاده از سه منبع پروتئینی کنجاله کلزا، پنبه دانه و سویا را در جیره گاوهای شیری، مشاهده نمودند که کنجاله کلزا با کنجاله سویا و کنجاله پنبه دانه قابل جایگزینی می‌باشد.

هدف از این تحقیق، تعیین اثرات نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب زنجیره‌بلند بر قابلیت هضم مواد مغذی خوراک و متابولیت‌های خونی و امکان جایگزینی کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه در جیره گاوهای شیری می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در واحد گاوداری شیری مزرعه نمونه ارتش گرگان (وابسته به وزارت دفاع) واقع در شهرستان انبارالوم در ۳۵ کیلومتری شهرستان گرگان با طول جغرافیایی '۹۰ °۵۰ و عرض جغرافیایی '۵۵ °۳۷ انجام شد. برای انتخاب گاوهای آزمایشی تا حد امکان سعی شد که از نظر مشخصات انفرادی و کمیت‌های تولیدی به یکدیگر شباهت داشته باشند. با اندازه‌گیری تولید شیر در صبح، ظهر و عصر، بررسی سن و تعداد زایش گاوهایی

www.SID.ir

Archive of SID

که در مرحله اول شیردهی قرار داشتند، تعداد۸ رأس گاو که در سومین دوره شیرواری قرار داشتند، انتخاب شد. گاوهای انتخابی قبل از شروع آزمایش دارای میانگین تولید شیر ۳/۹۱±۳۰/٤٤ کیلوگرم در روز بودند و میانگین وزن بدن آنها ٦٥±٦۹۰ کیلوگرم بود. گاوها براساس تولید شیر به دو گروه متوسط تولید با میانگین تولید ۲/۱±۲٦/٥۳ کیلوگرم در روز و پر تولید با میانگین تولید ٤/۳٥±۳٤/۳٥ کیلوگرم در روز، که ۳±۱٤ روز از زایش آنها گذشته بود؛ به‌طور تصادفی در چهار بلوک در جایگاه انفرادی مستقر و به‌صورت انفرادی تغذیه شدند. آزمایش در ٤ دوره سه هفته‌ای انجام شد که هفته اول هر دوره به‌عنوان دوره عادت‌پذیری بوده و نمونه‌برداری در دو هفته پایانی هر دوره انجام می شد. جهت دوشش و ثبت مقدار شیر روزانه، گاوها در سه نوبت صبح (ساعت ٦)، ظهر (ساعت ١٤) و شب (ساعت ٢٢) از جایگاه به سالن شیردوشی منتقل تا شیر آنها توسط دستگاه شیردوشی دوشیده و ثبت گردد. برای پیشگیری از ناراحتی‌های پا و مشکلات لنگش، گاوها روزانه به‌مدت ۲ ساعت از ساعت ۱۲ تا ١٤ به‌طور آزاد در محوطه باز بهاربند گردش می‌کردند. جایگاه گاوها هر روز صبح تمیز و هر ۳ هفته یک بار با آهک ضدعفونی و برای جلوگیری از زخم شدن پستان گاوها هر روز صبح کلش تازه بر بستر ریخته می‌شد. برنامه‌های بهداشتی از قبیل واکسیناسیون طبق برنامه گله مزرعه، انجام می‌شد. ترکیب شیمیایی مواد خوراکی در آزمایشگاه مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان گلستان تعیین گردید و با استفاده از اطلاعات موجود در زمینه متوسط وزن گاوها، مقدار شیر تولیدی روزانه، درصد چربی شیر، درصد پروتئین شیر، سن گاوها و تعداد روزهای پس از زایش، احتیاجات غذایی گاوهای آزمایشی با استفاده از جداول استاندارد غذایی NRC (۲۰۰۱) و با استفاده از برنامه نرم افزاری NRC[1] (۲۰۰۱) تعیین گردید (جدول ۱). جیره‌های خوراکی شامل دو بخش مواد علوفه‌ای و مواد متراکم و به‌صورت کاملاً مخلوط[2] (TMR) در سه وعده صبح (ساعت ۷)، ظهر (ساعت ۱۵) و شب (ساعت ۲۳) در اختیار گاوها قرار می‌گرفت. مقدار خوراک مورد نیاز هر گاو براساس احتیاجات روزانه در اختیار حیوان قرار می‌گرفت. آب مصرفی نیز در طول شبانه روز به‌طور آزاد در اختیار گاوها بود.

منبع چربی استفاده شده در جیره نمک کلسیمی اسید چرب زنجیره بلند می‌باشد که توسط شرکت کیمیا رشد (گرگان- واقع در شهرک صنعتی آق قلا) در کیسه‌های ۲۵ کیلویی تهیه شد. تیمارهای آزمایشی شامل کنجاله پنبه دانه و کنجاله کلزا به میزان ۱۵ درصد ماده خشک جیره‌های آزمایشی بودند که هر کدام دارای دو سطح ۳ و ٦ درصد مکمل نمک کلسیمی اسیدچرب زنجیره‌بلند (چربی عبوری) بودند.

**جدول ۱- ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی.**

| ترکیبات شیمیایی | جیره ۱ | جیره ۲ | جیره ۳ | جیره ٤ |
|---|---|---|---|---|
| پروتئین خام (درصد)[1] | ۱۷/۷۱ | ۱۷/۳۹ | ۱۷/۱ | ۱٦/۷۸ |
| پروتئین تجزیه پذیر در شکمبه (درصد) | ۱۱/۸ | ۱۱/۸ | ۱۲ | ۱۲ |
| پروتئین عبوری از شکمبه (درصد) | ٥/۹۱ | ٥/٥۹ | ٥/۲ | ٤/۸۸ |
| الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) | ۳۱/٥۱ | ۳۱/۱۸ | ۳۱/۷۷ | ۳۱/٤۳ |
| الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)[2] | ۱۹/٤٥ | ۱۹/٤٥ | ۱۹/٥۱ | ۱۹/٤۹ |
| عصاره اتری (درصد)[3] | ۳/٦۲ | ٤/۲۳ | ۳/۷۹ | ٤/۸۲ |
| کلیسم (درصد) | ۰/۷۱ | ۰/۸٤ | ۰/۷۹ | ۰/۹۱ |
| فسفر (درصد) | ۰/٥۱ | ۰/٥۱ | ۰/٤۹ | ۰/٤۹ |

۱، ۲ و ۳ اندازه‌گیری مستقیم

1- National Research Council
2- Total Mixed Ration

www.SID.ir

Archive of SID

**روش‌های آماری و آزمایشگاهی:** در این آزمایش از طرح چرخشی متوازن شامل: چهار جیره غذایی (به‌صورت فاکتوریل ۲×۲)، چهار دوره سه هفته‌ای و هشت رأس گاو شیری که در دوره شیرواری سوم قرار داشتند، استفاده شد. گاوهای انتخاب شده در دو مربع متوسط تولید و پر تولید قرار داده شدند تا اختلاف تولید آنها در نتایج حاصله تأثیر نداشته باشد. نمونه‌گیری از مدفوع به منظور تعیین قابلیت هضم خوراک و اجزای خوراکی به‌مدت ١٤ روز متوالی در طول دوره سوم آزمایش انجام گرفت. نمونه‌های مدفوع قبل از دریافت وعده خوراک صبح، با عمل توشه رکتال از رکتوم گاوها برداشته شد (لاویستو و همکاران، ۱۹۸۷). همراه با نمونه‌گیری از مدفوع، از جیره‌های آزمایشی نیز نمونه‌برداری انجام می‌شد تا بتوان قابلیت هضم خوراک و برخی از اجزای خوراکی را تعیین کرد. سپس نمونه‌های مدفوع و خوراک در آون ٦٠ درجه سانتی‌گراد خشک شده و بعد از آسیاب شدن میزان خاکستر نامحلول در اسید، پروتئین، چربی و ADF[1] به‌منظور تعیین قابلیت هضم اندازه‌گیری شد. به‌منظور تعیین ترکیبات شیمیایی خون، اولین خونگیری قبل از اعمال تیمارهای آزمایشی و خونگیری‌های بعدی در پایان هر دوره آزمایشی در ساعت ۷ صبح، قبل از مصرف خوراک از سیاهرگ دمی توسط سرنگ به میزان ٤ سی‌سی انجام گرفت. سپس سرم نمونه‌های خون توسط دستگاه سانتریفوژ[2] (ساخت کشور سوئد)، ۳۰۰۰ دور به‌مدت ۵ دقیقه جدا گردید، و جهت تعیین گلوکز، اوره، تری‌گلیسرید و کلسیم سرم نمونه‌های خون آزمایشی از دستگاه اسپکتروفتومتر[3] (ساخت کشور سوئد) استفاده گردید. برای مقایسه میانگین‌های صفات مربوط به قابلیت هضم از آزمون دانکن و برای مقایسه میانگین‌های سایر صفات از آزمون توکی و سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده شد. آنالیز آماری داده‌ها با نرم‌افزار SAS[4] (۱۹۸۸) و رسم نمودارها با برنامه Excel انجام شد.

1- Acid Detergent Fiber
2- Funk-Gerber
3- Milton Roy 20

## نتایج و بحث

**قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی خوراک:** مقایسه میانگین‌های قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی خوراک در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک مصرفی در گاوهای تغذیه شده با کنجاله پنبه دانه و کنجاله کلزا به‌ترتیب برابر با ۸٦/۱۹ و ۸٦/۱۵ درصد بود. مقایسه میانگین صفت تفاوت معنی‌داری را بین دو کنجاله نشان نداد (P>۰/۰۵). در یک آزمایش مشابه رایت و همکاران (۲۰۰۵) مشاهده نمودند که قابلیت هضم ماده خشک مصرفی خوراک با تغذیه کنجاله کلزا تغییر نکرد، آنها عنوان نمودند که این امر احتمالاً به دلیل درصد فیبر مشابه در این دو منبع پروتئینی می‌باشد.

قابلیت هضم ماده خشک در گاوهای تغذیه شده با ٦ درصد مکمل چربی عبوری با وجود کاهش، تفاوت معنی‌داری با قابلیت هضم ماده خشک در گاوهای تغذیه شده با ۳ درصد مکمل چربی عبوری نداشت (P>۰/۰۵). دراکلی و همکاران (۲۰۰۲) مشاهده نمودند که استفاده از نمک کلسیمی اسید چرب تأثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم ماده خشک مصرفی ندارد.

استفاده از کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه در جیره گاوهای شیری موجب کاهش معنی‌دار قابلیت هضم ADF خوراک گردیده است (P<۰/۰۵). از آنجایی که میزان روغن موجود در کنجاله کلزا بیشتر از کنجاله پنبه دانه می‌باشد، اسیدهای چرب غیراشباع موجود در روغن با پوشانیدن ذرات فیبر در شکمبه عمل باکتری‌های سلولوتیک را احتمالاً دچار اختلال نموده و نهایتاً هضم فیبر در شکمبه را کاهش داده است (هارواتین و آلن، ۲۰۰٦).

دو سطح چربی ۳ و ٦ درصد به‌ترتیب دارای میانگین قابلیت هضم ظاهری دیواره سلولی فاقد همی سلولز برابر

4- Statistics Analysis System

www.SID.ir

Archive of SID

با ۵۶/۳۸ و ۲۷/۳۴ درصد بودند. مقاسیه میانگین صفت تفاوت معنی‌داری را بین دو سطح چربی نشان داد (P<۰/۰۵). سانچز و بلاک (۲۰۰۱) نیز مشاهده کردند که با تغذیه سطح ٦ درصد مکمل چربی قابلیت هضم ظاهری دیواره سلولی فاقد همی سلولز به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. درجه محافظت اسیدهای چرب تغذیه شده از فرآیند بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای و تخمین مقدار اسید چربی که به دئودنوم می‌رسد، دقیقاً محاسبه نشده است. بنابراین در زمان تغذیه مکمل چربی عبوری احتمالاً به‌علت عدم محافظت کامل اسیدهای چرب از فرآیند شکمبه‌ای، اسیدهای چرب غیراشباع با پوشانیدن بخشی از سطوح کربوهیدرات‌های ساختمانی مانع عمل آنزیم‌های سلولوتیک شدند و نهایتاً عمل هضم فیبر دچار اختلال گردید (لندی و همکاران، ۲۰۰٤). هارواتین و آلن (۲۰۰٦) پیشنهاد کردند که اسیدهای چرب غیر اشباع محافظت نشده می‌توانند دیواره سلولی باکتری‌ها را تخریب کرده و مانع عملکرد هضمی آنها برروی کربوهیدرات‌های ساختمانی گردند.

استفاده از کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه تأثیری در قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام نداشت. سانچز و کلایپل (۱۹۸۲) نیز با تغذیه کنجاله پروتئینی کلزا تفاوتی در قابلیت هضم پروتئین خام جیره مشاهده نکردند (P>۰/۰۵). آنها عنوان کردند که اختلاف معنی‌داری در قابلیت هضم پروتئین خام دو کنجاله پروتئینی وجود نداشت و مقادیر مشابه‌ای از ازت، ازت غیرآمونیاکی، ازت غیرآمونیاکی غیرمیکروبی و ازت میکروبی به روده باریک رسیدند. دو سطح چربی ۳ و ٦ درصد به‌ترتیب دارای میانگین قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام برابر با ٦۲/۷٤ و ٤۰/٤۱ درصد بودند. مقایسه میانگین صفت تفاوت معنی‌داری را بین دو سطح چربی نشان داد (P<۰/۰۵). لاندی و همکاران (۲۰۰٤) گزارش کردند که اسیدهای چرب غیراشباع در نمک‌های کلسیمی فقط به یک مقدار مشخصی (در حدود ۵۰ درصد از کل اسیدهای چرب غیراشباع) از بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای محافظت می‌شوند و باندهای دوگانه اسیدهای چرب غیراشباع توسط یون‌های مازاد هیدروژن موجود در شکمبه، اشباع می‌شوند. به این ترتیب با کاهش یون‌های هیدروژن تعداد پروتوزوآهای موجود در مایع شکمبه، که بخش عمده‌ای از پروتئین میکروبی را تشکیل می‌دهند، کاهش یافته، که این امر مقدار ازت میکروبی که به رودهٔ باریک می‌رسد تحت تأثیر قرار داده و نهایتاً قابلیت هضم پروتئین را کاهش می‌دهد.

جایگزینی کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه تأثیری بر قابلیت هضم چربی خوراک نداشت (P>۰/۰۵). دپیترز و بت (۱۹۸۵) نیز با تغذیه کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه اختلافی در قابلیت هضم چربی خام مشاهده نکردند. دو سطح چربی ۳ و ٦ درصد به‌ترتیب دارای میانگین قابلیت هضم ظاهری چربی خام برابر با ۸۲/۹۷ و ۷۱/٦۸ درصد بودند. مقاسیه میانگین صفات تفاوت معنی‌داری را بین دو سطح چربی نشان داد (P<۰/۰۵). خراسانی و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که استفاده از مکمل چربی موجب کاهش قابلیت هضم چربی خام جیره می‌گردد، که کاهش مشاهده شده به‌علت جبران افزایش انرژی در اثر افزوده شدن چربی جیره‌ای می‌باشد.

**جدول ۲- مقایسه میانگین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک مصرفی، ADF، پروتئین خام و عصاره اتری.**

| منبع تغییرات | میانگین حداقل مربعات | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ماده خشک مصرفی (درصد) | ADF (درصد) | پروتئین خام (درصد) | عصاره اتری (درصد) |
| کنجاله پروتئینی | | | | |
| کنجاله پنبه دانه | ۷۰/٦۵ | ۵۰/۷۵[a] | ٦۰/٤٦ | ۷۷/٤۸ |
| کنجاله کلزا | ۷۰/٦۲ | ۳۲/۹٦[b] | ۵۲/۸۸ | ۷۷/۱٦ |
| مکمل چربی | | | | |
| ۳ درصد | ۷۰/٦۷ | ۵٦/۳۸[a] | ٦۲/۷٤[a] | ۸۲/۹۷[a] |
| ٦ درصد | ۷۰/۵۹ | ۲۷/۳۳[b] | ٤۰/٤۰[b] | ۷۱/٦۸[b] |

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

**غلظت فراسنجه‌های خون:** مقایسه میانگین حداقل مربعات غلظت متابولیت‌های خونی در جدول ۳ نشان داده شده است. باجایگزینی کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه در جیره گاوهای شیری غلظت کلسیم سرم خون اندکی افزایش یافت که این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). استفاده از سطح ٦ درصد مکمل چربی عبوری براساس ماده خشک تغییری در غلظت کلسیم پلاسمای خون نسبت به سطح به ۳ درصد ایجاد نکرد (P>۰/۰۵).

استفاده از کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه تغییری در غلظت تری‌گلیسیرید پلاسمای خون ایجاد نکرد (P>۰/۰۵). سانچز و گلاپیل (۱۹۸۲) نیز با جایگزینی کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه تغییری در غلظت‌تری گلیسرید سرم خون مشاهده نکردند. دو سطح چربی ۳ و ٦ درصد به‌ترتیب دارای میانگین حداقل مربعات غلظت‌تری گلیسیرید خون برابر با ۱۵/۵۸ و ۱٦/۳۱ میلی‌گرم در دسی لیتر بود که تفاوت معنی‌داری بین دو سطح چربی وجود نداشت (P<۰/۰۵). چنیدر و همکاران (۱۹۸۷) با تغذیه نمک کلسیمی اسید چرب، افزایش اندکی را در غلظت تری‌گلیسرید سرم خون مشاهده کردند. آنها عنوان کردند که با تغذیه سطح ٦ درصد مکمل چربی عبوری میزان بیشتری اسیدچرب وارد روده باریک شده و جذب می‌گردند. برای انتقال اسیدهای چرب جذب شده در خون نیاز به تری‌گلیسیریدها می‌باشد. به این ترتیب سطح تری گلیسیرید پلاسمای خون اندکی افزایش می‌یابد. نتایج حاصله با آزمایش‌های انجام شده توسط سانچز و همکاران (۲۰۰۱) و برجی (۱۹۹۵) مطابقت دارد.

استفاده از کنجاله کلزا به جای کنجاله پنبه دانه تغییر معنی‌داری در میزان قند پلاسمای خون ایجاد ننمود (P<۰/۰۵). سانچز و کلاپیل (۱۹۸۲) نیز با تغذیه کنجاله کلزا تغییری در غلظت گلوکز خون مشاهده نکردند. دو سطح چربی ۳ و ٦ درصد به‌ترتیب دارای میانگین غلظت گلوکز خون برابر با ٤۹/۲۳ و ٤٤/٤۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود. ولی مقایسه میانگین صفت با آزمون توکی تفاوت معنی‌داری را بین دو سطح چربی نشان نداد (P<۰/۰۵).

میانگین حداقل مربعات غلظت ازت اوره خون در گاوهای تغذیه شده با کنجاله پنبه دانه و کنجاله کلزا به‌ترتیب۱٦/۲۳و ۱۸/۳ میلی‌گرم در دسی لیتر بود. مقایسه میانگین صفت تفاوت معنی‌داری را بین دو نوع کنجاله نشان داد (P<۰/۰۵). ریمر و شرت (۲۰۰۳) عنوان کردند که میزان تجزیه‌پذیری بالای کنجاله کلزا در شکمبه می‌تواند موجب تولید آمونیاک بیشتر در شکمبه گردد (رایت و همکاران، ۲۰۰۵). آمونیاک که در سلول‌های مختلف تولید می‌گردد وارد کلیه‌ها شده و به اوره تبدیل می‌شود، نهایتاً اوره تولید شده وارد خون می‌گردد (انصاری پیرسرابی و همکاران، ۲۰۰۲؛ شهبازی و ملک‌نیا، ۱۹۹۱). تغذیه سطح ٦ درصد مکمل چربی عبوری براساس ماده خشک تأثیر معنی‌داری بر کاهش غلظت ازت اوره پلاسمای خون، اما نداشته است (P<۰/۰۵). به‌طورکلی از این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که در جیره گاوهای شیری جایگزین نمودن کنجاله پنبه دانه با کنجاله کلزا امکان‌پذیر و استفاده از سطح ۳ درصد مکمل چربی عبوری نسبت به سطح ٦ درصد ترجیح دارد.

به‌منظور روشن شدن اثرات تغذیه‌ای نمک‌های کلسیمی اسید چرب زنجیره‌بلند با درجه اشباع متفاوت، محاسبه میزان حفاظت اسیدهای چرب موجود در مکمل چربی عبوری و مطالعه قابلیت هضم پروتئین کنجاله کلزا در شکمبه و سایر بخش‌های دستگاه گوارش گاوهای شیری، انجام مطالعات و آزمایش‌های بیشتر توصیه می‌گردد.

## سپاسگزاری

از مزرعه نمونه ارتش گرگان (وابسته به وزارت دفاع)، شرکت مکمل‌های دامی کیمیا رشد گرگان و آزمایشگاه مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان گلستان به‌خاطر در اختیار قرار دادن امکانات، مواد و تجهیزات آزمایش تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۳- مقایسه میانگین کلسیم، تری‌گلیسرید، گلوکز و ازت اوره‌ای سرم خون.**

| منبع تغییرات | میانگین حداقل مربعات ± خطای استاندارد | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ازت اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) | گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) | تری‌گلیسیرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) | کلسیم (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) |
| کنجاله پروتئینی | | | | |
| کنجاله پنبه دانه | ۰/۱۰±۸/۶۳ | ۱/۵۰±۱۵/۶۳ | ۱/۶۸±۴۹/۹۸ | ۱۶/۲۳±۱/۲۸[a] |
| کنجاله کلزا | ۰/۱۰±۸/۶۹ | ۱/۵۰±۱۶/۵۶ | ۱/۶۸±۴۶/۷۳ | ۱۸/۳۰±۱/۲۸[b] |
| مکمل چربی | | | | |
| ۳ درصد | ۰/۱۰±۸/۶۶ | ۱/۵۰±۱۵/۵۸ | ۱/۶۸±۴۹/۲۳ | ۱/۲۸±۱۷/۶۷ |
| ۶ درصد | ۰/۱۰±۸/۶۷ | ۱/۵۰±۱۶/۳۱ | ۱/۶۸±۴۴/۴۷۵ | ۱/۲۸±۱۶/۸۷ |

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند ($P<0/05$).

## منابع


1.Ansari Pirsarabi, Z., Jafari Sayad, A.R., and Navidshad, B. 2002. Topics of biochemistry in Animal Science. Rasht Haghshenas Press. 150p. (Translated in Persian).

2.Borji, M. 1995. Inflouence dietes of fat supplement on milk production and digestibility in dairy cow. Esfehan Univ Press. 220p.

3.Danesh Mesgaran, M., Heravi Monshi, A., and Fathi, M.H. 2002. Feedinf the dairy cow. Mashhad Univ Press. 558p .(Translated in Persian).

4.Depeters, E.J., and Bath, D.L. 1985. Canola meal versus cottonseed meal as the protein supplement in dairy diets. J. Dairy Sci. 69:148.

5.Drackley, J.K., Cicela, T.M., and Lacount, D.W. 2002. Responses of primiparous and multiparous Holstein cows to additional energy from fat or concentrate during summer. J. Dairy Sci. 86: 1306-1314.

6.Dou, Z., Knowlton, F.K., Kohn, A.R., and Wu, Z. 2002. Phosphorous characteristics of dairy feces affected by diets. J. Environmental Qual 31: 2058-2065.

7.Harvatine, J., and Allen, S. 2006. Fat Supplements Affect Fractional Rates of Ruminal Fatty Acid Biohydrogenation and Passage in Dairy Cows. [4]J. Nutr. 136:677

8.Giesy, J.B., McGuire, M.A., Shafii, B., and Hanson, T.W. 2002. Effect of dose calcium salts of conjugated linoleic acid on percentage and fatty acid content of milk. J. Dairy Sci. 85:2023.

9.Iwarsson, K., and Nilsson, P.O. 1973. Rapeseed meal as a protein supplement for dairy cows. Acta Vet. Scand. 14: 495.

10.Khorasani, G., Robinson, P.H., and Kennelly, J.J. 1991. Effect of canola fat ruminal and total tract digestion plasma hormones, and metabolites in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 75: 492.

11.Lundy, F.P., Block, E., Bridges, W.C., Bertrand, J.A., and Jenkins, T.C. 2004. Ruminal biohydrogenation in Holstein cows fed soybean fatty acids as amides or calcium salts. J. Dairy Sci. 87: 1038.

12.Luvisetto, S., Pietrobon, D., and Azoone, G.F. 1987. Uncoupling of the oxidative phosphorylation protonophoric effects account only partially for uncoupling. J. Biochemi 26:7732.

13.Naserian, A., and Alizadeh, A. 2002. Directory of feeds& feed ingredients. Mashhad Atan. Ghod Razavi Press. Third Edition. 164p. (Translated in Persian).

14.Perfield, J.W., Bernal-Santos, G., Overton, T.R., and Bauman, D.E. 2002. Effects of dietary supplementation of rumen protected conjugated linoleic acid in dairy cows during established lactation. J. Dairy Sci. 85: 2609.

15.Rymer, C., and Short, F. 2003. The nutritive value for livestock of UK oilseeds rape and rapeseed meal. Research review. No. Os 14.

16.Sanchez, J.M., and Claypool, D.W. 1982. Canola meal as a protein supplement in dairy rations. J. Dairy Sci. 66:80.


www.SID.ir

Archive of SID

17. Sanchez, W.K., and Block, E. 2001. Fatty acids for dairy cows: More than just calories. Proc. Minnesota Nutrit. Conf. Minneapolis.250p.
18. Schauff, D.J., and Clark, J.H. 1991. Effect of feeding Diets containing Calcium Salts of long-Chain fatty Acids to Lactating Dairy cows. J. Dairy Sci. 75: 2990.
19. Schenider, P., Sklan, D., Chalupa, W., and Kronfeld, D.S. 1987. Feeding-calcium salts of fatty acids to lactation cows. J. Dairy Sci. 71: 2143. 26:7732.
20. Shahbazi, P., and Maleknia, N. 1991. General Biochemistry. Tehran Univ. Press. 471p.
21. Wright, C.F., Keyserlingk, M.A.G., and Swift, M.L. 2005**.** Canola meal as a source of ruminal undegradable protein for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 88:238
22. Wu. Z., and Huber, J.T. 1994. Relationship between dietary fat supplementation and milk protein concentration in lactating cows: areview. Livestock prod Sci. 39:110

www.SID.ir

Archive of SID

*J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 15(1), Apr -May 2008*
*www.jasnr.info*
*www.sid.ir*
*www.magiran.com/jasnr*

# Effect of replacing cotton seed meal with canola meal and Ca-LCFA on nutritional digestibility and blood metabolites of Holstein dairy cows

**[*]A. Jamshidy Roodbari[1], T. Ghoorchi[2], N. Torbatinejad[3] and S. Hasani[4]**
[1]Former M.Sc. Student, Dept. of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [2]Associate Prof., Dept. of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [3]Associate Dept. of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [4]Assistant Prof., Dept. of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

**Abstract**

To investigate the effects of different levels of calcium salt of long- chain fatty acids (Ca-LCFA) and canola meal nutrition on nutritional digestibility and blood metabolites of dairy cows this study has been carried out using change over design (with a 2*2 factorial design) inclouding 4 ration diet, 4 period and each period was 21 days with 8 dairy cow after calving. Treatment were 1) 15% cottonseed meal and 3% Ca- LCFA 2) 15% cottonseed meal and 6% Ca- LCFA 3) 15% canola meal and 3% Ca-LCFA 4) 15% canola meal and 6% Ca- LCFA. Results of experiment showed Concentration of Ca, TG, and Glocose of blood were not changed by feeding 15% canola meal vs cottonseed meal ($p>0.05$). Canola meal decreased blood Urea nitrogen concentration (16/23 vs 18/3)($p<0.05$). Digestibility of DM, CP, CF were not affected ($p>0.05$), but digestibility of ADF decreased by feeding canola meal (50/75 vs 32/96) ($p<0.05$). Ca, TG, Glocose and blood Urea Concentration were not affected by feeding 6% Ca- LCFA ($p>0.05$). Digestibility of ADF, CP, EE significantly decreased when cow fed with 6% Ca- LCFA ($p<0.05$). As a result, ration with 3% Ca-LCFA with canola meal replacing cottonseed meal in dairy cow ration are suggested.

***Keywords***: Calcium salt of long-chain fatty acids (Ca-LCFA); Canola meal; Cottonseed meal; Blood metabolites; Digestibility

*- Corresponding Author; Email: amenej@yahoo.com

www.SID.ir