مطالعه تاثیر سطوح مختلف الیاف موثر فیزیکی در جیره پیش از زایش گاوهای هلشتاین بر مصرف ماده خشک، فعالیت جویدن و عملکرد شیردهی

وحید کشاورز[۱]، حمید امانلو[۲]، علی نیکخواه[۳]، مهدی دهقان بنادکی[۳]، مهدی کاظمی بن‌چناری[٤*]

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/٤/۲۱

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه زنجان
۲- دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه زنجان
۳- استاد و دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه تهران
٤- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه اراک
* مسئول مکاتبه: *E mail: mehdi_kazemi59@yahoo.com*

چکیده

به منظور مطالعه اثر سطوح مختلف الیاف موثر فیزیکی (*peNDF*)[۱] در جیره های غذایی گاوهای دوره انتقال، تعداد ۱۸ رأس گاو هلشتاین با میانگین وزن ٤٤/۷۲ ± ۷۹۱/۰٦ کیلوگرم و ٦ ± ۲۳ روز مانده به زایش مورد انتظار در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد استفاده قرار گرفتند. جیره های مورد آزمایش پیش از زایش شامل سه سطح الیاف موثر فیزیکی بالا (۲٦/٦٤ درصد، تیمار ۱)، متوسط (۲۳/۳۱ درصد، تیمار ۲) و کم (۱۹/۹۸ درصد، تیمار ۳) بودند، که این تفاوت ها با تغییر مقدار منابع علوفه ای جیره (یونجه و ذرت سیلویی) و جو ایجاد شد. جیره گاوها پس از زایش یکسان بود. مصرف ماده خشک گاوهای آزمایشی در پیش (۱۲/۰۷، ۱٤/۲۹ و ۱۲/۸۹ کیلوگرم در روز به ترتیب برای تیمارهای ۱، ۲ و ۳) و پس از زایش (۱۷/٤۱، ۱۹/۰۳ و ۱۸/۷۲ کیلوگرم در روز به ترتیب برای تیمارهای ۱، ۲ و ۳) با کاهش مقدار الیاف موثر تفاوت معنی داری را در بین تیمارها نشان داد (P<۰/۰۵). میزان تولید شیر (P<۰/۰۹) و پروتئین شیر (P<۰/۰۷) با کاهش مقدار الیاف موثر فیزیکی تمایل به معنی داری داشتند، ولی تغییری در مقدار چربی شیر مشاهده نشد. با کاهش سطح *peNDF*، کل زمان جویدن در روز بر حسب دقیقه به ازای هر کیلوگرم مصرف ماده خشک و دیواره سلولی مصرفی (P<۰/۰۰۱) کاهش چشمگیری داشت. نتایج این آزمایش نشان داد که کاهش در الیاف موثر فیزیکی با هدف افزایش مصرف ماده خشک و به دنبال آن بهبود توازن انرژی بدن در دوره پیش از زایش قابل توصیه است ولی نباید به اندازه ای باشد که باعث کاهش در مصرف ماده خشک شود.

واژه های کلیدی: الیاف موثر فیزیکی، دوره انتقال، گاو شیرده

[1]- *Effective Neutral Detergent Fiber*

Archive of SID
www.SID.ir

The Study the Effects of Different Levels of Physical Effective Neutral Detergent Fiber in Close-up Cows Diets on Intake and Chewing Activity and Subsequent Lactation Performance in Holstein Dairy Cows

*V Keshavarz[1], H Amanlou[1], A Nikkhah[3], M Dehghan[3], and M Kazemi-Bonchenari[4 *]*

Received: October 17, 2010 Accepted: July 12, 2011
[1]M Sc Graduated, Department of Animal Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[2]Associate Professor, Department of Animal Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[3]Professor and Associate Professor, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
[4]Assistant Professor , Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran
[*]Corresponding author: E-mail: mehdi_kazemi59@yahoo.com

Abstract

The 18 multiparous close-up Holstein dairy cows averaging BW 791.1 kg in 23 d before expected calving date were assigned in a completely randomized design (n = 6) to study the effects of different levels of effective neutral detergent fiber (peNDF) on feed intake and nutrients digestibility in close-up and performance in the subsequent lactation. The effective neutral detergent fiber was considered as high 30.40 (H), moderate 27.38 (M) and low 24.61% (L). These changes were induced by alfalfa, corn silage and barely grain alterations in diets. All the cows were fed the same diet after parturition. Total rumination time was 473, 443 and 408 min/d for treatments H, M and L, respectively (P < 0.03). Pre-calving DMI was 12.07, 14.29 and 12.89 kg/d, (P < 0.0007), and post-calving DMI was 17.41, 19.03 and 18.72 for treatments H, M and L, respectively (P < 0.0001). Milk yield (P < 0.09) and milk protein yield (P < 0.07) were tended to rise with decreasing the peNDF. Total chewing activity negatively affected by decreasing the peNDF content in the diet. The results of the present study indicated that decreasing the peNDF in close-up diets have potential to increased DMI in both pre and post calving. We conclude that although the strategy of decreasing peNDF content of the close-up diets increases DMI and had potential to improve energy balance in dairy cows; the severe decrease of peNDF in close-up diets could negatively affect rumination time that possibly could have negative effects on cow health.

Key words: *Effective fiber, Transition period, Holstein dairy cows*

Archive of SID

مقدمه

علیرغم مطالعات زیاد در رابطه با تغذیه و فیزیولوژی گاوهای انتقالی، دوره انتقال به عنوان زمینه ای پر چالش در بسیاری از مزارع باقی مانده است و ناهنجاری های متابولیکی به صورت نگران کننده ای از لحاظ اقتصادی در مزارع تجاری گاو شیری وجود دارند (بل ۱۹۹۵). میزان کاهش مصرف ماده خشک در پیش از زایش حدود۳۰ درصد می باشد و برای هفته های اول دوره شیردهی مقدار مصرف ماده خشک حدود ۲۰ درصد پایین تر از مصرف ماده خشک در زمان اوج شیردهی می باشد (فریگنس و همکاران ۲۰۰۷). نیاز به انرژی برای نگهداری و شیردهی همراه با زایش به طور ناگهانی افزایش می یابد و در طی اوایل دوره شیردهی افزایش

www.SID.ir

می یابد (اورتون ووالدرون ۲۰۰٤). مصرف انرژی ناکافی نسبت به آن مقدار که مورد نیاز است منجر به متابولیسم چربی بدن می شود و باعث افزایش اسیدهای چرب غیر استریفه شده و منجر به بروز کبد چرب می شود (نلسون و ساتر ۱۹۹۰). مدیریت تغذیه ای که در به حداکثر رساندن مصرف ماده خشک و افزایش انرژی کمک می کند باید در دوره انتقال به درستی اعمال گردد (دهورست و همکاران ۲۰۰۰). توصیه معمول برای گله های گاو شیری حداکثر کردن مصرف ماده خشک در دوره انتقال برای آماده سازی گاو برای دست یابی به خوراک مصرفی بالاتر، بلافاصله بعد از زایش و به دنبال آن کاهش اختلالات متابولیکی می باشد (اورتون و والدرون ۲۰۰٤). از طرفی دیگر، وقتی جیره دارای محتوی الیاف بالایی باشد مصرف و تولید کاهش می یابد (آلن ۲۰۰۰). این در حالی است که یکی از ویژگی های جیره ها در دوره پیش از زایش، داشتن علوفه بالا در آن هاست (دوپل و همکاران ۲۰۰۹). گرومر و همکاران (۲۰۰٤) بیان کردند که مهمترین عامل در کنترل مصرف ماده خشک پیش از زایش محتوی الیاف نامحلول در شوینده خنثی جیره ها است. گاوهایی که جیره هایی با ۳۰، ٤۲ و ٥٤ درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرف کردند، مصرف ماده خشک آن ها به ترتیب ۲/۰۳، ۱/٦۸ و ۱/٦٤ درصد وزن بدن بود (گرومر و همکاران ۲۰۰٤). از طرف دیگر، الیاف نامحلول در شوینده خنثی ویژگی های شیمیایی را اندازه گیری می کند، ولی ویژگی های فیزیکی الیاف نظیر اندازه قطعه و چگالی را اندازه گیری نمی نماید (مرتنز ۱۹۹۷). این خصوصیات فیزیکی می توانند سلامت، تخمیر و مورد استفاده قرار گرفتن در شکمبه، متابولیسم حیوان و تولید چربی شیر را مستقل از مقدار یا ترکیب شیمیایی اندازه گیری شده با *eNDF* تحت تاثیر قرار دهند (مرتنز ۱۹۹۷). فرضیه الیاف موثر بر این کوشش است که جیره های غذایی را نه فقط برای *NDF*، بلکه برای توانایی جیره در تحریک جویدن نیز تنظیم کند (ماشک و بیدی ۲۰۰۱). تا کنون تلاشی در زمینه تعیین حداقل نیاز *peNDF* در دوره پیش از زایش با هدف نقش آن در بهبود عملکرد گاوهای شیری در دوره شیردهی بعدی انجام نشده است. لذا هدف از این پژوهش بررسی تاثیر الیاف موثر فیزیکی در جیره گاوهای پیش از زایش بر روی فعالیت جویدن، مصرف ماده خشک و همچنین عملکرد حیوان بعد از زایش است.

مواد و روش ها

تعداد ۱۸ رأس گاو هلشتاین چند بار زایش کرده با میانگین وزن ٤٤/۷۲ ± ۷۹۱/۰٦ کیلوگرم و روزهای مانده به زایش مورد انتظار ٦ ± ۲۳ روز به طور کاملاً تصادفی به سه تیمار آزمایشی اختصاص یافتند، به طوری که در هر تیمار ٦ راس گاو وجود داشت. گاوها تا زمان زایش، به صورت گروهی تغذیه شدند و پس از زایمان در جایگاه گاوهای تازه‌زا و با جیره متداول گاوهای تازه‌زا در گاوداری تغذیه شدند. بر اساس اهداف این پژوهش سه جیره آزمایشی که از لحاظ پروتئین خام یکسان بودند، با استفاده از نرم افزار جیره نویسی انجمن ملی تحقیقات سال ۲۰۰۱[2] تهیه و آماده شد. تفاوت تیمارها در میزان الیاف موثر فیزیکی بود که با تغییر در نسبت های علوفه (یونجه و ذرت سیلویی) و جو ایجاد شدند. اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است.

[2]- *National research council 2001*

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اجزای خوراک و تجزیه شیمیایی جیره‌های آزمایشی در پیش از زایش (بر اساس درصد از ماده خشک)

مواد خوراکی	جیره های آزمایشی		
	۱	۲	۳
اجزای خوراک			
یونجه	۳۲	۲۸	۲٤
ذرت سیلو شده	۳۲	۲۸	۲٤
دانه جو	۲	۱۰	۱۸
دانه گندم	۳	۳	۳
دانه ذرت	۷	۷	۷
سبوس	۳	۳	۳
پنبه دانه	٥/٥	٥/٥	٥/٥
کنجاله سویا	۱۱	۱۱	۱۱
پودر چربی	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مایکوزورب	۰/۰۹٦	۰/۰۹٦	۰/۰۹٦
گلایکولین	۲/٤	۲/٤	۲/٤
مکمل ویتامین V [1]	۰/۱٤۸	۰/۱٤۸	۰/۱٤۸
نیاسین	۰/۰۹٦	۰/۰۹٦	۰/۰۹٦
مکمل M [2]	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۸
ترکیب شیمیایی			
انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/٥٦	۱/٦۱	۱/٦٥
پروتئین خام (درصد)	۱٤/٥	۱٤/٥	۱٤/٥
پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (درصد از پروتئین خام)	۷۳/۱	۷٤/٤۸	۷٥/۸٦
پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه (درصد از پروتئین خام)	۲٦/۹	۲٥/٥۲	۲٤/۱٤
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصدی از ماده خشک)	۳۷/۷	۳٥/٥	۳۳/٤
دیواره سلولی موثر (درصدی از ماده خشک)	۳۰/٤	۲۷/۳۸	۲٤/٦۱
دیواره سلولی علوفه‌ای (درصدی از ماده خشک)	۳۰/٥	۲٦/۷	۲۲/۹
دیواره سلولی موثر علوفه‌ای (درصدی از ماده خشک)	۲٦/٦٤	۲۳/۳۱	۱۹/۹۸
کربوهیدرات غیر الیافی (درصدی از ماده خشک)	٤۰/۰	٤۲/٤	٤٤/۸
دیواره سلولی منهای همی سلولز (درصدی از ماده خشک)	۲٥/۷	۲۳/٦	۲۱/٥
تفاوت کاتیون – آنیون جیره (میلی اکی والان کیلوگرم ماده خشک)	۲۱۰	۱۹۲	۱۷٥
کلسیم (درصدی از ماده خشک)	۰/٦	۰/٦	۰/٥
فسفر (درصدی از ماده خشک)	۰/٤	۰/٤	۰/٤

۱- مکمل ویتامین V حاوی ٥۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A و حاوی ٥٥۰۰ واحد بین المللی ویتامین E در هر کیلوگرم.

۲- مکمل M حاوی ٤۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم مس، ۲۰۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم آهن، ۱٦۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم منگنز، ۱٦۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی، ٤۰۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم منیزیم، ٤۲ میلی گرم بر کیلوگرم کبالت، ۱۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم سلنیم و ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم ید می باشد.

جیره ها به صورت کاملاً مخلوط[3] و ۲ بار در ساعت های ۸ صبح و ۱٦ عصر در اختیار گاوها قرار می‌گرفت. گاوها به طور گروهی تغذیه شدند. باقی مانده خوراک هر روز پیش از خوراک دهی جمع آوری و وزن می شد و از خوراک ریخته شده کسر می شد و برای محاسبه مصرف ماده خشک به تعداد دام ها تقسیم می گردید. جهت تعیین ماده خشک, پروتئین

[3]- *Total mixed ration*

Archive of SID
www.SID.ir

خام, عصاره اتری و خاکستر نمونه‌های مواد خوراکی و جیره آزمایشی از روش های *AOAC*[4] استفاده گردید. الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی با روش ون سوست (۱۹۹۱) به دست آمد. ماده آلی به وسیله تفاوت بین مقدار ماده خشک و خاکستر و کربوهیدرات غیر الیافی نیز با روش تفاوت تعیین گردیدند. برای تعیین قابلیت هضم مواد مغذی، نمونه های مدفوع در هفته قبل از زایش گرفته شد (هر گاو در هر روز دو نمونه مدفوع که در نهایت برای هر گاو ۱٤ نمونه تهیه شد). نمونه های مدفوع خشک شده و آسیاب گردیدند و برای اندازه گیری قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، پروتئین و الیاف نامحلول در شوینده خنثی از روش خاکستر نامحلول در اسید[5] استفاده گردید (ون کولن و یانگ ۱۹۷۷). اولین وزن کشی و تعیین نمره امتیاز وضعیت بدنی (*BCS*)، در موقع جدا کردن گاوها و انتقال به جایگاه برای تمامی گاوها انجام شد. دومین وزن کشی، در زمان زایش و موقع انتقال گاو به جایگاه گاوهای تازه‌زا صورت گرفت. آخرین وزن کشی، در آخرین روز رکورد گیری از شیر (بیست و یکمین روز پس از زایش) پس از شیر دوشی صبح انجام گرفت. برای تعیین توزیع اندازه ذرات خوراک ها از الک های جدا کننده ذرات مربوط به ایالت پنسیلوانیا *PSPS*[6] استفاده شد (لامرز و همکاران ۱۹۹٦). نمونه هایی از جیره های کاملا مخلوط با استفاده از دستگاه الک پنسیلوانیا که دارای سه الک با قطر روزنه های ۱۹، ۸ و ۱/۱۸ میلی متر و سینی بود انجام شد. برای این کار ۱/۵ لیتر از خوراک بر روی الک بالایی ریخته شد و دستگاه بر روی فرکانس ۱ هرتز و مدت زمان ۱ دقیقه تنظیم شد. این اندازه گیری برای هر نمونه خوراک ۳ بار انجام شد و بعد از پایان کار مواد باقی مانده بر روی هر الک وزن می شد و در صد تجمع بر روی هر الک محاسبه می گردید. میانگین هندسی اندازه ذرات خوراک و انحراف معیار برای هر خوراک با استفاده از معادلات مربوط به دست آمد. به منظور اندازه گیری فعالیت جویدن (خوردن و نشخوار کردن) از روش مشاهده مستقیم استفاده شد. برای انجام این کار در یک هفته مانده به زایش در طول دو شبانه روز و با فواصل ۱۰ دقیقه ای، فعالیت خوردن و نشخوار کردن تک تک گاوها ثبت شد (یانگ و بوچمین ۲۰۰٦). جیره های بعد از زایش برای هر سه تیمار یکسان بود (جدول ۲). خوراک دهی دو بار و شیردوشی سه بار صورت می گرفت. از شیر ۳ وعده صبح, ظهر و عصر در هر هفته به نسبت تولید نمونه‌گیری شده و نمونه ها به داخل ظروف مخصوص حاوی دی‌کرومات پتاسیم ریخته شد و در دمای ٤ درجه سانتی گراد نگهداری گردید. چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی نمونه‌های شیر به وسیله دستگاه میلکواسکن مدل *(Foss 5000, Foss Electric, Hillerød, Denmark)* تعیین گردید.

[4]- *Association of official methods of analysis*
[5]- *Acid insoluble ash*
[6]- *Penn State Particle Separator*

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- اجزای خوراک جیره مصرفی در پس از زایش (بر اساس درصد از ماده خشک)

مواد خوراکی	درصد
یونجه	۳۱/٤۳
ذرت سیلو شده	۱۳
ملاس	٤
جو	۳۰
ذرت	۱/۷
پنبه دانه	۲/٥
کنجاله سویا	٥
کنجاله کلزا	٤
پودر ماهی	۱/۸
دی کلسیم فسفات	۰/۸٤
کربنات کلسیم	۰/٥٦
بیکربنات سدیم	۱/۲٦
چربی	۱/٦۰
اکسید منیزیم	۰/۱۱
سولفات منگنز	۰/۰۲
اکسید روی	۰/٤۰
بایوساف	۰/۰٤
اوره	۰/۱۱
مکمل ویتامینه و معدنی	۰/۷
نمک	۰/۳۹
مکمل ویتامین V	۰/٥٤
انرژی خالص شیردهی (مگاکالری در کیلوگرم)	۱/۷۰
پروتئین خام (درصد)	۱۷/۲
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصدی از ماده خشک)	۳۱/۲

۱- مکمل ویتامین V در هر کیلوگرم حاوی ۵۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E و حاوی ۲۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D می باشد.

طرح آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق، طرح کاملاً تصادفی با مدل آماری زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + Z_j + ZT_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

متغیرهای این مدل عبارتند از:

Yij = متغیر وابسته، μ = میانگین کل، T_i = اثر تیمار i ، Z_j = اثر زمان نمونه گیری j، ZT_{ij} اثر متقابل زمان نمونه گیری j در تیمار i و ε_{ij} = اثر اشتباه آزمایشی بود. داده‌ها با نرم افزار *SAS* و با رویه *Proc Mixed* مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این آزمایش، $P<۰/۰٥$ به عنوان معنی‌دار و وقتی $P>۰/۰٥$ $\leq ۰/۱۰$ بود، تمایل به معنی داری در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

مصرف ماده خشک و قابلیت هضم

Archive of SID
www.SID.ir

مصرف ماده خشک در پیش و پس از زایش تحت تاثیر سطح *peNDF* مصرفی تیمارها قرار گرفت. مصرف ماده خشک تابع عوامل مختلفی از جمله رطوبت جیره، دیواره سلولی، نسبت علوفه به کنسانتره، شیوه خوراک دهی و دفعات خوراک دهی می باشد (آلن ۲۰۰۰). یانگ و بوچمین (۲۰۰۶) نشان دادند که افزایش الیاف موثر فیزیکی و اندازه ذرات سبب کاهش مصرف خوراک می شود. خوراک های حاوی الیاف بیشتر، به علت نرخ عبور آرام تر از شکمبه، باعث پرشدگی بیشتر شکمبه می شوند و از طریق انبساط در شکمبه، مصرف ماده خشک را کاهش می دهند (آلن ۲۰۰۰). افزایش در مصرف ماده خشک با کاهش الیاف موثر جیره قابل انتظار بود. اما پاسخ به دست آمده در مورد تاثیر سطح الیاف موثر فیزیکی مصرفی بر ماده خشک خطی نبود. به دلیل اینکه در تیمار ۳، مصرف ماده خشک نسبت به تیمار ۲ کاهش داشت. بر اساس نظر آلن (۱۹۹۷) افزایش مصرف غلات نسبت به علوفه (که در تیمار ۳ اتفاق افتاده است) می تواند با افزایش تولید پروپیونات اشتهای دام را کاهش دهد. به نظر می رسد خوراک مصرفی به وسیله میزان انبساط دستگاه گوارش که بیشتر تحت تاثیر میزان مصرف علوفه قرار دارد و همچنین به وسیله اکسیداسیون کبدی که بیشتر تحت تاثیر مصرف کنسانتره قرار دارد مورد کنترل قرار می گیرد (آلن و برادفورد ۲۰۰۶). داده های مربوط به قابلیت هضم مواد مغذی نیز در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر ماده خشک مصرفی پیش و پس از زایش و قابلیت هضم ظاهری پیش از زایش

	تیمارهای آزمایشی[1]			*SEM*	*P*
	۱	۲	۳		
ماده خشک مصرفی پیش از زایش (کیلوگرم)	۱۲/۰۷^{b}	۱۴/۲۹^{a}	۱۲/۸۹^{ab}	۰/۳۲	۰/۰۰۰۷
ماده خشک مصرفی پس از زایش (کیلوگرم)	۱۷/۴۱^{c}	۱۹/۰۳^{a}	۱۸/۷۲^{b}	۰/۴۳	۰/۰۰۰۱
قابلیت هضم ظاهری (پیش از زایش)					
ماده خشک (درصد)	۶۴/۲	۶۳/۱	۶۲/۲	۰/۷۳	۰/۱۵
پروتئین خام (درصد)	۶۲/۲	۶۳/۳	۶۳/۶	۰/۹۱	۰/۵
قابلیت هضم دیواره سلولی (درصد)	۴۸/۴	۴۶/۲	۴۵/۲	۱/۰۴	۰/۰۹

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار (P<۰/۰۵) می‌باشد.

۱- تیمارهای آزمایشی ۱، ۲ و ۳ به ترتیب عبارت بودند از مصرف ۳۰/۴۰، ۲۷/۳۸و ۲۴/۶۱ درصد از الیاف موثر در جیره.

یک تمایل به کاهش در قابلیت هضم دیواره سلولی با کاهش در الیاف موثر فیزیکی مشاهده شد (P<۰/۰۹). دلیل این کاهش ممکن است به علت مصرف ماده خشک بیشتر و در نتیجه سرعت عبور بیشتر مواد خشبی از شکمبه و کاهش زمان جویدن به ازای هر کیلوگرم الیاف مصرفی باشد (مرتنز ۲۰۰۲). در مورد قابلیت هضم بخش های دیگر تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

توزیع اندازه ذرات و فعالیت جویدن

نحوه توزیع اندازه ذرات تیمارها در جدول ۴ نشان داده شده است. همانطور که انتظار می رفت با کاهش الیاف موثر، الیاف موثر فیزیکی (*peNDF*[7]) تیمارها نیز کاهش یافت. تیمار ۱ به طور معنی داری (P<۰/۰۰۰۱) حاوی بیشترین ذرات بزرگ تر از ۱۹ و ۸ میلیمتر بود. همچنین بیشترین عامل فیزیکی موثر

7- *Physically effective neutral detergent fiber*

Archive of SID

www.SID.ir

مربوط به تیمار ۱ بود. به دست آمدن این نتایج قابل انتظار بود چرا که علوفه مهمترین منبع عامل فیزیکی موثر در جیره است (نلسون و ساتر ۱۹۹۰) و با توجه به اهداف این پژوهش مقدار علوفه در جیره کاهش و مقدار جو افزایش داشت که منجر به کاهش ضریب موثر بودن فیزیکی گردید.

جدول ۴- پراکندگی اندازه ذرات و فعالیت خوردن در تیمارهای آزمایشی

	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	*SEM*	*P*
الک، میلیمتر					
>۱۹/۰	۱۱/۹۶^{a}	۸/ ۳٤^{b}	۳/۰۱^{c}	۰/٤۷	۰/۰۰۰۱
۱۹/۰ – ۸/۰	٤۲/۳۰^{a}	۲۹/٦۲^{b}	۱۹/۲۹^{c}	۱/۲٥	۰/۰۰۰۱
۸/۰ – ۱/۱۸	۳٤/۰۸^{c}	٤۲/۷۲^{b}	٥۳/۰٤^{a}	۱/٤٦	۰/۰۰۰۱
<۱/۱۸	۱۱/٦٦^{c}	۱۹/۳۱^{b}	۲٤/٦٦^{a}	۲/۱۱	۰/۰۰٥
ضریب موثر بودن فیزیکی	۰/۸۸^{a}	۰/۸۰^{ab}	۰/۷٥^{b}	۰/۰۲	۰/۰۰۷
الیاف موثر فیزیکی	۳۳/۳۰^{a}	۲۸/٦٤^{b}	۲٥/۱٦^{c}	۰/۷۳	۰/۰۰۰۱
طول زمان خوردن					
دقیقه در روز	۲۸٥/۰۱^{a}	۲٦٦/٦۷^{ab}	۲۲٦/٦۷^{b}	۱٤/۳۸	۰/۰۳
دقیقه به ازاء کیلوگرم ماده خشک مصرفی	۲۳/٦۱^{a}	۱۸/۹۷^{b}	۱٦/۳۱^{c}	۱/۱۱	۰/۰۰۱
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیواره سلولی مصرفی	٦۲/٦۳^{a}	٥۳/٤۳^{b}	٤۸/۸۲^{c}	۳/۰۸	۰/۰۱۹
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیواره سلولی موثر مصرفی	۷۸/۳٤	٦۹/۲۷	٦٦/۲٦	۳/۹٦	۰/۱۱
طول زمان نشخوار					
دقیقه در روز	٤۷۳/۳۳^{a}	٤٤۳/۳۳^{ab}	٤۰۸/۳۳^{b}	٤۰/۱٥	۰/۰۳
دقیقه به ازاء کیلوگرم ماده خشک مصرفی	۳۹/۲۲^{a}	۳۱/٥۲^{ab}	۲۹/۳۸^{b}	۱/۱۸	۰/۰۰۰۱
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیواره سلولی مصرفی	۱۰٤/۰۲^{a}	۸۸/۸۲^{b}	۸۷/۹٥^{b}	۳/۳۰	۰/۰۰٥
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیواره سلولی موثر مصرفی	۱۳۰/۱۱^{a}	۱۱٥/۱٦^{b}	۱۱۹/۳۷^{c}	٤/۲۹	۰/۰٥
دقیقه به ازاء کیلوگرم کربوهیدرات غیر الیافی مصرفی	۲۱/٥٥^{a}	۱٤/۹۰^{b}	۱٤/۱۲^{b}	۰/٦	۰/۰۰۰۱
طول زمان جویدن					
دقیقه در روز	۷٥۸^{a}	۷۱۰^{b}	٦۳٥^{c}	۱٥/۷۱	۰/۰۰۰۲
دقیقه به ازاء کیلوگرم ماده خشک مصرفی	٦۲/۸۳^{a}	٥۰/٥۰^{b}	٤٥/٦۸^{c}	۱/۲۲	۰/۰۰۰۱
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیواره سلولی مصرفی	۱٦٦/٦٥^{a}	۱٤۲/۲٥^{b}	۱۳٦/۷۸^{c}	۳/۳۸	۰/۰۰۰۱
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیواره سلولی علوفه ای مصرفی	۲۰٥/۹۹^{a}	۱۸۹/۱۳^{b}	۲۰۰/٤۹^{ab}	٤/٤۸	۰/۰٥
دقیقه به ازاء کیلوگرم کربوهیدرات غیرالیافی مصرفی	۱٥۷/۰۷^{a}	۱۱۹/۱۰^{b}	۱۰۱/۹۷^{c}	۲/۹٤	۰/۰۰۰۱

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار (P<۰/۰٥) می‌باشد.

** تیمارهای آزمایشی ۱، ۲ و ۳ به ترتیب عبارت بودند از مصرف ۳۰/٤۰، ۲۷/۳۸و ۲٤/٦۱ درصد از الیاف موثر در جیره.

طول زمان خوردن برحسب دقیقه در روز به طور معنی داری با کاهش الیاف موثر فیزیکی کاهش یافته است (P<۰/۰۳). همچنین طول زمان خوردن به ازای هر کیلوگرم مصرف ماده خشک و کیلوگرم دیواره سلولی مصرفی نیز با کاهش عامل فیزیکی موثر در جیره کاهش یافت. فیلیپس (۲۰۰۲) بیان کرد که یک کیلوگرم کنسانتره به طور معمول ظرف ۳ تا ٤ دقیقه مصرف می شود در حالی که مصرف یک کیلوگرم علوفه خشک در حدود نیم ساعت به طول می انجامد. هر چند عوامل زیادی در طول زمان خوردن نقش دارند، ولی به نظر می رسد که نسبت دادن زمان کمتر خوردن در تیمارهای ۲ و ۳ به کمتر بودن مقدار الیاف

Archive of SID
www.SID.ir

حاصل از علوفه منطقی باشد. طول زمان نشخوار نیز از الگویی مشابه با طول زمان خوردن تبعیت کرد (جدول ٤). با کاهش الیاف موثر فیزیکی، طول زمان نشخوار بر حسب دقیقه در روز به ازای هر کیلوگرم دیواره سلولی مصرفی موثر به طور معنی داری کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). پاپی و همکاران (۱۹۸۵) بیان کردند که ذراتی که بر روی الک ۱/۱۸ میلی متری باقی می مانند نسبت به ذراتی که از این الک می گذرند به طور کندتری از شکمبه عبور می کنند و برای عبور از شکمبه می بایست دوباره توسط عمل جویدن ریز تر شوند. اما به نظر نمی رسد که این کاهش زمان نشخوار کردن در روز تاثیر بسیار زیادی بر روی ظرفیت بافری داشته باشد. بوچمین (۲۰۰۷) بیان داشت که گاو شیری به طور میانگین ۲ تا ٦ ساعت در روز را صرف خوردن، ۳ تا ۹ ساعت را صرف نشخوار کردن و حداکثر ١٤ ساعت در روز را صرف جویدن (خوردن + نشخوار کردن) می کند. با توجه به این الگو، ملاحظه می شود که گاوهای مورد آزمایش در محدوده قابل قبولی از توصیه ها قرار داشتند.

عملکرد گاوها در بعد از زایش

نتایج نشان داد تولید شیر با تغییرات سطح *peNDF* مصرفی تمایل به افزایش نشان داد ($P<۰/۰۹$) و تیمار دوم بیشترین میزان تولید شیر را از نظر عددی داشت. تغذیه جیره های الیافی در پیش از زایش رشد پرزهای شکمبه را کاهش می دهد و با تغذیه جیره های غلاتی رشد پرزها بیشتر و ظرفیت جذبی آن ها نیز بیشتر می شود (اورتون و والدرون ۲۰۰٤). به نظر می رسد دلیل افزایش عددی تولید شیر در پژوهش حاضر مربوط به افزایش مصرف ماده خشک پس از زایش باشد. پیش تر مشخص شده بود که یک همبستگی مثبت بین مصرف ماده خشک پیش و پس از زایش وجود دارد (ماشک و بیدی ۲۰۰۱). افزایش مصرف ماده خشک سبب شد که بر تولید شیر تاثیر داشته باشد. از آنجایی که گاوها در پس از زایش با جیره یکسانی تغذیه شدند، به راحتی نمی توان در مورد تغییر در ترکیبات شیر اظهار نظر نمود. آلن (۲۰۰۰) بیان کرد که چربی شیر در اوایل دوره شیردهی به تغییرات جیره ای کمتر پاسخ می دهد. در پژوهش حاضر یک تمایل به افزایش در تولید پروتئین شیر نیز مشاهده گردید ($P<۰/۰۷$). بر اساس پژوهش های دپترز و کانت (۱۹۹۲)، به جز عوامل جیره ای عوامل مختلفی از جمله دمای محیط، بیماری، تعداد زایش و مرحله شیری در مقدار و درصد پروتئین شیر نیز موثر می باشد. پروتئین جیره اثر محدودی بر پروتئین شیر دارد مگر آن که جیره از نظر پروتئین کمبود داشته باشد؛ از طرف دیگر جدا نمودن اثرات مربوط به پروتئین جیره و انرژی مشکل است، زیرا پروتئین، مصرف ماده خشک و قابلیت هضم جیره را بالا می برد (گرومر و همکاران ۲۰۰٤). هوتانن و هریستوف (۲۰۰۹) در یک فراتحلیلی[8] از داده های مربوط به ایالات متحده و اروپا نشان دادند که افزایش در تولید پروتئین شیر به افزایش در مصرف ماده خشک مربوط است. با توجه به عدم تغییر در درصد پروتئین و لاکتوز شیر، طبیعی است که تفاوتی بین جیره های آزمایشی در مورد درصد مواد جامد بدون چربی وجود نداشته باشد. از آن جا که عمده ترین جزء تشکیل دهنده مواد جامد بدون چربی که موجب تغییر در آن می شود، پروتئین و سپس مواد معدنی شیر و لاکتوز می باشد و از آن جایی که تیمار ۲ بیشترین مقدار پروتئین و لاکتوز را دارد طبیعی است که مواد جامد بدون چربی بیشتری نسبت به تیمارهای دیگر داشته باشد و از نظر آماری نیز تفاوت معنی داری نشان داد. تغییر در وزن بدن و امتیاز وضعیت بدنی بین تیمارها تفاوت معنی داری نشان نداد (جدول ٥). دوپیل و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که تغییر در وزن بدن در اوایل و اواخر دوره شیردهی، به دلیل

[8]- *Meta-analysis*

Archive of SID

www.SID.ir

اثرات گمراه کننده حاصل از پر شدگی شکمبه و رشد جنین، نمی تواند معیاری از تغییرات ذخایر بدنی باشد.

جدول ۵ – اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد گاوهای آزمایشی در بعد از زایش

صفت	تیمارهای آزمایشی[۱] ۱	۲	۳	*SEM*	*P*
تولید شیر خام روزانه (کیلوگرم)	۲۸/٤۰	۳۱/۱	۲۹/۸۳	۰/۸۵	۰/۰۹
بازده شیر خام (شیر تولیدی/ ماده خشک مصرفی)	۱/۰۳	۱/۰۲	۱/۰۰۵	۰/۲۹	۰/۸۱
تولید شیر ٤ درصد چربی روزانه (کیلوگرم)	۲٦/٤۲	۲۷/۵۸	۲۵/۸۹	۱/۰۰٦	۰/٤۹
بازده شیر دارای ٤ درصد چربی	۰/۹۵	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۰۳	۰/۲۳
چربی شیر (درصد)	۳/۵۳	۳/۲۹	۳/۱۳	۰/۲۲	۰/٤۲
چربی شیر (کیلوگرم)	۱	۱/۰۲	۰/۹۳	۰/۰٦	۰/۵۷
پروتئین شیر (درصد)	۲/۹۳	۳/۱۳	۳/۱۹	۰/۱٤	۰/٤۳
پروتئین شیر (کیلوگرم)	۰/۸۳	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۰٤	۰/۰۷
لاکتوز شیر (درصد)	٤/٤۰	٤/۵۰	٤/۵۰	۰/۱۳	۰/۸
لاکتوز شیر (کیلوگرم)	۱/۲۵	۱/٤۰	۱/۳٤	۰/۰٦	۰/۲٤
مواد جامد بدون چربی شیر (درصد)	۸/۳۸	۸/۷۲	۸/٦۰	۰/۱۸	۰/٤٤
مواد جامد بدون چربی شیر (کیلوگرم)	۲/۳۸^{b}	۲/۷۰^{a}	۲/۵٦^{ab}	۰/۰۷	۰/۰۲
تغییر *BCS* از ابتدا تا انتهای آزمایش	−۰/٦۳	−۰/۳۷	−۰/٤۱	۰/۰۸	۰/٤
تغییر وزن بدن از ابتدا تا انتهای آزمایش	−۱۱۱/٦	−۱۳۳/۳	−۱۰٦/۳	۲۱/۲	۰/۳۷

* حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) می‌باشد.

۱- تیمارهای آزمایشی ۱، ۲ و ۳ به ترتیب عبارت بودند از مصرف ۳۰/٤۰، ۲۷/۳۸و ۲٤/٦۱ درصد از الیاف موثر در جیره.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که کاهش مقدار الیاف موثر فیزیکی در جیره کاملاً مخلوط در دوره پیش از زایش می تواند به طور معنی داری مصرف ماده خشک دوره انتقال را تحت تأثیر قرار دهد. افزایش در مصرف ماده خشک در دوره پیش از زایش دارای یک اثر انتقالی در دوره پس از زایش بود که با افزایش عددی در تولید شیر پس از زایش همراه بود. نتایج این پژوهش نشان داد که کاهش الیاف موثر فیزیکی تا ۲۷/۳۸ درصد از جیره موجب افزایش در مصرف ماده خشک می گردد، ولی کاهش بیشتر تا ۲٤/٦۱ درصد از جیره موجب کاهش مصرف ماده خشک و زمان نشخوار کردن می گردد.

منابع مورد استفاده

Allen MS, 1997. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. J Dairy Sci 80: 1426-1437.

Allen MS, 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. J Dairy Sci 83: 1598-1624.

Allen MS and BJ Bradford, 2006. From the liver to the brain: increasing feed intake in transition cows. Pp. 115-124. Proc. 68th Meeting of the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca, NY 14850.

Archive of SID
www.SID.ir

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. Vol I 15th ed. Association of Official Analytical Chemists، Arlington، VA.

Beauchemin KA, 2007. Ruminal acidosis in dairy cows: balancing physically effective fiber with starch availability. In Proc: Florida Ruminant Nutrition Symposium Best Western Gateway Grand Gainesville, FL.

Bell AW, 1995. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. J Anim Sci 73: 2804–2819.

DePeters EJ and Cant JP, 1992. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A review. J Dairy Sci 75:2043–2070.

Dewhurst RJ, Moorby JM and Dhanoa MS, 2000. Effect of altering energy and protein supply to dairy cows during the dry period. 1. Intake, body condition, and milk production. J Dairy Sci 83: 1782-1794.

Doepel L, Lobely GE, Bernier JF, Duberuil P and Lapierre H, 2009. Differences in splanchnic metabolism between late gestation and early lactation dairy cows. J Dairy Sci 92: 3233-3243.

Friggens NC, Berg P, Theilgaard P, Korsgaard IR, K Ingvartsen, LP, Lvendahl and Jensen J, 2007. Breed and parity effects on energy balance profiles through lactation: Evidence of genetically driven body energy change. J Dairy Sci 90: 5291–5305.

Grummer R, Mashek D and Hayirli, A, 2004. Dry matter intake and energy balance in the transition period. Vet. Clin. North Am Food Anim Pract 20: 447-470.

Huhtanen P and Hristov AN, 2009. A meta-analysis of the effects of dietary protein concentration and degradability on milk protein yield and milk N efficiency in dairy cows. J Dairy Sci 92: 3222–3232.

Lammers BP, Buckmaster DR and Heinrichs AJ, 1996. A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. J Dairy Sci 79: 922-928.

Mashek DG and Beede DK, 2001. Peripartum responses of dairy cows fed energy-dense diets for 3 or 6 weeks prepartum. J Dairy Sci 84: 115-125.

Mertens DR, 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. J Dairy Sci 80:1463–1481.

Mertens DR, 2002. Measuring fiber and its effectiveness in ruminant diets. Page 40-66 in Proc. Plains Nutr Cncl Spring Conf San Antonio, TX.

Nelson WF and Satter LD, 1990. Effect of stage of maturity and method of preservation of alfalfa on production by lactating dairy cows. J Dairy Sci 73:1800–1811.

NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.

Phillips C, 2002. Cattle behavior and welfare. Blackwell Science. Pp: 264.

Poppi DP, Hendrickson RE and Minson DJ, 1985. The relative resistance to escape of leaf and stem particles from the rumen of cattle. J Agric Sci 105: 9–14.

Overton TR and Waldron MR, 2004. Nutritional management of transition dairy cows: Strategies to optimize metabolic health. J Dairy Sci 87(E Suppl.):E105–E119.

SAS Institute, 1999. SAS/STAT User's Guide, Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Van Keulen V and Young BH, 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as natural marker in ruminant digestibility studies. J Anim Sci 26: 119–135.

Van Soest PJ, Robertson JB and Lewis BA, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysacarides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci 74: 3583–3597.

Archive of SID

www.SID.ir

Yang WZ and Beauchemin KA, 2006. Increasing the physically effective fiber content of dairy cow diets may lower efficiency of feed use1 J Dairy Sci 89: 2694.

Archive of SID

www.SID.ir