Archive of SID

بررسی تأثیر کیفیت علوفهٔ مصرفی در جیرهٔ گاوهای شیری بر تولید و عملکرد شیردهی

امیر اکبری افجانی[۱*]، ابوالفضل زالی[۲]، مهدی گنج خانلو[۲] و مهدی دهقان بنادکی[۲]

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۵ – تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۰۱

چکیده

در این مطالعه علوفهٔ خشک یونجه و ذرت سیلوشده به‌عنوان کل علوفهٔ مصرفی در جیرهٔ گاوهای شیری به‌منظور بررسی تأثیر کیفیت آنها بر تولید و ترکیبات شیر، مورد استفاده قرار گرفت. این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۵ راس گاو شیرده نژاد هلشتاین با میانگین ۱۰±۳۷ روز شیردهی انجام شد. تیمارها شامل سه سطح یونجه و ذرت سیلو شده که عبارت از: ۱) ۱۰ درصد یونجه -۳۰ درصد ذرت سیلوشده، ۲) ۲۰ درصد یونجه -۲۰ درصد ذرت سیلوشده و ۳) ۳۰ درصد یونجه -۱۰ درصد ذرت سیلوشده بودند. یونجهٔ چین دوم چیده‌شده در اواسط گل‌دهی مصرف شد. همهٔ جیره‌ها دارای نسبت علوفه به کنسانتره ۶۰:۴۰ بودند که به‌صورت کاملاً مخلوط‌شده در دو وعده به گاوها داده شدند. در طول دورهٔ آزمایش و به‌صورت هفتگی، نمونه‌گیری از علوفه و خوراک انجام شد. مادهٔ خشک مصرفی انفرادی گاوها به‌طور روزانه اندازه‌گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف مادهٔ خشک گاوهایی که با جیرهٔ ۲ تغذیه شده بودند در مقایسه با جیرهٔ ۱ و ۳ بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). همچنین اثر تیمار بر تولید شیر معنی‌دار بود ($p=۰/۰۱۴$). جایگزینی ذرت سیلوشده با یونجهٔ خشک چربی شیر را افزایش داد. در این آزمایش، قابلیت هضم ظاهری مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، پروتئین خام و دیوارهٔ سلولی در بین تیمارها تفاوت معنی‌دار نداشت، اما قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام در گاوهایی که جیرهٔ حاوی ذرت سیلوشده بیشتر، دریافت کرده بودند بالاتر به‌دست آمد. اختلاف مدت زمان جویدن کل (دقیقه در روز) معنی‌دار بود و با افزایش نسبت یونجه فعالیت جویدن کاهش یافت ($p<۰/۰۵$).

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، یونجه، ذرت سیلوشده، قابلیت هضم، مادهٔ خشک مصرفی، هلشتاین.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
*: نویسندهٔ مسئول: AmirAkbari@ut.ac.ir
۲- استادیار گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

هضم الیاف یا همان کربوهیدرات ساختمانی از قابلیت‌های ویژهٔ نشخوارکنندگان است که با کمک عمل نشخوار و باکتری‌های شکمبه انرژی درونی این ترکیبات استحصال می‌شود. گازو و ماتسوانگوا[1] (۲۰۰۸) معتقدند علوفه و دیوارهٔ سلولی آن در تأمین مواد مغذی مورد نیاز نشخوارکنندگان به‌ویژه گاوهای شیری و نیز سلامت آنها نقش مهمی دارد. بر اساس گزارش جانگ و آلن[2] (۱۹۹۵) پایین و متغیر بودن قابلیت هضم دیوارهٔ سلولی علوفه در اغلب موارد از یک طرف و افزایش توان تولیدی گاوهای شیرده از طرف دیگر، سبب شده است تا ارقام علوفه‌ای موجود از تأمین انرژی مورد نیاز گاوهای پرتولید یا در اوج شیردهی ناتوان باشند. با این وجود گاوهای شیرده برای حفظ فعالیت طبیعی شکمبه و نیز تولید حداکثر شیر به مقادیر کافی از دیوارهٔ سلولی در جیره نیازمندند و همان‌طور که انجمن تحقیقات ملی آمریکا[3] (۲۰۰۱) اعلام کرده تقریباً ۷۵ درصد آن باید از علوفه تأمین شود. ارزانی[4] و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند دیوارهٔ سلولی از شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه است. این پژوهشگران نشان دادند منابع علوفه‌ای (حتی با دیوارهٔ سلولی یکسان) از نظر تأمین فیبر مورد نیاز حیوان در یک سطح نیستند و تأثیر متفاوتی در تحریک جویدن و نشخوار، حمایت از عمل طبیعی شکمبه و درصد چربی شیر دارند. رابینسون و مک کویین[5] (۱۹۹۷) نشان دادند در جیره‌های با دیوارهٔ سلولی یکسان (۴۵ درصد) افزایش تخمیرپذیری الیاف، سبب افزایش دیوارهٔ سلولی مصرفی، مادهٔ خشک مصرفی، تولید شیر، چربی و پروتئین شیر می‌شود. کیفیت علوفه‌ها نشان‌دهندهٔ توان علوفه در تولید شیر، گوشت یا دیگر محصولات مصرفی توسط انسان است. هارتنل[6] و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند علوفه‌های خشبی یا فیبر برای تأمین کمیت و شکل فیزیکی در جیرهٔ گاوهای شیری برای متعادل نگه‌داشتن درصد چربی شیر لازم هستند. علوفهٔ خشک یونجه و ذرت سیلو شده، عمده‌ترین منابع علوفه برای گاوهای شیری هستند. گاوها می‌توانند در صورت پایین بودن دیوارهٔ سلولی یونجه، مقدار زیادی از آن را مصرف کنند، زیرا همان‌طور که بروک[7] و همکاران (۱۹۹۳) بیان کردند سریع هضم می‌شود. یونجه با کیفیت بالا، خوش‌خوراک بوده و اغلب حداکثر مصرف و تولید گاوهای شیری را به دنبال می‌آورد هارتنل و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند علف یونجه از عمده‌ترین علوفه‌های تولیدی در کشور است که تقریباً در همه شرایط آب و هوایی توانایی رشد دارد و نسبت به علوفه‌های دیگر از کیفیت بالاتر و ارزش تغذیه‌ای بهتری برخوردار است. گزارش انجمن تحقیقات ملی آمریکا (۲۰۰۱) این موضوع را تأیید می‌کند.

صرف‌نظر از چند استثناء هنگامی‌که دیوارهٔ سلولی جیرهٔ غذایی بیش از ۲۵ درصد باشد، با افزایش دیوارهٔ سلولی جیرهٔ غذایی مادهٔ خشک مصرفی کاهش پیدا می‌کند، هرچند بر اساس پژوهش آلن (۲۰۰۰) در هر غلظت خاص دیوارهٔ سلولی، جیرهٔ غذایی هم می‌تواند مادهٔ خشک مصرفی را تحت تأثیر قرار دهد. به‌طورکلی فیبر جیره بیشتر از بقیهٔ اجزای آن در شکمبه-نگاری می‌ماند و باعث مهار مصرف خوراک می‌شود، بنابراین از لحاظ تئوری هرچه قابلیت هضم فیبر علوفه بیشتر باشد، سریع‌تر از شکمبه–نگاری تخلیه شده و مادهٔ خشک مصرفی را افزایش می‌دهد. اوبا[8] و آلن (۲۰۰۰) قابلیت هضم دیوارهٔ سلولی ذرت سیلوشده و مقدار دیوارهٔ سلولی جیره را بر فعالیت جویدن بررسی کردند و نشان دادند که قابلیت هضم دیوارهٔ سلولی بر زمان جویدن کل یا روی زمان نشخوار اثری ندارد، اما میزان مصرف دیوارهٔ سلولی به‌طور مثبت با زمان جویدن کل و زمان نشخوار ارتباط دارند. همان‌طور که مرتنز[9] (۱۹۹۷) بیان کرد تنظیم تأثیر دیوارهٔ سلولی بر ثبات تولید چربی شیر و بهبود تخمیر شکمبه‌ای، بر اندازهٔ قطعات و صفات ذاتی دیوارهٔ سلولی که بر فعالیت جویدن، pH شکمبه و تولید چربی شیر مؤثر هستند، بنا شده است. بر اساس گزارش موور[10] (۱۹۸۷) دام‌های

1- Gozho & Mutsvangwa
2- Jung & Allen
3- NRC
4- Arzani
5- Robinson & McQueen
6- Hartnell
7- Brouk
8- Oba
9- Mertens
10- Moor

www.SID.ir

Archive of SID

تولیدکننده اگر از علوفه با کیفیت بالا استفاده کنند و نیز علوفه بخش بزرگی از جیره باشد، عملکرد حیوان افزایش می‌یابد و آن هم منجر به سود بالاتر می‌شود. با توجه به مطالب ذکر شده هدف از انجام این مطالعه، بررسی کیفیت علوفه تأمین شده از یونجه خشک و ذرت سیلو شده با نسبت‌های مشخص و کیفیت معین بر الگوی مصرف و عملکرد گاوهای شیری است.

مواد و روش‌ها

تعداد ۱۵ رأس گاو هلشتاین، میانگین روزهای شیردهی ۴۰ روز (با میانگین تولید شیر ۳۹ کیلوگرم در روز) به‌مدت ۷۰ روز (یک هفته عادت‌دهی و ۹ هفته انجام آزمایش) نگهداری شدند. تولید شیر گاوها در شروع آزمایش ثبت شد. گاوها در جایگاه انفرادی که دارای آبشخور و آخور مجزا بودند، نگهداری می‌شدند.

تیمارها دارای سه سطح یونجه و ذرت سیلوشده؛ شامل ۱۰ درصد یونجه -۳۰ درصد ذرت سیلوشده (ذرت سیلوشده)، ۲۰ درصد یونجه -۲۰ درصد ذرت سیلوشده (ذرت سیلوشده- یونجه) و ۳۰ درصد یونجه -۱۰ درصد ذرت سیلوشده (یونجه) بودند. انتخاب این تیمارها با توجه به پژوهش‌های مشابه و نیز محدودیت مصرف بیشتر علوفه در تأمین انرژی برای تولید بود. یونجه خشک چین دوم که در اواسط گل‌دهی چیده شده بود و با دستگاه یونجه خردکن خرد شد. سیلاژ ذرت استفاده شده در این تحقیق با چاپرکششی مخصوص علوفه تازه خرد شد. جیرهٔ دام‌ها با استفاده از نرم‌افزار و روش NRC2001 تنظیم شد (جدول ۱) و به‌صورت کاملاً مخلوط‌شده در دو وعده (صبح و بعد از ظهر) به گاوها داده می‌شد. جیره‌ها از نظر دیوار درصد سلولی علوفه‌ای، کربوهیدرات غیرالیافی، پروتئین خام و انرژی خالص تخمین زده شده براساس جداول به‌طور یکسان بودند. خوراک در حد اشتها در اختیار حیوان قرار می‌گرفت و پسمانده نیز هر روز توزین می‌شد. پسمانده خوراک برای گاوها ۵ تا ۱۰ درصد خوراک ارائه‌شده روز قبل بود. همچنین آب تازه در دسترس گاوها بود.

گاوها ۳ بار در روز (ساعت ۲، ۱۰ و ۱۸) دوشیده و رکورد هر وعده ثبت می‌شد. و درصد چربی، پروتئین حقیقی، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی[1] شیر هر هفته اندازه‌گیری می‌شدند. برای تعیین قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی از روش خاکستر نامحلول در اسید به‌عنوان معرف داخلی استفاده شد. نمونه‌های خوراک و مدفوع به‌منظور تعیین مقادیر مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، پروتئین خام و چربی خام بر اساس روش AOAC (۱۹۹۰) و دیوارهٔ سلولی بر اساس روش ون‌سوست[2] (۱۹۹۱) تجزیه شد. خوردن و نشخوار کردن برای همهٔ گاوها به‌صورت بصری و با استفاده از فردی که هر ۵ دقیقه یکبار وارد اصطبل دام‌ها می‌شد، ثبت شد. فرض بر این بود که این فعالیت در بین یک دورهٔ ۵ دقیقه‌ای بدون تغییر باقی می‌ماند. کل زمان جویدن از مجموع زمان خوردن و نشخوار کردن محاسبه شد.

در این تحقیق از طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۵ تکرار استفاده شد و آزمایش به‌مدت ۷۰ روز اجرا شد. در نهایت داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS و رویهٔ Mixed تجزیه و تحلیل شد. تولید اولیه گاوها به‌عنوان عامل کوواریت در نظر گرفته شد و میانگین‌ها به روش آزمون توکی با هم مقایسه شدند.

مدل آماری مورد استفاده در این تحقیق به‌صورت $Y=\mu+Ti+Dj+(T*D)ij+Ck+eijk$ بود که در این طرح Y، μ، Ti، Dj، Ck، (τ*D)ik و εijk به‌ترتیب عبارتند از: متغیر وابسته، میانگین کل، اثر تیمار، اثر زمان، عامل کوواریت، اثر متقابل زمان و تیمار و اشتباه آزمایشی.

نتایج

جیره‌ها از نظر دیوارهٔ سلولی[3] و دیوارهٔ سلولی بدون همی‌سلولز[4] تفاوت داشتند، هرچند معنی‌دار نبود. مصرف مادهٔ خشک هنگامی که گاوها با جیرهٔ ۲ تغذیه شده بودند (۲۳/۲۰ کیلوگرم در روز) در مقایسه با جیرهٔ ۱ (۲۲/۹۵ کیلوگرم در روز) و جیرهٔ ۲ (۱۸/۶۴ کیلوگرم در روز) بیشتر بود، تفاوت میانگین‌های مادهٔ خشک مصرفی تیمار ذرت سیلوشده و ذرت سیلوشده - یونجه با یونجه معنی‌دار بودند ($p<0/01$). تولید شیر گاوهای تغذیه‌شده با ذرت سیلوشده- یونجه (۳۵/۲۱ کیلوگرم در روز) با مقدار تولید

1- Soil non Fat (SNF)
2- Van Soest
1- Neutral Ddetergent Fiber (NDF)
2- Acid detergent fiber (ADF)

www.SID.ir

Archive of SID

در تیمار ذرت سیلوشده (۳۴/۸۱ کیلوگرم در روز) مشابه بود اما نسبت به تیمار یونجه (۳۰/۷۸ کیلوگرم در روز) به‌مقدار قابل توجهی بیشتر بودند (p=۰/۰۱۴)؛ شیر تصحیح‌شده بر اساس ۴ درصد چربی نیز در تیمار ذرت سیلوشده- یونجه بالاتر بود و با تیمار یونجه اختلاف معنی‌دار داشت. همچنین در تیمار یونجه درصد چربی شیر افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار ذرت سیلوشده داشت؛ درصد لاکتوز شیر در بین تیمارها مشابه بود، اما مقدار تولید آن در تیمار ذرت سیلوشده نسبت به یونجه بیشتر بود (جدول ۳). بازده خوراک در تغذیه‌کردن علف یونجه بالا با دو تیمار دیگر تفاوت معنی‌دار نداشت، اگرچه تیمار ذرت سیلوشده-یونجه، بازده بالاتری داشت.

در این آزمایش قابلیت هضم ظاهری مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، پروتئین خام و دیوارهٔ سلولی در بین تیمارها تفاوت معنی‌دار نداشت، اما قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام در گاوهایی که مقدار بالاتری ذرت سیلوشده دریافت کرده بودند بالاتر بود (جدول ۴).

زمان خوردن (دقیقه در روز) و به ازاء کیلوگرم مادهٔ خشک و دیوارهٔ سلولی مصرفی از نظر مقدار در تیمار ذرت سیلوشده-یونجه بیشترین و نیز ذرت سیلوشده از یونجه بالاتر بود، ولی اختلاف زمان خوردن ذرت سیلو شده و ذرت سیلوشده-یونجه با هم معنی‌دار نبود. زمان نشخوار کردن (دقیقه در روز) و به ازاء کیلوگرم مادهٔ خشک و دیوارهٔ سلولی مصرفی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند، ولی در تیمار ذرت سیلوشده-یونجه پایین‌تر به دست آمدند. همچنین اختلاف مدت زمان جویدن کل (دقیقه در روز) معنی‌دار بود و با افزایش نسبت یونجه فعالیت جویدن (دقیقه در روز و به ازای مادهٔ خشک مصرفی) کاهش نشان دادند. زمان استراحت در تیمار یونجه بسیار بیشتر از ذرت سیلوشده و ذرت سیلوشده -یونجه بود (جدول ۵).

جدول ۱ - نسبت مواد غذایی جیره‌های آزمایشی و غلظت انرژی و مواد مغذی آنها

	جیرهٔ ۱	جیرهٔ۲	جیرهٔ ۳
علوفه (درصد مادهٔ خشک)			
یونجهٔ خشک ٪	۱۰	۲۰	۳۰
ذرت سیلوشده٪	۳۰	۲۰	۱۰
کنسانتره٪	۶۰	۶۰	۶۰
ترکیب شیمیای جیره‌ها براساس درصد ماده خشک			
مادهٔ خشک (درصد نمونه تازه)	۵۳/۹۷	۵۴/۱۴	۵۴/۳۴
مادهٔ آلی٪	۸۹/۹۴	۸۸/۱۴	۸۸/۹۸
پروتئین خام٪	۱۷/۶۴	۱۷/۶۳	۱۷/۶۳
عصارهٔ اتری٪	۴/۵۸	۴/۳۵	۴/۱۲
دیوارهٔ سلولی٪	۴۰/۸۸	۴۰/۰۵	۳۹/۲۲
الیاف نا محلول در شویندهٔ اسیدی٪	۱۸/۳۹	۱۹/۰۶	۲۲/۶۹
کربوهیدرات غیر الیافی٪	۳۳/۳	۳۳/۶	۳۴/۰
الیاف علوفه‌ای ٪	۲۴/۹۸	۲۴/۱۵	۲۳/۳۲
انرژی خالص شیردهی (مگا کالری بر کیلوگرم)	۱/۶۸	۱/۶۷	۱/۶۶

جدول ۲- ترکیبات یونجه و ذرت سیلوشدهٔ مصرفی (درصد مادهٔ خشک)

مادهٔ مغذی علوفه	مادهٔ خشک (درصد نمونه تازه)	مادهٔ آلی٪	پروتئین خام٪	عصارهٔ اتری٪	دیوارهٔ سلولی٪	دیوارهٔ سلولی بدون همی سلولز٪
یونجه خشک	۹۴/۰۴	۹۰/۶۵	۱۴/۰۰	۰/۷۲	۵۶/۲۴	۴۲/۳۰
ذرت سیلو شده	۲۲/۰۰	۹۱/۲۱	۱۰/۲۵	۳/۰۷	۶۴/۵۱	۳۶/۸۰

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- میانگین و اشتباه معیار مادهٔ خشک مصرفی، تولید و ترکیب شیر جیره‌های ۱ (ذرت سیلو شده بالا)، ۲ (ذرت سیلو شده و یونجه برابر) و ۳ (یونجه بالا)

صفات	واحد	جیره[1]		
		۱	۲	۳
مادهٔ خشک مصرفی	کیلو گرم در روز	^{ab}۲۲ /۹۵±۱/۰۷	^{a}۲۳/۲۰±۱/۰۷	^{c}۱۸/۶۴±۱/۰۸
تولید شیر	کیلو گرم در روز	^{ab}۳۴/۸۱±۰/۸۸	^{a}۳۵/۲۱±۰/۸۹	^{c}۳۰/۷۸±۰/۹۳
شیر تصحیح‌شده براساس ۴ درصد چربی	کیلو گرم در روز	^{bc}۲۷/۸۰±۰/۸۳	^{ab}۲۹/۷۶±۰/۸۷	^{c}۲۵/۳۸±۰/۸۴
چربی شیر	درصد	^{bc}۳/۱۶±۰/۰۷	^{ab}۳/۳۱±۰/۰۷	^{a}۳/۳۵±۰/۰۷
تولید چربی	کیلو گرم در روز	^{b}۱/۰۸±۰/۰۷	^{b}۱/۰۷±۰/۰۷	^{b}۰/۹۶±۰/۰۷
پروتئین	درصد	^{b}۲/۶۵±۰/۰۳	^{b}۲/۷۵±۰/۰۳	^{b}۲/۷۴±۰/۰۳
تولید پروتئین	کیلو گرم در روز	^{b}۰/۹۰±۰/۰۵	^{b}۰/۸۸±۰/۰۵	^{b}۰/۷۳±۰/۰۶
لاکتوز	درصد	^{b}۴/۷۷±۰/۰۴	^{b}۴/۶۴±۰/۰۴	^{b}۴/۶۷±۰/۰۴
تولید لاکتوز	کیلو گرم در روز	^{a}۱/۶۱±۰/۰۸	^{ab}۱/۵۱±۰/۰۸	^{bc}۱/۲۷±۰/۰۸
مواد جامد بدون چربی	درصد	^{b}۸/۳۴±۰/۰۹	^{b}۸/۲۵±۰/۰۹	^{b}۸/۳۱±۰/۰۹
مواد جامد بدون چربی	کیلو گرم در روز	^{b}۲/۸۲±۰/۱۴	^{b}۲/۶۹±۰/۱۴	^{b}۲/۲۶±۰/۱۵
بازده خوراک**		^{b}۱/۳۲±۰/۱۵	^{b}۱/۳۶±۰/۱۵	^{b}۱/۲۸±۰/۱۵

بین میانگین‌هایی که در هر ردیف دارای حروف متفاوتند، اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($p<۰/۰۵$).

جدول ۴- میانگین درصد قابلیت هضم مواد مغذی جیرهٔ آزمایشی

مادهٔ مغذی	جیره‌ها[1]			سطح معنی‌داری[2]
	۱	۲	۳	
مادهٔ خشک	^{a}۵۶/۱۵±۴/۵۷	^{a}۵۳/۳۰±۴/۵۷	^{a}۵۴ /۷۵±۴/۵۷	۰/۹۰۸
مادهٔ آلی	^{a}۶۰/۳۲±۴/۸۷	^{a}۵۷/۴۹±۴/۸۷	^{a}۵۷/۷۶±۴/۸۷	۰/۹۰۳
پروتئین خام	^{a}۶۰/۹۶±۵/۳۶	^{a}۵۳/۸۹±۵/۳۶	^{a}۵۴/۰۲±۵/۳۶	۰/۵۸۰
دیوارهٔ سلولی	^{a}۴۲/۱۳±۶/۱۸	^{a}۳۷/۸۸±۶/۱۸	^{a}۴۰/۳۲±۶/۱۸	۰/۸۸۸

جیره ۱) ۱۰ درصد یونجه -۳۰ درصد ذرت سیلوشده، جیره ۲) ۲۰ درصد یونجه -۲۰ درصد ذرت سیلوشده و جیره ۳) ۳۰ درصد یونجه -۱۰ درصد ذرت سیلوشده
سطح معنی داری بر اساس جدول تجزیه واریانس می‌باشد

جدول ۵- میانگین و اشتباه معیار مصرف مادهٔ خشک و رفتار خوردن گاوها در جیره‌های ۱) سیلاژ بالا ۲)سیلاژ-یونجه ۳)یونجه بالا

صفات	جیره			سطح معنی‌داری
	۱	۲	۳	
مدت زمان نشخوار				
دقیقه در روز	^{b}۴۷۹/۳۳±۲۳/۸۶	^{b}۳۹۸/۰۶±۲۴/۱۳	^{b}۴۱۸/۶۴±۲۷/۷۳	۰/۰۷۱
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی	^{b}۵۱/۶۶±۵/۲۸	^{b}۴۳/۹۰±۵/۳۱	^{b}۵۱/۱۱±۵/۵۰	۰/۵۳۸
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی علوفه	^{b}۷۸/۵۵±۷/۶۴	^{b}۶۶/۰۶±۷/۶۴	^{b}۸۸/۱۱±۷/۶۹	۰/۱۷۱
مدت زمان خوردن				
دقیقه در روز	^{a}۳۵۱/۷۶ ±۱۹/۳۲	^{ab}۳۷۴/۲۹±۱۹/۵۰	^{c}۲۷۸/۰۹ ±۲۲/۵۳	۰/۰۳۷
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی	^{a} ۳۸/۶۴ ±۱/۷۷	^{ab} ۴۲/۹۳ ±۱/۷۹	^{c} ۳۱/۵۴ ±۲/۰۸	۰/۰۱۰
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی علوفه	^{b}۵۵/۳۸±۶/۱۶	^{b}۶۱/۰۰±۶/۱۶	^{b}۶۴/۸۱±۶/۲۰	۰/۵۷۱
مدت زمان جویدن کل				
دقیقه در روز	^{a}۸۳۴/۶۳ ±۲۹/۱۰	^{ab}۷۷۷/۱۷±۲۹/۵۰	^{bc}۶۸۱/۹۹±۳۵/۲۲	۰/۰۳۳
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی	^{b}۹۰/۲۵±۵/۵۸	^{b}۸۶/۶۰±۵/۶۳	^{b}۸۲/۵۳±۶/۲۰	۰/۶۸۱
دقیقه به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی علوفه	^{b}۱۳۴/۸۳±۱۳/۷۴	^{b}۱۲۵/۹۹±۱۳/۷۴	^{b}۱۴۷/۱۱±۱۳/۸۷	۰/۵۷۱
مدت زمان استراحت (دقیقه در روز)	^{a}۳۳۷/۳۳±۲۴/۴۶	^{ab}۳۴۱/۶۵±۲۴/۷۸	^{c} ۴۸۲/۸۲±۳۱/۴۱	۰/۰۱۷

بین میانگین‌هایی که در هر ردیف دارای حروف متفاوتند، اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($p<۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به جداول، NRC یونجهٔ مصرفی با ترکیبات ذکر شده دارای کیفیت متوسط است، از طرف دیگر ذرت سیلوشده هم مادهٔ خشک پایینی دارد و می‌تواند برای دام محدودیت مصرف ایجاد کند (۱۵). همان‌طور که در نتایج آمده در تیمار ذرت سیلوشده-یونجه مصرف بالاتر بود که نشان می‌دهد بالا بودن رطوبت ذرت سیلوشده و خشبی‌بودن یونجه اثر منفی یکدیگر را پوشانده‌اند. همچنین در تحقیق کلینزکمیت[1] و همکاران (۲۰۰۷) مصرف مادهٔ خشک هنگامی که گاوها با نسبت برابر یونجه و ذرت سیلوشده تغذیه شدند در مقایسه با ذرت سیلوشده بالا و یونجه بالا بیشتر بود. دلیل پایین‌تر بودن مصرف مادهٔ خشک برای تیمار یونجه، می‌تواند یونجهٔ مورد استفاده باشد که نسبت به ذرت سیلوشده ADF بالاتر و تخمیرپذیری پایین‌تری داشته و خشبی‌تر است. با توجه به اینکه کنسانتره و علوفه در هر سه جیره به‌طور کامل مخلوط شده بودند ارزش رجحانی بین دو علوفه نمی‌تواند بر مصرف خوراک اثر گذاشته باشد. مرتنز (۱۹۸۰) بین مقدار مصرف مادهٔ خشک علوفه با کیفیت پایین و دیوارهٔ سلولی همبستگی منفی معنی‌داری به‌دست آورد. همان‌طور که رابینسون و مک کویین (۱۹۹۷) بیان کردند در جیره‌های با دیوارهٔ سلولی یکسان (۴۵ درصد) با افزایش تخمیرپذیری الیاف، دیوارهٔ سلولی و مادهٔ خشک مصرفی، تولید شیر، چربی و پروتئین شیر افزایش می‌یابد. در آزمایش انجام شده، چربی شیر با افزایش یونجه بیشتر شد، اما در مطالعهٔ پلایزر[2] و همکاران (۲۰۰۸) چربی شیر تحت تأثیر قرار نگرفت ولی تولید پروتئین شیر با افزایش نسبت ذرت سیلوشده بیشتر شده بود، که دلیل آن را افزایش مصرف انرژی خالص شیردهی بیان کرده‌اند، زیرا ارتباط مثبتی با مصرف انرژی و مادهٔ آلی تخمیری در شکمبه دارد. همچنین در آزمایش مشابهی که دیمن و ستر[3] (۱۹۹۷) انجام دادند، جیره‌ای که یونجهٔ کل علوفه مصرفی را تشکیل می‌داد تولید پروتئین افزایش پیدا کرده بود. اگرچه اختلاف بازده خوراک بین تیمارها معنی‌دار نبود، اما تغذیهٔ علف یونجه به‌عنوان منبع اصلی علوفه در مطالعهٔ کلینزکمیت و همکاران (۲۰۰۷) بازدهٔ خوراک را در مقایسه با جیره‌های حاوی ذرت سیلوشده افزایش داد که دلیل آن را کمتر شدن مادهٔ خشک مصرفی بیان کردند.

همان‌طور که از مطالعهٔ امانلو[4] (۱۹۹۴) بر می‌آید قابلیت هضم خوراک در نشخوارکنندگان تحت تأثیر عوامل گیاهی، مدیریتی، حیوانی و میکروبی قرار دارد. گونه و واریته گیاه، سن گیاه، میزان برگ و لیگنین از عوامل گیاهی، زمان برداشت و روش ذخیره‌کردن از عوامل مدیریتی هستند. همان‌طور که در نتایج آمده جیرهٔ حاوی ذرت سیلوشدهٔ بیشتر، قابلیت هضم دیوارهٔ سلولی آن بالاتر بوده و تحت تأثیر آن دیگر مواد مغذی نیز قابلیت هضم بالاتری داشتند که به‌طور مستقیم با کیفیت علوفهٔ مصرفی ارتباط داشته و با مطالعه امانلو (۲۰۰۲) نیز مطابقت دارد.

تحقیق و مطالعهٔ زبلی[5] و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که افزایش زمان جویدن می‌تواند باعث افزایش حفظ شرایط (ظرفیت بافری) شکمبه و مانع افت pH در زمان‌های اولیهٔ پس از مصرف خوراک شود. تناسب بین مقدار مصرف دیوارهٔ سلولی علوفه‌ای با نسبت علوفه داده شده نشان می‌دهد که دام‌ها حداقل انتخاب را انجام داده‌اند و ارزش رجحانی نزدیک به‌هم داشته‌اند. با افزایش نسبت یونجه میزان فعالیت جوش به‌ویژه میزان نشخوار به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی علوفه‌ای مصرفی افزایش یافتند هرچند تفاوت میانگین‌ها معنی‌دار نشد، اما نشان می‌دهد نسبت بالاتر علف یونجهٔ خشک به‌میزان بیشتری عمل نشخوار را تحریک کرده است. زبلی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند مدت زمان جویدن به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی مصرفی حاصل از علوفه برای فعالیت خوردن و نشخوار در جیره‌های حاوی دیوارهٔ سلولی زیاد، نسبت به جیره‌های حاوی دیوارهٔ سلولی کم، کاهش می‌یابد و با افزایش دیوارهٔ سلولی از ۳۱ به ۳۷ درصد زمان جویدن تا ۱۱ درصد افزایش پیدا می‌کند. همچنین کل زمان جویدن با افزایش محتوای دیوارهٔ سلولی جیره از ۲۸ به ۳۸ درصد، ۲۱ درصد افزایش می‌یابد.

1- Kleinschmit
2- Plaizier
3- Dhiman & Satter
4- Amanlou
5- Zebeli

www.SID.ir

Archive of SID

به‌طور کلی نتایج این مطالعه نشان می‌دهد با توجه به این‌که جیره‌های استفاده شده به‌صورت کاملاً مخلوط با کنسانتره است، نیازهای دام تأمین‌شده و این اختلافات به‌دلیل علوفه مصرفی است. همچنین در استفاده از ذرت سیلوشده در جیره کاملاً مخلوط، دیوارهٔ سلولی، دیوارهٔ سلولی علوفه و نسبت کربوهیدرات غیرعلوفه‌ای به دیوارهٔ سلولی جیره دارای اهمیت بیشتری هستند. قابلیت هضم دیوارهٔ سلولی ذرت سیلو-شده بالاتر بوده و تحت‌تأثیر آن دیگر مواد مغذی نیز قابلیت هضم بالاتری پیدا می‌کنند. همچنین با افزایش نسبت یونجه میزان فعالیت جویدن به‌ویژه میزان نشخوار به ازاء کیلوگرم دیوارهٔ سلولی علوفهٔ مصرفی افزایش می‌یابد، در نتیجه نسبت بالاتر علف یونجهٔ خشک به‌میزان بیشتری عمل نشخوار را تحریک می‌کند. در مجموع استفاده از نسبت برابر یونجهٔ خشک و ذرت سیلوشده می‌تواند کیفیت علوفه و همچنین جیره را افزایش داده و در پی آن مصرف و عملکرد دام را بهبود دهد.

منابع

1. Amanlou, H., 1994. Feeding and nutrition in dairy cows. First Edition. Publications University of Zanja. 495-500, (In Persian).
2. Amanlou, H., M.R. Beheshti, & A. Nikkhah, 2002. Effect of cell wall of different forage sources on milk production and composition in Holestein Cows. Iranian. J. Agric. Sci., 33(2):271-280. (In Persian)
3. Allen, M.S., 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. J. Dairy Sci. 83(7):1598-624.
4. Arzani, H., M. Zohdi, G.H. Zahedi, F. Amiri, A. Nikkhah & D. Wesrer, 2004. Phonological effects on forage quality of five grass species. J. of Range Management, 57(6): 624- 629.
5. Brouk, M., R. Belyea, 1993. Chewing activity and digestive responses of cows fed alfalfa forages. J. Dairy Sci. 76: 175-82.
6. Dhiman, T.R., & L.D Satter, 1997. Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage. J Dairy Sci. 80: 2069-82.
7. Giger-Reverdin, S., 1995. Review of the main methods of cell wall examination: interest and limits for ruminants. Anim. Feed Sci. Technol., 55:295.
8. Gozho, G.N. & T. Mutsvangwa, 2008, Influence of carbohydrate source on ruminal fermentation characteristics, performance, and microbial protein synthesis in dairy cows. J. Dairy Sci., 91: 2726-35.
9. Hartnell, G.F., R.D. Hatfield, D.R. Mertens & N.P. Martin, 2005. Potential Benefits of Plant Modification of Alfalfa and Corn Silage to Dairy Diets. Proc. Southwest Nutr. Conf 1: Proc. Southwest Nutr. Conf.
10.Jung, H.G. & M.S. Allen, 1995. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. J. Anim. Sci., 73: 2774-2790.
11.Kleinschmit, D.H., D.J. Schingoethe, A.R. Hippen & K.F Kalscheur, 2007. Dried distillers grains plus soluble with corn silage or alfalfa hay as the primary forage source in dairy cow diets. J. Dairy Sci. 90: 5587-99.
12.Mertens, D.R. & J.R. Loften, 1980. The effect of starch on forage fiber digestion kinetics in vitro. J Dairy, Sci. 63: 1437-46.
13.Mertens, D.R., 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. J. Dairy Sci., 80: 1463-81.
14.Moore, J.E., 1978, Forage quality and animal performance. Proc. Am Forage Grassl., 20: 369-380.
15.NRC, 2001, Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Natl. Acad. Sci., Washington, DC 7th rev. ed. 350-365.
16.Oba, M. & M.S Allen, 2000. Effects of brown midrib 3 mutation in corn silage on productivity of dairy cows fed two concentrations of dietary neutral detergent fiber: 2. Chewing activities. J. Dairy Sci. 83: 1342-9.
17.Plaizier, J.C., D.O. Krause, G.N Gozho & B.W McBride, 2008. Sub acute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. J. Veterinary, 176: 21-31.
18.Robinsona, P.H. & R.E. McQueena, 1997. Influence of level of concentrate allocation and fermentability of forage fiber on chewing behavior and Production of Dairy Cows. J. Dairy Sci. 80: 681-691.
19.Van Soest, P.J., J.B. Robertson, B.A. Lewis, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharide in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.
20.Zebeli, Q., D. Mansmann, H. Steingass, B.N. Ametaj, 2009. Balancing diets for physically effective fiber and ruminally degradable starch: A key to lower the risk of sub-acute rumen acidosis and improve productivity of dairy cattle. Livestock Science In Press, Corrected Proof. 124: 33-40.

www.SID.ir