Archive of SID

اثر سطوح مختلف زئولیت طبیعی روی تولید و ترکیب شیر، pHشکمبه و مدفوع گاو هلشتاین

علی نیکخواه، مجید گودرزی و سید رضا میرائی آشتیانی
بترتیب استاد، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار گروه
علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۸/۱۰/۱۵

خلاصه

دراین پژوهش اثر سطوح مختلف زئولیت [1] طبیعی بنام کلینوپتیلولیت [2] روی اسیدیته شکمبه، مدفوع، تولید شیر و ترکیبات آن در گاو هلشتاین مطالعه شد. با استفاده از یک طرح آماری چرخشی متوازن، ۱۲ رأس گاو هلشتاین شیرده با وضعیت تقریبا یکسان (۱۳ ± ۶۱ روز پس از زایش) با جیره غذایی کاملا مخلوط [3] حاوی ۰، ۲، ۴ و ۶ درصد زئولیت (بترتیب جیره ۱، ۲، ۳ و ۴) برای سه دوره متوالی چهار هفته‌ای و با یک هفته فاصله بین دوره‌ها. درحد اشتها تغذیه شدند. میانگین شیرخام تولیدی و تصحیح شده (۴٪ چربی) گاوهای تغذیه شده با جیره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ بترتیب برابر ۲۳/۷۴، ۲۴/۳۶، ۲۵/۰۵ و ۲۵/۳۷ کیلوگرم دارای تفاوت معنی دار نبود ولی میانگین شیر تولیدی آنها ۲۱/۱۸، ۲۲/۳۴، ۲۳/۴۹ و ۲۴/۲۳ کیلوگرم در روز بود که تفاوت بین آنها معنی‌دار می‌باشد($P<0/05$). تفاوت بین متوسط درصد چربی شیر تولیدی بهمین ترتیب برای ۴ جیره برابر ۳/۳۸، ۳/۷۸، ۳/۶۳ و ۳/۷۷ و معنی‌دار نبود، ولی تفاوت بین مقادیر چربی تولیدی معنی‌دار بود($P<0/05$). میانگین های درصد پروتئین، مقدار لاکتوز و مقدار مواد جامد غیرچربی بین گاوهای مصرف کننده جیره های مختلف معنی دار نبود، ولیکن میانگین های مقدار پروتئین تولیدی، درصد لاکتوز و درصد مواد جامد غیر چربی با هم تفاوت معنی دار ($P<0/05$) داشتند. میانگین ضریب تبدیل خوراک به ازاء یک کیلوگرم شیر(۴٪ چربی) بترتیب برای جیره‌های مصرفی ۰/۹۹، ۰/۹۶، ۰/۹۰ و ۰/۹۵ کیلوگرم و تفاوت بین آنها معنی‌دار بود($P<0/05$). مصرف زئولیت بطور معنی‌داری ($P<0/05$) میانگین pH شکمبه و مدفوع گاوها را افزایش داد.از نظر اقتصادی، هزینه خوراک برای تولیدیک کیلوگرم شیر(۴٪ چربی)درمورد جیره ۳ و ۲ بطور معنی‌داری ($P<0/05$) کمتر از جیره‌های ۱ و ۲ بود.

واژه‌های کلیدی : زئولیت، pH شکمبه و مدفوع، تولیدشیر، ترکیبات شیر

مقدمه

در گاوداریهای صنعتی و پیشرفته، مصرف مواد افزودنی در جیرهٔ گاوها، معمولاً بازده غذائی را بهبود می‌بخشد. مصرف بافر در جیره غذائی پرانرژی سبب افزایش pH (قلیائی) و کاهش تخمیر یا هضم نشاسته و دفع دانه غلات خرده شده در مدفوع گاو می‌گردد(۱۰ و ۲۱). امروز در دنیا زئولیتهای کانی که آلومینوسلیکات‌های بلورین هیدراته (آبدار) می‌باشند و دارای کاتیونهائی از خانواده فلزات قلیائی خاکی و ساختمان سه بعدی نامحدود هستند، در تغذیه دام و طیور و آبزیان جهت بهبود تولیدات دامی استفاده می‌شوند(۱۷). زئولیتهای طبیعی موجب توازن

1 - Zeolite 2- Clinoptilolite 3- Total mixed ration

www.SID.ir

Archive of SID

اسید - باز در بدن گاوهای شیرده شده که نتیجه‌اش افزایش تولید و بهبود بازده غذائی می‌باشد(۱۰). زئولیت‌های طبیعی از خواص فیزیکی (اندازه منافذ، اندازه بلور، ظرفیت تبادل کاتیونی، برگشت‌پذیری. جذب آب و دفع آن بدون تغییر در ملکول آنها) و خواص شیمیائی (خلوص، کاهش سمیّت فلزات سنگین و کاتیونهای یک و دوظرفیتی) متفاوتی در کاهش مایکوتوکسین‌های موادخوراکی، کاهش جذب عناصر رادیواکتیو در دام و انسان، عمل‌آوری فضولات دام و طیور برخوردار هستند(۶، ۱۳، ۱۶، ۱۷ و ۲۰). کلینوپتیلولیت که یک زئولیت طبیعی با فرمول تجربی $(Na, K)_2O. Al_2O_3. 10SiO_2. 6H_2O$ می‌باشد، بواسطه داشتن خاصیت پایدار کنندگی محیط داخلی بدن دام، طیور و آبزیان، خاصیت چسبندگی به افلاتوکسین در ماده خوراکی، جلوگیری از بروز اختلالات دستگاه گوارش و حفظ محیط زیست، در تغذیه دام، طیور و آبزیان مصرف می‌گردد(۲، ۵، ۱۰، ۱۳).

ساز و کار عمل زئولیت بر روی حیوانات هنوز بخوبی مشخص نشده است. محققین متعددی براساس نتایج پژوهش‌های خودساز و کارهای متفاوتی مانند بی‌اثر نمودن آنزیمها در دستگاه گوارش و افزایش فعالیت و پایداری آنها، ایفای نقش بافر، خاصیت اتصال به یونهای NH_4^+، K^+، Na^+، Mg^{2+} و Ca^{2+}، خاصیت جذب یونهای اضافی، جابجایی یونها با کاتیونهای بزاق، بهبود عمل‌آوری مکانیکی غذا در شکمبه، نگاری و هزارلا، بهبود بازده تخمیر میکروبها، جذب و بی‌اثر کردن میکروبهای بیماریزا در روده‌ها و در نتیجه کاهش اسهال در نوزادان دام را به زئولیت نسبت می‌دهند(۲، ۳، ۱۰، ۲۰، ۲۱ و ۲۴).

نتایج پژوهشهای متعددی نشان داده است که استفاده از کلینوپتیلولیت در جیره غذائی گاوهای شیرده سبب افزایش مصرف ماده‌خشک و بهبود ترکیبات شیر شده است(۱۱، ۱۵، ۲۲). مصرف زئولیت باعث کاهش باکتریهای اسیدلاکتیک ساز و سبب افزایش باکتریهای سلولتیک می‌شود و بنابراین تجزیه الیاف در شکمبه را افزایش می‌دهد(۸). زئولیتها سبب بهبود ضریب هضمی پروتئین‌های محلول، ماده‌آلی، دیواره‌سلولی منهای همی‌سلولز و نسبت استات به پروپیونات درشکمبه می‌شوند(۱۴ و ۲۷). وجود عناصر Na^+, K^+, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Co^{2+}، Mg^{2+} و Ca^{2+} درساختمان زئولیت در کیفیت زئولیت اهمیت خاصی دارد(۹). مثلاً زئولیتی که بطور ترجیحی Mg^{2+} را مبادله می‌کند نسبت به آنکه Na^+ را مبادله کند برای حیوان مفیدتر است. در سالهای اخیر، کشف معادن بزرگ و متعدد زئولیت در جهان و از جمله در ایران نظر محققین و متخصصین تغذیه دام را در راستای مصرف این ماده در تغذیه دام و طیور و آبزیان بخود جلب نموده است. هدف از این پژوهش مطالعه اثر زئولیت طبیعی روی تولید و ترکیب شیر، وضعیت بدنی، pH شکمبه و اسیدیته مدفوع گاوهلشتاین بوده است.

مواد و روشها

چهار جیره غذائی با نسبت انرژی به پروتئین تقریباً یکسان، حاوی چهار سطح صفر(جیره۱)، ۲(جیره۲)، ۴(جیره۳) و ۶(جیره۴) درصد زئولیت طبیعی بنام کلینوپتیلولیت با ترکیب شیمیایی تعیین شده در سازمان زمین‌شناسی کشور(جدول ۱)، با درجه خلوص ۹۵٪، تبادل یونی ۱۸۰ میلی‌اکی والان در ۱۰۰ گرم ماده‌خشک، دانه‌بندی کمتر از ۱ میلی‌متر و pH برابر ۷/۵ و با توجه به نیاز غذایی گاوها (NRC, 1989) فرموله و بصورت کاملاً مخلوط[1] تهیه گردیدند(جدول ۲). ترکیب شیمیایی جیره‌ها در

جدول ۱ - عناصر تشکیل دهنده زئولیت مورداستفاده

ترکیب	درصد
SiO_2	۶۶/۱
Al_2O_3	۱۱/۸
Fe_2O_3	۱/۳
CaO	۳/۱
MgO	۰/۸
TiO_2	۰/۳
P_2O_5	۰/۱
MnO	۰/۰۴
SO_3	<۰/۱
Na_2O	۲/۱
K_2O	۲/۲
L.O.I*	۱۲/۱

* (افت حرارتی شامل : CO_2، آب تبلور رطوبت)
Loss of Ignition

1 - Total mixed ration

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ ـ موادخوراکی متشکله جیره‌های غذایی (براساس ۱۰۰ درصد ماده‌خشک)

		جیره ۱	جیره ۲	جیره ۳	جیره ۴
موادخشبی:	ذرت سیلوشده	۱۶/۱۷	۱۶/۱۷	۱۶/۱۷	۱۶/۱۷
	یونجه خشک	۱۶/۱۸	۱۶/۱۸	۱۶/۱۸	۱۶/۱۸
موادتراکم:	دانه جو	۴۵/۰۰	۴۳/۶۷	۴۲/۳۴	۴۱/۰۰
	کنجاله‌پنبه‌دانه	۱۶/۵۲	۱۶/۰۳	۱۵/۵۴	۱۵/۰۶
	سبوس گندم	۴/۷۴	۴/۶۰	۴/۴۶	۴/۳۲
	نمک	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۶
	سنگ آهک	۱/۰۰	۰/۹۷	۰/۹۴	۰/۹۱
	زئولیت	۰/۰۰	۲/۰۰	۴/۰۰	۶/۰۰
جمع		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۳ ـ ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی(براساس ۱۰۰ درصد ماده‌خشک)

انرژی و موادمغذی	جیره‌ها ۱	۲	۳	۴
ماده‌خشک (درصد)	۸۱/۲	۸۱/۲۴	۸۱/۳۵	۸۱/۲۴
انرژی خالص شیردهی (مگاکالری درکیلوگرم)	۱/۶۸	۱/۶۵	۱/۶۰	۱/۵۷
پروتئین خام (درصد)	۱۵/۵۸	۱۵/۲۶	۱۴/۹۴	۱۴/۶۲
پروتئین غیرقابل تجزیه درشکمبه(درصد)	۵/۲۷	۵/۶۰	۵/۰۵	۴/۹۴
پروتئین قابل تجزیه درشکمبه(درصد)	۱۰/۳۰	۱۰/۱۰	۹/۹۰	۹/۶۸
الیاف خام[1] (درصد)	۱۶/۷۵	۱۶/۵۵	۱۶/۳۷	۱۶/۱۵
دیواره‌سلولی[2] (درصد)	۳۲/۴	۳۱/۹۷	۳۱/۵	۳۱
دیواره‌سلولی مؤثر[3] (درصد)	۱۸/۱۵	۱۸	۱۷/۸۸	۱۷/۷۰
دیواره سلولی منهای همی‌سلولز[4](درصد)	۱۸/۰۰	۱۷/۸۰	۱۷/۶۰	۱۷/۳۵
کلسیم (درصد)	۰/۵۳	۰/۶۲	۰/۷۰	۰/۷۸
فسفر (درصد)	۰/۵۰	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۶
منیزیم (درصد)	۰/۲۷۶	۰/۲۹	۰/۳۰	۰/۳۲
سدیم (درصد)	۰/۲۱۱	۰/۲۴	۰/۲۷	۰/۳۱
پتاسیم (درصد)	۱/۱۷	۱/۲	۱/۲۲	۱/۲۵
کلر (درصد)	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۳۵
گوگرد (درصد)	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۷۷	۰/۱۷۵
نسبت کلسیم به فسفر	۱/۰۶	۱/۲۷	۱/۴۶	۱/۷
تعادل کاتیون - آنیون جیره[5] (میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم ماده‌خشک)	۱۶/۳	۱۹/۱	۲۱/۹۷	۲۴/۶۵
تعادل کاتیون - آنیون جیره[6] (میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم ماده‌خشک)	۲۸/۱۸	۳۰/۵	۳۲/۹۷	۳۵/۶۵

1 - Crude Fiber
2 - NDF: Neutral Ditergent Fiber
3 - ENDF= Effective Neutral Ditergent Fiber
4- ADF: Acid Ditergent Fiber
۵) با استفاده از فرمول $Na^+ + K^+ - Cl^- - S^-$ محاسبه شده است. ۶) با استفاده از فرمول $Na^+ K^+ + - Cl^-$ محاسبه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایشگاه (جدول ۳) با روشهای متداول تعیین گردید(۱).

در بین یکصد رأس گاو هلشتاین شیرده تعداد ۱۲ رأس گاو (شش رأس در زایش اول و شش رأس در زایش سوم) که از نظر مشخصات فردی، وزن (۵۸± ۵۵۰ کیلوگرم) و تولید شیر (۲/۳۲± ۲۸/۱۷ کیلوگرم در روز) و روزهای شیردهی (۱۳± ۶۱ روز) تا حد زیادی مشابه بودند، انتخاب شدند. گاوها در ۱۲ جایگاه نیمه‌باز مشابه، بطور انفرادی به مدت ۱۰۶ روز (۱۵ روز عادت دهی، و سه دوره ۲۸ روزه و ۷ روز فاصله بین هر دو دوره متوالی) با جیره‌های تهیه شده در حد اشتها(دو وعده در روز) تغذیه شدند. طرح آماری استفاده شده در این پژوهش، چرخشی متوازن[1] شامل ۴ جیره، ۳ دوره، ۴ بلوک بوده در هربلوک سه گاو (واحد آزمایش) قرار داده شده بودند(۱۹).

خوراک مصرفی و شیرتولیدی روزانه هر گاو در مدت آزمایش اندازه‌گیری و در هر هفته دو بار از شیر صبح و عصر هر گاو نمونه‌برداری شده و در آزمایشگاه با دستگاه Milk-scan 133B درصدچربی، پروتئین، لاکتوز، موادجامد بدون چربی و کل مواد جامد آن تعیین گردید. در هر دوره آزمایش سه دفعه (اول، وسط و آخر) با لوله از راه مری مایعات شکمبه نمونه‌برداری و pH آن اندازه‌گیری شد. pH مدفوع هرگاو در آخر هفته دوم و هفته چهارم هر دوره تعیین گردید. در هر هفته دوبار رطوبت مدفوع هر گاو نیز اندازه‌گیری شد. گاوها بطور انفرادی در اول و آخر هر دوره آزمایش توزین گردیدند.

نتایج

میانگین شیرخام و تصحیح شده برحسب ۳/۵ و ۴/۰ درصد چربی در جدول ۴ گزارش شده است. بطوریکه دراین جدول ملاحظه می‌شود باافزایش سطح زئولیت در جیره‌های غذائی مقدار شیرتولیدی گاوها روند افزایشی یافته است. تفاوت بین میانگین‌ها در مورد شیرخام معنی‌دار نبود ولی در مورد شیر ۴ درصدچربی معنی‌دار بود($P<0/05$). بیشترین مقدار شیر را گاوهایی تولید کردند که با سطوح بالاتر زئولیت تغذیه شده بودند.

میانگین درصد چربی شیرگاوهایی که با جیره‌های شماره ۲، ۳ و ۴ تغذیه شده بودند بیشتر از گاوهائی بود که با جیره شماره ۱ تغذیه شده بودند(جدول ۴) که این تفاوت معنی‌دار نبود. میانگین مقدار چربی تولیدی گاوها نیز مورد مقایسه قرار گرفت که تفاوت آنها در این مورد معنی‌دار بود($P<0/05$). میانگین درصد و مقدار پروتئین شیرگاوهای تغذیه شده با جیره شماره ۲ به مقدار جزئی بالاتر از میانگین‌های دیگر بود که در مورد مقدار پروتئین این تفاوت معنی‌دار بود($P<0/05$). همچنین این روند درمورد لاکتوز برای جیره ۳ صادق بود(جدول ۴). گاوهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی زئولیت نسبت به جیره بدون زئولیت موادجامد بدون چربی و مواد کل جامد بیشتری داشتند، که در این مورد جیره‌های حاوی ۴ و ۶ درصد زئولیت مؤثرتر بودند.

مقدار کل ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز). ماده خشک مصرفی بازاء یک کیلوگرم شیرتولیدی و یک کیلوگرم شیرتولیدی تصحیح شده برای ۴ درصد چربی در جدول ۴ گزارش شده است. بیشترین خوراک خورده شده در روز بوسیله گاوهای تغذیه شده با جیره شماره ۴ بود، در صورتیکه بهترین بازده را گاوهای تغذیه شده با جیره حاوی ۴٪ زئولیت از لحاظ شیرخام و تصحیح شده داشتند($P<0/05$) و بطورکلی، زئولیت بازده شیرتولیدی را افزایش داد. این روند در مورد تولید شیر بازای یک مگاکالری انرژی خالص شیردهی نیز صادق بود. در تمام موارد بالا جیره ۳ (۴ درصد زئولیت) نسبت به دیگر جیره‌ها برتری داشت.

افزایش pH شکمبه و مدفوع گاوهای تغذیه شده با مصرف سطوح مختلف زئولیت (جدول ۴) با سطح زئولیت نسبت مستقیم داشت و تفاوت بین میانگین‌ها معنی‌دار بود($P<0/05$). از لحاظ رطوبت مدفوع تفاوتی بین اثر جیره‌ها دیده نشد. بالاترین هزینه خوراک برای تولید یک لیتر شیر مربوط به گاوهایی بود که با جیره غذایی بدون زئولیت تغذیه شده بودند و پائین‌ترین آن مربوط به جیره حاوی ۴ درصد زئولیت بود. بطورکلی مصرف زئولیت در جیره گاوها بطورمعنی‌داری سبب کاهش هزینه تولید شیر گردید. میانگین تغییر وزن گاوها برای هر چهار جیره در گستره استاندارد بود و تفاوت بین میانگین‌ها معنی‌دار نبود. بنابراین زئولیت اثرسوئی روی وضعیت گاوها نداشت. عملکرد و وضعیت شکمبه و pH مدفوع گاوها تحت آزمایش در دوره‌های شیردهی در جدول ۵ گزارش شده است و بطوریکه ملاحظه می‌شود شیرتولیدی، خوراک مصرفی و

1 - Balanced change over design

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴ ـ مقایسه میانگین صفات تولیدی در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف

صفت	جیره‌های غذایی ۱	۲	۳	۴	اثرجیره
تولید شیرخام روزانه (کیلوگرم)	۲۳/۷۴	۲۴/۳۶	۲۵/۰۵	۲۵/۷۳	ns
تولید شیر روزانه[۱](کیلوگرم)	۲۲/۸۷^{c}	۲۴/۱۴^{b}	۲۵/۴^{a}	۲۶/۲۱^{a}	*
تولید شیر روزانه[۲](کیلوگرم)	۲۱/۱۸^{c}	۲۲/۳۴^{bc}	۲۳/۴۹^{ab}	۲۴/۲۳^{a}	*
تولیدشیر به ازای یک مگاکالری انرژی خالص مصرفی(کیلوگرم)	۰/۶۵۳^{b}	۰/۶۶۷^{ab}	۰/۷۰۹^{a}	۰/۶۸۳^{ab}	*
چربی شیر(درصد)	۳/۳۸	۳/۷۸	۳/۶۳	۳/۷۷	ns
چربی شیر(کیلوگرم در روز)	۰/۷۸۷^{b}	۰/۸۹۹^{a}	۰/۹۰۲^{a}	۰/۹۵۴^{a}	*
پروتئین شیر(درصد)	۳/۲۵	۳/۴	۳/۲۷	۳/۲۸	ns
پروتئین شیر(کیلوگرم در روز)	۰/۷۶۴^{b}	۰/۸۲۰^{a}	۰/۸۱۵^{ab}	۰/۸۵۸^{a}	*
لاکتوز شیر(درصد)	۴/۷۶^{b}	۴/۷۸^{b}	۴/۹۶^{a}	۴/۷۶^{b}	*
لاکتوز شیر(کیلوگرم در روز)	۱/۱۳۳	۱/۱۷۰	۱/۲۴۳	۱/۲۲۷	ns
موادجامد غیرچربی شیر(درصد)	۸/۷۵^{bc}	۸/۸۷^{ab}	۸/۹۵^{a}	۸/۷۲^{c}	*
موادجامد غیرچربی شیر(کیلوگرم در روز)	۲/۰۷۰	۲/۱۵۷	۲/۲۳۸	۲/۲۳۹	ns
کل مواد جامد شیر(درصد)	۱۲/۱۸	۱۲/۶۹	۱۲/۵۴	۱۲/۴۸	ns
کل موادجامد شیر(کیلوگرم در روز)	۲/۸۷^{b}	۳/۰۶۵^{ab}	۳/۱۲^{a}	۳/۱۹^{a}	*
کل ماده خشک مصرفی(کیلوگرم در روز)	۲۱/۳۹^{b}	۲۱/۵۷^{b}	۲۱/۲۷^{b}	۲۳/۳۷^{a}	**
ماده خشک مصرفی[۳](کیلوگرم)	۰/۹۱۹^{a}	۰/۹۰۵^{ab}	۰/۸۵۳^{b}	۰/۹۱۷^{a}	*
ماده خشک مصرفی[۴](کیلوگرم)	۰/۹۹^{a}	۰/۹۶^{a}	۰/۹^{b}	۰/۹۵^{ab}	*
pH شکمبه	۵/۶۴^{b}	۵/۷۶^{ab}	۵/۷۸^{ab}	۵/۹۸^{a}	*
pH مدفوع	۵/۷۷^{b}	۵/۸۲^{ab}	۵/۸۷^{a}	۵/۹۱^{a}	**
رطوبت مدفوع	۸۱/۱۸	۸۱/۵	۸۰/۹	۸۰/۶	ns
تغییر وزن روزانه (کیلوگرم)	۰/۴۰۶	۰/۳۴۳	۰/۰۶۱	۰/۴۸۶	*
هزینه خوراک[۵]	۵۸۴^{a}	۵۶۸^{a}	۵۲۸^{b}	۵۶۰^{a}	ns
هزینه خوراک[۶](ریال)	۶۴۴^{a}	۶۰۹^{b}	۵۶۲^{c}	۵۹۱^{bc}	*

ns : اثر مربوطه معنی‌دار نیست * : درسطح خطا ۵٪ معنی‌دار است. ** : در سطح ۱٪ معنی‌دار است.

a, b, c : میانگین‌های هر ردیف با حروف مختلف دارای تفاوت معنی‌دار هستند.

۱ - تصحیح شده برای ۳/۵ درصدچربی ۲ - تصحیح شده برای ۴ درصد چربی

۳ - ماده خشک مصرفی به ازای یک کیلوگرم شیرخام تولیدی

۴ - ماده خشک مصرفی به ازای یک کیلوگرم شیرتصحیح شده بر حسب ۴٪چربی

۵ - هزینه خوراک به ازای یک کیلوگرم شیرخام تولیدی

۶ - هزینه خوراک به ازای یک کیلوگرم شیر تصحیح شده برای ۴ درصد

بازده تولید در سه دوره روند طبیعی داشته‌اند.

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف سطوح مختلف زئولیت در جیره غذائی گاوهای شیرده موجب افزایش شیرتولیدی گاوها می‌شود. دراین پژوهش بیشترین شیرتولیدی راگاوهایی داشتند که با سطوح بالاتر زئولیت (۴ و ۶٪) تغذیه شده بودند. زئولیت احتمالاً هضم نشاسته را در روده کوچک بهبود می‌بخشد و در نتیجه سبب افزایش گلوکز و انرژی برای تولید شیر در غده پستان می‌گردد(۱۰ و ۲۱). افزایش pH (قلیایی) مدفوع و شکمبه گاوهای تغذیه شده با زئولیت دراین پژوهش مؤید تخمیر بهتر الیاف در شکمبه از یک طرف و هضم بیشتر نشاسته در روده کوچک از طرف دیگر می‌باشد. این ماده کانی در شکمبه خاصیت بافری دارد که سبب بهبود رشد و فعالیت باکتریهای سلولتیک تخمیر کننده دیواره سلولی موادخوراکی و کاهش تکثیر و فعالیت باکتریهای اسیدلاکتیک ساز می‌شود. هر دو اثر، موجب مصرف خوراک بیشتر و بهبود بازده غذایی می‌گردند(۳ و ۸). توازن آنیون ـ کاتیون جیره غذائی در اثر مصرف زئولیت می‌تواند از عوامل دیگر افزایش شیر و مقدار

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ ـ مقایسه میانگین صفات تولیدی در دوره‌های مختلف آزمایش

صفت	دوره‌های ازمایشی ۱	۲	۳	اثردوره
تولید شیرخام روزانه (کیلوگرم)	۲۶/۵۸ a	۲۴/۸۷ b	۲۲/۷۱ c	**
تولید شیر روزانه (۱) (کیلوگرم)	۲۴/۳۶	۲۵/۰۶	۲۴/۵۴	ns
تولید شیر روزانه (۲) (کیلوگرم)	۲۲/۶۲	۲۳/۱۸	۲۲/۶۵	ns
تولیدشیر به ازای یک مگاکالری انرژی خالص مصرفی(کیلوگرم)	۰/۷۵ a	۰/۶۵ b	۰/۶۳ b	**
چربی شیر(درصد)	۳/۰۲ b	۳/۹ a	۴/۰ a	**
چربی شیر(کیلوگرم در روز)	۰/۷۹۸ b	۰/۹۶۱ a	۰/۸۹۸ ab	**
پروتئین شیر(درصد)	۳/۰۳	۳/۳۴	۳/۵۳	**
پروتئین شیر(کیلوگرم در روز)	۰/۸۰۳	۰/۸۲۸	۰/۷۹۴	ns
لاکتوز شیر(درصد)	۴/۸۷ a	۴/۸ a	۴/۷۸ a	ns
لاکتوز شیر(کیلوگرم در روز)	۱/۲۹۴ a	۱/۱۹۵ b	۱/۰۹۲ c	**
موادجامد غیرچربی شیر(درصد)	۸/۶۰ c	۸/۸۳ b	۹/۰۴ a	**
موادجامد غیرچربی شیر(کیلوگرم در روز)	۲/۲۸ a	۲/۱۹۵ ab	۲/۰۵۴ b	*
کل مواد جامد شیر(درصد)	۱۱/۶۱ b	۱۲/۷۶ a	۱۳/۰۵ a	**
کل موادجامد شیر(کیلوگرم در روز)	۳/۰۷۶ ab	۳/۱۶ a	۲/۹۴ b	*
کل ماده خشک مصرفی(کیلوگرم در روز)	۲۱/۱۷ b	۲۳/۰۹ a	۲۱/۴۴ b	**
ماده خشک مصرفی (۳) (کیلوگرم)	۰/۷۹۸ b	۰/۹۳۵ a	۰/۹۶۳ a	**
ماده خشک مصرفی (۴) (کیلوگرم)	۰/۹۲ b	۰/۹۸ a	۰/۹۵ ab	*
pH شکمبه	۵/۸۷ a	۵/۹ a	۵/۵۹ b	*
pH مدفوع	۵/۹۸ a	۵/۷۳ b	۵/۸۱ b	**
رطوبت مدفوع	۸۱/۱۸ ab	۸۰/۰۷ b	۸۱/۹۰ a	*
تغییر وزن روزانه (کیلوگرم)	۰/۱۸۲	۰/۳۸۲	۰/۴۰۷	ns
هزینه خوراک (۵)	۴۹/۷۴ b	۵۸/۲۱ a	۶۰/۰۶ a	**
هزینه خوراک (۶) (ریال)	۵۸/۲۷ b	۶۲/۳۶ a	۵۹/۸۶ b	**

ns : اثر مربوطه معنی دار نیست * : درسطح خطا ۵٪ معنی‌دار است. ** : در سطح ۱٪ معنی‌دار است.

a، b، c . میانگین‌های هر ردیف با حروف مختلف دارای تفاوت معنی‌دار هستند.

۱ - تصحیح شده برای ۳/۵ درصدچربی ۲ - تصحیح شده برای ۴ درصد چربی

۳ - ماده خشک مصرفی به ازای یک کیلوگرم شیرخام تولیدی

۴ - ماده خشک مصرفی به ازای یک کیلوگرم شیرتصحیح شده بر حسب ۴٪ چربی

۵ - هزینه خوراک به ازای یک کیلوگرم شیرخام تولیدی

۶ - هزینه خوراک به ازای یک کیلوگرم شیر تصحیح شده برای ۴ درصد

پروتئین و چربی شیر باشد(جدول ۴). محققین دیگر (۴، ۸، ۹ و ۲۲) گزارش کرده‌اند که زئولیت و توازن کاتیون ـ آنیون جیره غذایی روی اکوسیستم شکمبه اثر مثبت دارند.

میانگین مقدار چربی شیر تولیدی گاوهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی زئولیت بطور معنی‌داری ($P<0/05$) بیشتر از چربی شیر گاوهایی بود که با جیره فاقد زئولیت تغذیه شده بودند. این روند برای درصد چربی شیر هم صادق بود ولی تفاوتها از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. دلیل این افزایش می‌تواند بواسطه اثر مثبت زئولیت روی pH شکمبه باشد(۲۳، ۲۵). پژوهشگران گزارش کرده‌اند که pH شکمبه تحت تأثیر زئولیت قرار می‌گیرد(۱۵، ۲۰ و ۲۲) که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد(جدول ۴). درصد پروتئین شیر تولیدی گاوها تحت تأثیر هیچ یک از جیره‌های غذایی قرار نگرفت ولی مقدار پروتئین شیر با مصرف زئولیت افزایش یافت که این افزایش بواسطه شیر تولیدی بیشتر بود. نتایج پژوهش حاضر با نتایج محققین دیگری که از زئولیت سنتتیک در جیره گاوهای شیرده استفاده کرده بودند مغایرت دارد(۲۲).

محققین متعددی گزارش کرده‌اند که با دستکاری در جیره نمی‌توان غلظت لاکتوز شیرگاو را تغییر داد(۱۰، ۲۲ و ۲۶) که با

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج این آزمایش مبنی براینکه زئولیت مصرفی روی لاکتوز شیر گاوها بطور معنی‌داری مؤثر نبوده است همخوانی دارد. تغییر غلظت مواد جامد بدون چربی شیر و موادکل جامد شیر تابع تغییرات پروتئین و چربی شیر می‌باشد، بنابراین نتایج بدست آمده در مورد چربی و پروتئین درباره این مواد هم صادق است (جدول ۴).

گاوهای تغذیه شده با جیره ۴ در مقابل جیره ۱، ۲ و ۳ بیشترین مصرف خوراک را داشتند ($P<0/05$)، ولی ماده خشک مصرفی بازاء یک کیلوگرم شیر (خام و ۴٪ چربی) در گستره سطوح دیگر زئولیت مصرفی بود. کمترین مقدار مصرف ماده خوراکی بازاء یک کیلوگرم شیر تولیدی راگاوهای تغذیه شده با جیره حاوی ۴٪ زئولیت داشتند. مصرف جیره ۴، بطور معنی‌داری ($P<0/05$) pH شکمبه گاوها را افزایش داد، این روند در مورد مدفوع گاو هم صادق بود. این افزایش بواسطه تبادل یونی زئولیت می‌باشد و نتایج این تحقیق با نتایج گزارشهای دیگر مطابقت دارد(۷، ۱۱و ۱۲).

از نظر اقتصادی، پائین‌ترین هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم شیر راگاوهائی داشتند که با جیره حاوی ۴ درصد زئولیت تغذیه شده بودند(جدول ۴). با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان مصرف زئولیت را در جیره گاوهای شیرده در دوره اول شیردهی توصیه نمود. برای مصرف آن در دوره‌های دوّم، سوم و ... شیردهی در گاوهای هلشتاین و نژادهای دیگر نیاز به پژوهش بیشتری دارد.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

1. AOAC. 1994. Official Methods of Analysis. 15 th ed. Association of Official Analysis Chemist. Washington. D.C.
2. ABU-2Anta, M. M. M. 1994. Using natural zeolites in the fattening rations of Auiasi-lambs. Dirsat Agric. Sci. 24(2): 268-273.
3. Bartko, P., H. Seidol and G. Kovac. 1995. Use of clinoptilolite-rich tuffs from Slovakia in animal production: In occurrence, properties and use of natural zeolites, Douglas, W. M. and A. M. Frederick, eds., Brockport, New York. 467
4. Block, E. (1994). Manipulation of dietary cation-anion difference on nutritionally related production diseases, productivity, and metabolic responses of dairy cows. J. Dairy Sci. 77: 1437
5. Blood, D. C. and V. P. Studdert. 1993. Effect of ionic exchanger addition on the anairobic digestion of cow manure. Envir. Tech. 14:89
6. Borja, R., E. Sanchez, P. Waland and L. Travieso. 1993. Effect of ionic exchanger addition on the anairobic digestion of cow manure. Envir. Tech.
7- Galindo, J., A. Elias and J. Cardero. 1982. The addition of zeolite to silage diets. 1-Effect of the zeolite level on the rumen cellulolysis of cows fed silage. Cuban. J. Agric. Sci. 16: 277
8. Galindo, J., A. Elias, J. B. Michelena and N. Morffi. 1990. The effect of zeolite on various physiological groups of ruminal bacteria of cows consuming silage under controlled grazing conditions. Cuban. J. Agric. Sci. 24:177
9. Galindo, J., A. Elias, R. Piedra and O. Lezcano. 1990. The effect of some zeolite components on the rumen microbial activity of silage diets. Cuban. J. Agric. Sci. 24:187
10. Garcialopez R., A. Elias and M. A. Menchaca. 1992. The utilization of zeolite by dairy cows. 2. Effects on milk yield. Cuban. J. Agric. Sci. 26: 131-134

www.SID.ir

Archive of SID

11. Hemken R. W., R. J. Harman and H. M. Mann. 1984. Effect of clinoptilolite on lactating dairy cows fed a diet contaning urea as a source of protein: In zeo-agriculture: use of natural zeolites in agriculture and aquaculture, W. G. Pond and F. A. Mumptan, eds., West View Press, Boulder, Colorado:175
12. Jahnson, M. A., T. F. Sweeney and L. D. Muller. 1988. Effects of feeding synthetic zeolite A and sodium bicarbonate on milk production, nutrient digestion and rate of digesta passage in dairy cows. J. Dairy Sci. 71:946-953.
13. Kalscheur, K. J., B. B. Teter, L. S. Piperoua and R. A. Erdman. 1997. Effect of dietary forage concentration and buffer addition on duodenal flow of trans-C18:1 fatty acids and milk fat production in dairy cows. J. Dairy Sci. 80:2104
14. Kuznetsov, S. G. 1993. Natural zeolites in animal husbandry and veterinary science(review), SEL, skokhozy aistvennay a blologia, No. 6: 28-45
15. Lopez, R. G., A. Elias, J. Perezdelapez and G. Gonzalez. 1988. The utilization of zeolite by dairy cows. 1-The effect on milk composition. Cuban. J. Agric. Sci. 22:33
16. Mcallister, T. A., E. K. Okine. G. W. Mathison and K. J. Cheng. 1996. Dietary environmental and microbiological aspects of methane production in ruminants. Can. J. Anim. Sci. 76: 231
17. Mumpton, F. A. and P. H. Fishman. 1977. The application of natural zeolites in animal science and aquaculture. J. Anim Sci. 45: 1188
18. National, Research Council. 1989. Nutrient requirnent of dairy cattle. 6th edi. National Academy Press, Washington D. C.. PP. 1-157
19. Patterson, H. D. and H. L. Lucas. 1962. Change over design tech. Bul. No.147. North Carolina.
20. Petonkin, N. 1991. Influence of zeolites on animal digestion. In occurence properties and utilization of natural zeolites. Gerardo, R. F. and A. G. Jose, eds., Havana. Cuba. 280
21. Roseler, D. K., D. G. Fox, L. E. Chase, A. N. Pell and W. C. Stone. 1997. Development and evaluation of equation for prediction of feed intake for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 80: 878
22. Roussel, J. D., J. K. Thibodeaux, R. W. Adkinson, G. M. Toups and L. L. Goodeaux. 1992. Effect of feeding various levels of sodium zeolite A on milk yield milk composition and blood profiles in thermally stressed Holstein cows. Int. J. Vit. Nutr. Res. 67:91
23. Rudolf, C. 1992. Phisiological chemistry of domestic animal. Mosby Year Book. PP. 392
24. Stojic, V., H. Samanc, and N. Fratric. 1995. The effect of a clinoptilolite based mineral adsorber on colostral immunoglobulin I. Absorption in newbron calves. Acta Vetrinaria (Belgrade) 45(2-3): 67-74
25. Sutton, J. D. 1989. Altering milk composition by feeding. J. Dairy Sci. 72: 2801
26. Sutton, J. D., W. H. Broster, D. J. Napper and J. W. Siviter. 1985. Feeding frequency for lactating cows: Effects on digestion, milk prodoction and energy utilization. Br. J. Nutr. 53: 117
27. Sweeney, T. F. and A. Cervantes. 1984. Effect of dietary clinoptilolite on digestion and rumen fermentation in steer. In zeo-agriculture: Use of natural zeolite in agriculture and aquaculture. W. G. Pond and F. A. Mumpton, eds. Westview presi, Bouilder, Colorado. P. 188

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of Various Levels of Zeolite on Milk Yield, Milk Composition and pH of Rumen and Feces

A. NIK-KHAH, M. GOODARZI AND S. R. MIRAEI-ASHTIANI

Professor, Former Graduate Student and Assistant Professor, Faculty of Agriculture

University of Tehran, Karaj, Iran.

Accepted Jan. 5, 2000

SUMMARY

An experiment was conducted to determine the effect of various levels of natural zeolite (clinoptilolite) on milk yield, milk compostion, and pH of rumen liquor and feces of Holstein cows. Twelve lactating animals (61±13 DIM) in a balanced chanage-over design with four rations, three periods (28-day), four blocks (three cows/block) were used. Four total mixed rations containig 0, 2, 4 and 6 percent of zeolite (ration 1, 2, 3 and 4) were prepared and fed to the cows individually for 91 days. The average milk yield and fat corrected milk (4%) of the cows which received rations 1, 2, 3 and 4 were 23.74, 24.36, 25.05 and 25.37 (not significantly different) ; and 21.18, 22.34, 23.49 and 24.23 kg, significantly different ($P<0.05$), respectively. The milk fat percentage for the rations 1,2,3 and 4 were 3.38, 3.78, 3.93 and 3.77 respectively and significantly different ($P<0.05$). There were not any significant effects observed among milk protein, non-fat solid and total solid percentages [in the milk of the cows, fed the different rations], but it was significant for the six percentage zeolite which increased the pH of the cow rumen and feces. As far as, economic of the rations is concerned, the rations that contained 4 and 6% zeolite were more profitable.

Key words: Zeolite, Rumen and fecal pH, Milk yield, Milk solids

www.SID.ir