

توان هضمی، تخمیری و میکروبی شکمبه گاوهای سیستانی و هلشتاین

• علی نیکخواه و • ابراهیم قاسمی

استاد، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده علوم زراعی و دامی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۵

Email: ali_nikkhah1@yahoo.com

چکیده

به منظور مطالعه توان هضمی و تخمیری گاوهای سیستانی و گاوهای هلشتاین از ۴ رأس گاو نر بالغ فیستوله گذاری شده (۲ سیستانی و ۲ هلشتاین) در قالب طرح چرخشی متوازن در ۴ دوره مورد مطالعه قرار گرفتند. میزان تجزیه پذیری در ساعت‌های مختلف انکوباسیون، سرعت ثابت تجزیه پذیری و تجزیه پذیری مؤثر ماده خشک و دیواره سلولی و پروتئین خام علوفه‌ها (علوفه یونجه و ذرت سیلو شده) بین دو نژاد یکسان بود ($p > 0.05$)، در صورتی که میانگین روزانه غلظت کل اسیدهای چرب فرار در گاوهای نژاد هلشتاین بیشتر از گاوهای نژاد سیستانی بود ($p > 0.05$). غلظت نیتروژن آمونیاکی، pH مایع شکمبه، جمعیت کل پروتوزوآهای شکمبه و پروتوزوآهای انتودینومورف در گاوهای سیستانی بیشتر از گاوهای هلشتاین بود ($p > 0.05$). هر چند تفاوت معنی داری در جمعیت پروتوزوآهای هلوتریج بین دو نژاد مشاهده نشد ($p > 0.05$). با وجود برابری فراسنجه‌های هضمی بین دو نژاد، گاوهای هلشتاین بازده بهتری از انرژی را به علت غلظت بالاتر اسیدهای چرب فرار داشتند. غلظت بیشتر نیتروژن آمونیاکی شکمبه گاوهای سیستانی در زمانی که رشد میکروبی شکمبه محدود باشد، (مثلاً هنگام مصرف علوفه کم کیفیت)، می‌تواند موجب پتانسیل هضمی بالاتر این نژاد شود.

کلمات کلیدی: گاو سیستانی، گاو هلشتاین، تخمیر شکمبه‌ای، تجزیه پذیری، پروتوزوآهای شکمبه

Pajouhesh & Sazandegi No:76 pp: 74-79

Digestion, fermentation and microbial potential of Sistani and Holstein breed

By: A. Nikkhah., and E. Ghasemi., Professor and Ph.D Student, Department of Animal Science University College of Agriculture and Natural Resources of Tehran University. Iran.

To study digestion and fermentation parameters of Sistani and Holstein breeds, four fistulated mature bulls (two Sistani and two Holstein) were used in a balanced change over design with four periods. *In situ* DM, NDF and CP degradability, rate of degradability and effective degradability of forages (alfalfa hay and corn silage) were similar for two breeds ($P > 0.05$). However, mean daily concentration of VFA of Holstein bulls was higher than Sistani bulls ($P > 0.05$). Ruminant pH and concentration of ruminal $N-NH_3$, total protozoa and endotomorph population in Sistani were higher than Holstein bulls ($P > 0.05$). However, difference in holotrich protozoa of Sistani and Holstein bulls was not significant ($P > 0.05$). Despite the similar ruminal degradability parameters, efficiency of utilization of the two forages (alfalfa hay and corn silage) was better in holstein bulls because of higher VFA concentration. Higher ammonia N concentration in Sistani bulls could lead to better potential of digestion if it had been a limiting factor for microbial growth such as feeding with low quality forages.

Key words: Sistani breed, Holstein breed, Digestion, Fermentation, Protozoa

مقدمه

(۱۱). تغییرات محیطی در تقابل با حیوان منجر به تغییرات فیزیولوژیکی از جمله مقدار خوراک مصرفی، ترشح بزاق، pH، سرعت تخمیر و اسمولاریته می‌شود (۷). همچنین تفاوت آناتومیکی در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش مثلاً اختلاف در اندازه قطر سوراخ نگاری _ هزارلا در این دو نوع گونه حیوانی می‌تواند موجب تفاوت ماندگاری ذرات غذایی در شکمبه و بنابراین هضم شکمبه‌ای شود (۹). نتایج متناقضی در مورد توانایی هضمی مواد غذایی بین گاوهای نژاد آسیایی (کوهان‌دار) و اروپایی (بدون کوهان) وجود دارد تا حدی این تضاد ممکن است بخاطر طیف گسترده مواد خوراکی و مصرف خوراک‌های متفاوت باشد (۱۴). نبود داده‌های کافی به خصوص در مورد گاوهای نژاد سیستانی و همچنین لزوم شناسایی و مقایسه فراسنجه‌های هضمی، تخمیری و میکروبی آن با سایر نژادهای دیگر موجود در ایران نیاز به تحقیقات بیشتری را ایجاد می‌کند.

سلولز فراوان‌ترین کربوهیدرات در جهان می‌باشد نشخوارکنندگان از نظر سیستم هضمی جهت استفاده از کربوهیدرات‌های ساختمانی تکامل یافته‌اند (۲۰). در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه نشخوارکنندگان معمولاً 10^{11} تا 10^{11} باکتری، 10^5 تا 10^6 پروتوزوا و 10^3 تا 10^5 قارچ وجود دارد (۱۱). تفاوت‌های مشخصی در ظهور و تعداد میکروب‌های شکمبه بین گونه‌های نشخوارکنندگان و حتی برای گونه‌های میزبان مشابه در مکان‌های مختلف وجود دارد که در نتیجه فعالیت آنها اسیدهای چرب فرار و متان به دلیل شرایط بی‌هوازی تولید می‌شود (۷). تغییر در گونه‌های میکروبی می‌تواند موجب تفاوت در پتانسیل هضم و فرآورده‌های نهایی تخمیر گاوهای نژاد آسیایی^۱ (کوهان‌دار) و اروپایی^۲ (بدون کوهان) و در نتیجه توان تولیدی شود (۸). یک عامل مشخص در وجود اختلاف بین نشخوارکنندگان استقرار در مکان‌های جغرافیایی مختلف می‌باشد، که در واقع بازتابی از نوع خوراک، مبدأ حیوانی و جدا بودن آنها از دیگر حیوانات نشخوارکننده می‌باشد

مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری نگهداری شدند. پس از یخ‌گشایی نمونه‌ها با تقطیر آمونیاک شکمبه و جمع آوری آن با استفاده از تیتراول اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال، آمونیاک شکمبه تعیین شد. اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه با دستگاه گاز کروماتوگرافی^۸ با روش Bartley و Ottenstein (۱۸) صورت گرفت. بدین منظور ۱ میلی‌لیتر محلول ۲/۵ مولار متا-فسفریک^۹ و استاندارد داخلی به ۴ میلی‌مایع شکمبه اضافه شد. نمونه‌های تهیه شده در طول آزمایش برای تزریق به دستگاه ابتدا به مدت ۱۵ دقیقه با ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. سپس پس از برداشتن مایع رویی مقدار ۸ میکرولیتر با سرنگ ۱۰ میکرولیتری (SED استرالیا) به دستگاه تزریق شد. پس از تعیین ناحیه اوج^{۱۰} و فاکتور پاسخ‌دهنده^{۱۱} هر اسید چرب فرار، غلظت اسیدهای چرب فرار محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری پروتوزوآهای شکمبه از روش Dehority (۶) مقدار ۱۰ میلی‌لیتر فرمالین به ۱۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه اضافه شد. سپس از گلیسرول ۳۰٪ به مقدار ۹ میلی‌لیتر جهت رقیق‌سازی اضافه شد تا به رقت ۱:۲۰ نسبت به مایع شکمبه رسانده شود و پس از انتقال مایع شکمبه با پیپت مخصوص (اندازه قطر ۳ میلی‌متر)، تعداد کل پروتوزوآهای شکمبه، اتودینومورفا و هلوتریچها به تفکیک شمارش و محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آمار SAS با برنامه GLM و مقایسه اثر نژاد گاوها به روش آزمون مستقل و غیر مستقل صورت گرفت (۱۹).

نتایج

میانگین تجزیه‌پذیری و فراسنجه‌های هضمی DM، NDF و CP علفه‌ها بین دو نژاد در جدول ۲ گزارش شده است. مقایسه میانگین داده‌های مربوط به تجزیه‌پذیری در ساعت‌های مختلف انکوباسیون، ثابت سرعت تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر DM، NDF و CP علفه‌ها نشان داد که میانگین این صفات در بین گاوهای دو

در این تحقیق از چهار رأس گاو نر بالغ فیستوله، دو رأس گاو سیستانی (با وزن 720 ± 20 کیلوگرم) و دو رأس گاو هلشتاین (با وزن 780 ± 20 کیلوگرم) در قالب طرح چرخشی متوازن در ۴ دوره استفاده گردید. هر دوره متشکل از ۱۵ روز عادت‌پذیری و ۱۰ روز جهت اندازه‌گیری فراسنجه‌های شکمبه‌ای می‌شد. گاوها در حد نگهداری به طور انفرادی با جیره کاملاً مخلوط شده روزی دوبار تغذیه می‌شدند. جیره‌های آزمایشی بر پایه ۴۶/۱۵ درصد علفه یونجه یا ۴۸/۸۴ درصد علفه ذرت سیلو شده (علوفه‌های کیفیت مرغوب)، ۲۳ درصد کاه و ۲۸ درصد کنسانتره (جو و کنجاله پنبه‌دانه) بودند (جدول ۱). از علفه‌های یونجه و ذرت سیلو شده به مقدار ۵ گرم پس از آسیاب ۲ میلی‌متری در کیسه‌های نایلونی (10×20 سانتی‌متر و اندازه منافذ ۵۰ میکرومتر) ریخته شد و جهت تعیین تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای، ساعت‌های ۰، ۳، ۶، ۱۲، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ انکوباسیون در نظر گرفته شد. پس از خارج کردن نمونه‌ها، میزان ماده خشک^۳ باقیمانده نمونه‌ها پس از به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد تعیین شد (۲). تعیین الیاف نامحلول در شوینده خنثی^۴ (دیواره سلولی) با روش Van Soest و همکاران (۲۱) و پروتئین خام^۵ با دستگاه کجلدال طبق روش استاندارد صورت گرفت (۲). ضمناً تجزیه‌پذیری مؤثر و سرعت تجزیه‌پذیری هم با استفاده از معادله اسکوف و مکدونالد توسط نرم افزار محاسبه‌گر سرعت تجزیه‌پذیری^۶ تعیین شد (۱۶). مایع شکمبه جهت تعیین pH، نیتروژن آمونیاکی و اسیدهای چرب فرار^۷ شکمبه در ساعت ۰، ۳، ۶ و ۱۲ از قسمت شکمی شکمبه گرفته شد. pH شکمبه سریعاً با pH متر قابل حمل تعیین و ثبت می‌گردید. تعیین آمونیاک شکمبه با استفاده از تیتراسیون به روش Conway (۵) صورت گرفت. پنجاه میلی‌لیتر از مایع شکمبه در ظرف درب‌دار ریخته و ۰/۸ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال به آن اضافه شد. نمونه‌ها در فریزر -۱۰- درجه سانتیگراد تا زمان

جدول ۱. ترکیبات شیمیایی و اجزاء تشکیل دهنده جیره‌های مصرف

ترکیبات اجزاء	ماده خشک (%)	پروتئین خام (%)	دیواره سلولی (%)	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری در کیلوگرم)	جیره ۱	جیره ۲
علوفه یونجه	۹۴	۱۴/۹۹	۴۶/۰۰	۲/۱۷	۴۶/۱۵	-
ذرت سیلو شده	۳۰	۹/۰	۴۶/۵۰	۲/۳۹	-	۴۸/۸۴
کاه گندم	۹۳/۵	۱/۸۹	۷۷/۳	۱/۴۸	۲۴/۹۲	۲۲/۴۴
جو	۹۱/۹	۹/۸۲	۴۴/۴	۲/۷۸	۲۷/۸۳	۱۳/۸۶
کنجاله پنبه دانه	۹۵/۷	۳۲	۵۳/۶	۲/۷۱	۰/۷۴	۱۲/۸۷
نمک	-	-	-	-	۰/۵	۰/۵
کربنات کلسیم	۹۰	-	-	-	-	۰/۵
جیره ۱	۹۳	۱۰/۳۴	۵۱/۹	۲/۱۶	-	-
جیره ۲	۹۳	۱۰/۳۵	۵۰/۷	۲/۲۴	-	-

جدول ۲. میانگین درصد تجزیه پذیری، سرعت تجزیه پذیری و تجزیه پذیری مؤثر در بین گاوهای دو نژاد

خطای استاندارد	تجزیه پذیری NDF		خطای استاندارد	تجزیه پذیری CP		خطای استاندارد	تجزیه پذیری DM		زمان
	هلشتاین	سیستانی		هلشتاین	سیستانی		هلشتاین	سیستانی	
۳/۵۱	۲/۹	۲/۷	۵/۴۱	۶۳/۶	۶۴/۹	۳/۹۹	۴۷/۹	۴۷/۵	۳
۷/۰۲	۱۴/۵	۱۵/۴	۷/۹۵	۷۱/۴	۷۳/۱	۵/۰۸	۵۵/۰	۵۵/۳	۶
۴/۸۵	۳۱/۰	۳۴/۶	۶/۷۱	۷۹/۶	۸۱/۴	۴/۰۵	۶۵/۲	۶۷/۲	۱۲
۷/۴۸	۴۵/۸	۴۷/۲	۲/۸	۸۴/۱	۸۴/۰	۶/۹۳	۷۲/۶	۷۲/۶	۲۴
۵/۹۳	۵۷/۲	۵۹/۴	۰/۹۱	۸۷/۸	۸۶/۸	۴/۳۹	۷۸/۶	۷۴/۶	۴۸
۶/۴۳	۶۲/۱	۶۵/۶	۰/۸۹	۸۹/۲	۸۸/۸	۱/۶۴	۸۰/۸	۸۰/۶	۷۲
۰/۰۰۰۵	۰/۰۷۷	۰/۰۸۴	۰/۰۰۰۷	۰/۱۱۷	۰/۱۲۹	۰/۰۰۰۷	۰/۰۹۸	۰/۱۰۸	سرعت تجزیه پذیری
۶/۴	۳۹/۸	۴۱/۴	۱/۵۹	۸۱/۰	۸۱/۰	۲/۳	۶۷/۴	۶۷/۵	تجزیه پذیری مؤثر

عدم درج حروف در هر سطر بیانگر عدم تفاوت معنی دار در سطح پنج درصد است
Dm = ماده خشک، CP = پروتئین خام، NDF = الیاف در شوبنده خنثی

زمان های گزارش شده می باشد ($p > 0.05$)، در حالی که تفاوت معنی داری بین میانگین اسیدهای چرب فرار در ساعات های ۶ و ۱۲ بین دو نژاد دیده نشد ($p > 0.05$)، میانگین روزانه درصد استات، پروپیونات و بوتیرات بترتیب ۷۰/۶، ۱۷/۷، ۹/۸ و ۷۰/۰، ۱۸/۰، ۱۰/۲ برای گاوهای سیستانی و هلشتاین بود که مقایسه میانگین این صفات در تمام ساعات ها پس از مصرف خوراک نشان داد که تفاوت معنی داری در درصد مولار هر یک از اسیدهای چرب فرار بین گاوهای دو نژاد وجود ندارد ($p > 0.05$).

میانگین تعداد کل پروتوزوآها، انتودینومورف ها و هلوتریچ ها شکمبه در بین گاوهای دو نژاد در جدول ۴ گزارش شده است. میانگین روزانه تعداد کل پروتوزوآهای شکمبه در گاوهای سیستانی و هلشتاین به ترتیب $211/54 \times 10^3$ و $135/14 \times 10^3$ بود که مقایسه میانگین تعداد کل پروتوزوآهای شکمبه و پروتوزوآهای انتودینومورف در ساعات های ۰، ۳، ۶ و ۱۲ پس از مصرف خوراک نشان داد که تعداد کل پروتوزوآهای شکمبه و پروتوزوآهای انتودینومورف در گاوهای سیستانی بیشتر از گاوهای هلشتاین می باشد ($p > 0.05$)، هر چند، میانگین روزانه تعداد پروتوزوآهای هلوتریچ در گاوهای سیستانی و هلشتاین بترتیب $11/62 \times 10^3$ و $12/66 \times 10^3$ بود که مقایسه میانگین ساعات های ۰، ۳، ۶ و ۱۲ پس از مصرف خوراک نشان داد که تعداد پروتوزوآهای هلوتریچ بین دو نژاد یکسان است ($p > 0.05$).

نژاد یکسان می باشد ($p > 0.05$)، هر چند، میزان حداکثر تجزیه پذیری NDF در زمان ۷۲ در گاوهای نژاد سیستانی نسبت به هلشتاین تمایل به افزایش (۶۵/۶۵ در مقابل ۶۲/۰۹ درصد) داشت ($p > 0.05$).

میانگین pH، غلظت نیتروژن آمونیاکی و کل اسیدهای چرب فرار و درصد مولار استات، پروپیونات، بوتیرات در جدول ۳ گزارش شده است. میانگین روزانه pH شکمبه گاوهای سیستانی و هلشتاین بترتیب ۶/۷۱ و ۶/۵۷ بود. مقایسه میانگین pH در ساعات های ۳، ۶ و ۱۲ پس از مصرف خوراک نشان داد که pH مایع شکمبه در گاوهای نژاد سیستانی بیشتر از گاوهای نژاد هلشتاین می باشد ($p > 0.05$)، میانگین روزانه نیتروژن آمونیاکی شکمبه در گاوهای سیستانی و هلشتاین به ترتیب ۸۴/۱ و ۷۴/۵ میلی گرم در لیتر بود که مقایسه میانگین روزانه غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه گاوها و داده های مربوط به ساعات های ۶ و ۱۲ نشان داد که میانگین روزانه غلظت نیتروژن آمونیاکی و ساعات های ۶ و ۱۲ پس از مصرف خوراک در گاوهای سیستانی بیشتر از گاوهای هلشتاین می باشد ($p > 0.05$)، میانگین روزانه غلظت VFA بر حسب میلی مول در لیتر در گاوهای سیستانی و هلشتاین به ترتیب ۵۸/۹۵ و ۶۵/۳۸ بود که مقایسه میانگین روزانه غلظت VFA و ساعات های ۰ و ۳ نشان داد که غلظت کل اسیدهای چرب فرار در گاوهای هلشتاین بیشتر از گاوهای سیستانی در

جدول ۳. میانگین جمعیت پروتوزوآهای شکمبه در بین دو نژاد ($\times 10^3$)

خطای استاندارد	پروتوزوآهای هلوتریچ		خطای استاندارد	پروتوزوآهای انتودینومورف		خطای استاندارد	کل پروتوزوآهای شکمبه		زمان
	هلشتاین	سیستانی		هلشتاین	سیستانی		هلشتاین	سیستانی	
۴/۳۴	۱۴/۵۷	۱۲/۸	۲۱/۷۵	۱۳۹/۴a	۲۲۶/۸b	۲۴/۳۱	۱۵۳/۹a	۲۳۹/۶b	۰
۵/۶۱	۱۶/۹	۱۴/۸	۲۰/۱۹	۱۱۶/۸a	۱۸۳/۲b	۱۵/۰۱	۱۳۳/۷a	۱۹۸/۰b	۳
۳/۶۰	۱۳/۷	۱۱/۹	۱۷/۵۰	۱۲۷/۷a	۱۹۹/۸b	۲۰/۲۶	۱۴۱/۴a	۲۱۱/۷b	۶
۰/۴۶	۵/۴	۶/۸	۶/۴۳	۱۰۶/۰a	۱۹۰/۰b	۷/۴۸	۱۱۱/۵a	۱۹۶/۸b	۱۲
۱/۳	۱۲/۶	۱۱/۶	۱۸/۸۷	۱۲۲/۵a	۲۰۰/۱b	۱۹/۷۸	۱۳۵/۱a	۲۱۱/۵b	میانگین

عدم درج حروف در هر سطر بیانگر عدم تفاوت معنی دار در سطح پنج درصد است

جدول ۴- میانگین فراسنجه‌های تخمیری در بین گاوهای دو نژاد

خطای استاندارد	کل VFA (میلیمول در لیتر)		خطای استاندارد	نیترژن آمونیاکی (میلیگرم در لیتر)		خطای استاندارد	pH شکمبه		زمان
	هلشتاین	سیستانی		هلشتاین	سیستانی		هلشتاین	سیستانی	
۴/۳	۵۹/۹b	۵۱/۳a	۱۶/۸	۸۳/۱	۸۶/۲	۰/۰۰۴	۶/۷۳	۶/۸۶	۰
۵/۱	۶۴/۹b	۵۸/۹a	۱۷/۸	۱۰۲/۲	۱۰۰/۷	۰/۰۰۴	۶/۵۵a	۶/۶۹b	۳
۶/۲	۶۸/۷b	۵۹/۶a	۵/۹	۵۷/۸a	۷۸/۸b	۰/۰۰۳	۶/۵۴a	۶/۷۴b	۶
۸/۲	۷۴/۴	۵۹/۷a	۱۱/۴	۵۴/۶a	۷۰/۷b	۰/۰۰۷	۶/۴۱a	۶/۵۸b	۱۲
۱۲/۰	۶۵/۴b	۵۸/۹a	۴/۸	۷۴/۵a	۸۴/۱b	۰/۰۰۲	۶/۵۷a	۶/۷۲b	میانگین
خطای استاندارد	درصد مولار بوتیرات		خطای استاندارد	درصد مولار پروپیونات		خطای استاندارد	درصد مولار استات		
	هلشتاین	سیستانی		هلشتاین	سیستانی		هلشتاین	سیستانی	
۱/۴	۹/۹	۷/۹	۰/۵	۱۶/۵	۱۵/۹	۱/۷	۷۳/۴	۷۴/۲	۰
۰/۹	۱۰/۴	۹/۸	۲/۴	۱۸/۰	۱۸/۴	۴/۸	۶۹/۹	۶۹/۸	۳
۰/۹	۱۰/۳	۱۰/۱	۱/۴	۱۸/۴	۱۷/۷	۱/۴	۶۹/۵	۶۹/۵	۶
۰/۸	۱۰/۹	۱۰/۴	۲/۸	۱۹/۴	۱۸/۸	۴/۴	۶۷/۵	۶۹/۰	۱۲
۰/۳	۱۰/۲	۹/۸	۰/۷	۱۸/۰	۱۷/۷	۰/۷	۷۰/۰	۷۰/۶	میانگین

عدم درج حروف در هر سطر بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد است

بحث

کرد، غلظت کل اسیدهای چرب فرار در زمان مصرف علف خشک نی (علوفه کم کیفیت) در گاوهای سیستانی بیش از گاوهای هلشتاین بود و در زمان مصرف علوفه یونجه (علوفه مرغوب) در گاوهای هلشتاین بیشتر است. Hungate و همکاران (۱۲) گزارش نمودند، متوسط سرعت تخمیر هنگام مصرف علوفه‌های مرغوب مثل یونجه در گاوهای اروپایی بهتر می‌باشد که نتایج پژوهش حاضر مطابق با آن می‌باشد. افزایش تعداد کل پروتوزوآهای شکمبه در این آزمایش با نتایج Ortolani و Takimoto (۱۷) و Enness و همکاران (۸) همخوانی دارد که گزارش کردند تعداد پروتوزوآهای شکمبه در گاوهای زبو و براهمن (آسیایی) بیشتر از گاوهای اروپایی است. بطوریکه گزارش شده است، تعداد و نوع گونه پروتوزوآهای بین گونه‌های مختلف نشخوارکننده متفاوت می‌باشد. وجود پروتوزوآهای شکمبه عامل اصلی جهت کاهش باکتری‌ها و افزایش آمونیاک شکمبه می‌باشد (۲۲). افزایش آمونیاک شکمبه در گاوهای سیستانی همراه با افزایش تعداد کل پروتوزوآها در این نوع نژاد گاو همخوانی دارد. کاهش pH به هر دلیلی عاملی جهت تجزیه و کاهش تعداد پروتوزوآ می‌باشد. بالابودن pH شکمبه در گاوهای سیستانی می‌تواند تا حدی عاملی جهت افزایش پروتوزوآها باشد. نشان داده شده که گونه‌هایی از پروتوزوآهای انتودینومورف فعالیت تجزیه‌کنندگی سلولز را دارند (۴). Bonhomme (۳) گزارش کرد، هضم NDF در حیوانات واجد پروتوزوآ بیشتر از حیوانات پروتوزوآدایی شده می‌باشد. در این مطالعه، افزایش تعداد پروتوزوآهای انتودینومورف شکمبه با تمایل به افزایش تجزیه‌پذیری NDF در گاوهای سیستانی همخوانی داشت.

نتایج این پژوهش بیانگر آن است که بازده انرژی در گاوهای هلشتاین با مصرف علوفه‌های مرغوب بیشتر از گاوهای سیستانی می‌باشد که مربوط به افزایش میزان کل اسیدهای چرب فرار (هدروری کمتر انرژی) با وجود برابر بودن فراسنجه‌های هضمی در این دو نژاد می‌باشد. افزایش مشاهده شده در غلظت نیترژن آمونیاکی در گاوهای سیستانی، زمانی که این ماده

در این پژوهش میزان فراسنجه‌های هضمی علوفه‌ها بین دو نژاد یکسان بود نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات Siebert و Hunter (۱۳) و Grimaud و Dorea (۱۰) همخوانی دارد. Siebert و Hunter (۱۳) گزارش کردند زمانیکه جیره از نظر مواد مغذی تأمین شده باشد، میزان تجزیه‌پذیری و ثابت سرعت تجزیه‌پذیری در بین گاوهای نژاد برهمن (آسیایی) و گاوهای نژاد هر فورد (اروپایی) یکسان می‌باشد ولی زمانی که جیره از نظر نیترژن تأمین نشده باشد، تنها سرعت تجزیه‌پذیری ماده خشک تا ۱۲۰ ساعت در گاوهای نژاد برهمن هنگام مصرف علوفه کم کیفیت بیشتر از گاوهای نژاد هر فورد می‌باشد و زمانی که جیره از نظر نیترژن مکمل شده بود، اختلاف سرعت تجزیه‌پذیری بین دو نژاد از بین رفت. آنها همچنین نشان دادند که غلظت نیترژن آمونیاکی در گاوهای نژاد برهمن بیشتر گاوهای نژاد هر فورد می‌باشد و پیشنهاد کردند تأمین نیترژن آمونیاکی موجب افزایش تجزیه‌پذیری هنگام مصرف علوفه کم کیفیت در این نژاد می‌شود. افزایش غلظت نیترژن آمونیاکی در این پژوهش موافق با آزمایش بالا و آزمایش Enness و همکاران (۸) بود. از نتایج پژوهش حاضر و محققان بالا استنباط می‌شود که گاوهای آسیایی توانایی هضمی بالاتری در شرایط مصرف علوفه‌های خشبی کم کیفیت (با پروتئین پائین) به علت تأمین بهتر آمونیاک دارند. افزایش سرعت تجزیه‌پذیری علوفه‌های خشبی کم کیفیت در این نژاد می‌تواند موجب کاهش مرحله تأخیری و افزایش مصرف این نوع علوفه‌ها و در نتیجه سازگاری بهتر این نژاد شود. میانگین روزانه کل اسیدهای چرب فرار در این آزمایش در گاوهای هلشتاین بیش از گاوهای سیستانی بود، هر چند میزان تجزیه‌پذیری ماده خشک در این دو نژاد یکسان بود. این موضوع هدروری تولید انرژی در حین فرآیندهای تخمیری در نژاد سیستانی را نشان می‌دهد، به طوری که افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار با مقدار خوراک مصرفی یکسان یا هضم شده نشان‌دهنده افزایش بازده می‌باشد (۲۰). منصوری و همکاران (۱) گزارش

and *Bos indicus* crossbred cattle. *Animal Production*. 25: 343-385.

9-Grimaud, P. and M. Dorea. 2003; Effects of level of intake and nitrogen supplementation on digestion by cows in a tropical environment. *Anim. Res.* 52:103-118.

10-Hennessy, D. W. P. J. K. Hun., P. J. Williamson, D. A. Rown and J. V. Nolan. 1995; The effect of nitrogen and protein supplementation on feed intake, growth and digestive function of steers with different *Bos indicus*, *Bos taurus* genotypes when fed a low quality grass hay. 46:1121-1136. *Australian Journal of Agricultural Research*.

11-Hobson. P. N. and C. S. Stewart. 1997; The rumen microbial ecosystem (2nd ed.). Chapman & Hall. London.

12-Hungate, R. E., G. D. Phillips, and McGregor. 1960; A comparison of the rumen fermentation in European and zebu cattle. *Journal of Agriculture Science*. 54: 196-201.

13-Hunter, R. A. and B. D. Siebert. 1985. Utilization of low-quality roughage by *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *British Journal of Nutrition*. 53:637-648.

14-Muinga, R. W., J. H. Topps, J. A. Rooke, and W. Thrope. 1995; The effect of supplementation with *Leucaena leucocephala* and mize bran on voluntary food intake, digestibility, live weight and milk yield of *Bos taurus* X *Bos indicus* dairy cows and rumen fermentation in steers offered *Pennisetum purpureum* ad libitum in the semi-humid tropics. *Animal Science*. 60:13-23.

15-Orpin, C. G. 1984; The role of ciliate and fungi in the rumen digestion of plant cell walls. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 10:121-143.

16-Orskov, E. R. and I. Mc Donald. 1979; The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to the rate of passage. *Journal of Agriculture Science (Cambridge)* 92:499-503.

17-Otfolani, E. L., and C. Takimoto. 1987; Comparative study of the rumen fauna in *Bos taurus*, *Bos indicus*, and crossbreeds. Quantitative aspects. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria-Zootecnia*. 39:81-91.

18-Ottenstein, D. M. and D. A. Bartley. 1971; Determination of rumen VFA. *Analytical Chemistry*. 43: 952-955.

19-SAS® User's Guide: Statistics, Version 8.1 Edition. 1999. SAS. Inst., Inc., Cary, NC.

20-Van Soest, P. J. 1994; Nutritional ecology of ruminant. Cornell University Press. Ithaca, NY.

21-Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991; Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74, 3583-3592.

22-Wallace, R. J. and Mcpherson C.A. 1987; Factor affecting the rate of breakdown of bacterial protein in rumen fluid. *British Journal of Nutrition*. 58.313-23.

مورد نیاز میکروپها محدود کننده رشد باشد مثلاً هنگام مصرف علوفه‌های کم کیفیت، می‌تواند موجب افزایش پتانسیل هضمی این نوع گاوها شود. بالاتر بودن غلظت آمونیاک شکمبه، جمعیت پروتوزوای انتودینومورفها و افزایش جزئی تجزیه‌پذیری NDF در گاوهای سیستمی می‌تواند نشان‌دهنده تکامل آنها از نظر تغذیه‌ای به مصرف علوفه‌های کم کیفیت (دیواره سلولی بالا و پروتئین خام کم) باشد. پیشنهاد می‌شود آزمایشات فیزیولوژیکی و میکروبیولوژی جهت تعیین علت بالاتر بودن آمونیاک شکمبه گاوهای سیستمی چنانچه در تعداد زیادی منابع گزارش شده، صورت گیرد.

پاورقی‌ها

- 1- *Bos taurus*
- 2- *Bos indicus*
- 3- Dry matter (DM)
- 4- Neutral Detergent Fiber (NDF)
- 5- Crude Protein (CP)
- 6- Calculation rate of disappearance
- 7- Volatile Fatty Acids (VFA)
- 8- Gas Chromatography (GC)
- 9- Meta-Phosphoric acid
- 10- Peak
- 11- Response Factor (RF)

منابع مورد استفاده

- ۱- منصورى، ه. ۱۳۸۱؛ تعیین جمعیت میکروبی و فرآورده‌های نهایی شکمبه‌ای در گاو سیستمی و مقایسه آن با گاو هلشتاین. رساله دکتری. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران.
- 2- Association of Official Analytical Chemists. 1990; Official methods of analysis. Vol. I. 15th ed. AOAC, Arlington VA.
- 3-Bonhomme, A., 1990; Rumen ciliates: Their metabolism and relationship with bacteria and their hosts. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 30:203-206.
- 4-Clayet, F., J. Senuard. and J. Bohatier. 1992; Chromatographic separation of cell wall polysaccharide-degrading enzymes of the sheep rumen ciliate *Epidinium caudatum*. *Ann. Zootech.*, 41:81.
- 5-Conway, E. J. 1950; Microdiffusion analysis and volumetric error. 2th ed. Crosby Lockwood, & son, London, U.K.
- 6-Dehority, B. A., 1984; Evaluation of sampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. *Appl. Environ. Microbiol.* 48:182-185.
- 7-Dehority, B. A., and C. G. Orpin. 1997; Development of, natural fluctuations in, rumen microbial populations. In: P. N. Hobson and C. S. Stewart (ed.), *The Rumen Microbial Ecosystem*. (2nd ed.) pp 523-632. Chapman and Hall, London.
- 8-Frisch, J. E. and J. E. Vercoe. 1977; Food intake, eating rate, weight gains, metabolic rate and efficiency of feed utilization in *Bos taurus*