در
امور دام و آبزیان شماره ۷۴، بهار ۱۳۸۶
پژوهش و سازندگی

مقایسه قابلیت هضم و فراسنجه‌های کنتیکی آن در گوسفند و شتر یک کوهانه ایران

• **سیدنورالدین طباطبایی**
دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی‌واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد خوراسگان
• **علی نیکخواه،**
استاد گروه علوم دامی‌دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
• **مجتبی زاهدی‌فر**
استادیار موسسسهٔ تحقیقات علوم دامی‌کشور (کرج)
• **محمدجواد ضمیری**
استاد گروه علوم دامی‌دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
• **محمد رضاییان**
دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: فروردین ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۸۴

Email: sntabaee@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین قابلیت هضم و فراسنجه‌های کنیتیکی آن در شتر یک کوهانه ایران و مقایسه آن با گوسفند در این آزمایش از چهار نفر شتر نر یک کوهانه و چهار رأس گوسفند نر نژاد شال که دارای فیستولای شکمبه‌ای بودند استفاده شد. جهت تعیین و مقایسه فاکتورهای مورد نظر در شتر و گوسفند از دو نوع جیره غذایی شامل جیره تمام علوفه و جیره ۳۰ درصد کنسانتره و ۷۰ درصد علوفه استفاده شد. آزمایش در قالب طرح مربع لاتین ۲ × ۲ با تکرار انجام پذیرفت. نتایج آزمایش نشان داد که در شتر بین میانگین‌های pH و غلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه با مصرف جیره‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p<0/05$)، ولی در گوسفند این اختلافات مشاهده نشد. بین غلظت اسیدهای چرب فرار در گوسفند و شتر تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p<0/05$)، اما از نظر غلظت نیتروژن آمونیاکی و pH تفاوت معنی‌دار نبود. تفاوت معنی‌داری در قابلیت هضم دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز بین گوسفند و شتر مشاهده نشد. تراکم اوره و pH خون در شتر تحت تاثیر جیره‌های مختلف قرار نگرفت، اما بین گوسفند وشتر اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p<0/05$). که می توان نتیجه گیری کرد که تولید اسید چرب فرار درشکمبه، و توان بازچرخ نیتروژن آمونیاکی در شتر نسبت به گوسفند بالاتر است.

کلمات کلیدی: شتر، گوسفند، قابلیت هضم ، اسیدهای چرب فرار، نیتروژن آمونیاکی

Pajouhesh & Sazandegi No 74 pp: 175-181

Comparative Digestion and digesta kinetics in iranian sheep and on-humped camel

By: S.N.Tabatabaee, Ph.D.Student of Animal Sience Department, Islamic Azad University , Science and Research Compus, Tehran – Iran.

A. Nikkhah., Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tehran University , Karaj - Iran

M. Zahedifar., Assistant Professor, Iran Animal Science Research Institute, Karaj - iran

M. J. Zamiri. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz-Iran

M. Rezaeian., Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tehran University , Karaj - Iran

The objective of this research was to study the digestive potential and kinetic of digesta in Iranian camel and sheep and compare those factors between the two animals. Four fistulated intact camel and 4 fistulated intact sheep were used in this research. A replicated 2×2 Latin square design was used to assess the effect of two different rations including 0% and 30% concentrate on digestive potential and kinetic of digesta. When two different rations including 0 and 30% concentrate was offered to camel a significant difference was obsereved ($p<0.05$) in pH values and VFA concentrations in the rumen but such differences was not detected ($p>0.05$) in sheep. The difference in VFA concentrations between sheep and camel was significant ($p<0.05$) but no such difference ($p>0.05$) was observed in ammonia nitrogen concentration and pH values in rumen between the two animals. In camel, the digestibility of NDF and ADF of the ration containing 0% concentrate was higher ($p<0.05$) as compared to the ration containing 30% concentrate. In sheep and camel the pH value and urea concentrations of blood were not affected by the two rations but the difference between the two animals was significant ($p<0.05$). The results showed that in camel VFA production in the rumen and potential of ammonia nitrogen recycle was higher as compared to sheep..

Key words: Camel, Sheep, Digestibility, Volitile fatty acid, Amonia nitrogen

مقدمه

غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه بوسیله توازن بین سرعت تولید و سرعت جذب آنها تنظیم می‌شود. از آنجائی که سرعت تولید اسیدهای چرب فرار به واسطه الگوی تغذیه‌ای دام در طول شبانه روز تغییر می‌کند، غلظت اسیدهای چرب فرار و pH شکمبه نیز در طول شبانه روز تغییر می‌کند (۸). آمونیاک نیز سوبسترای مطلوب برای سنتز پروتئین توسط باکتری‌های سلولولیتیک، متانزا و بعضی باکتری‌های آمیلولیتیک است. بنابراین میزان نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه در زمان‌های مختلف پس از تغذیه، یکی از فراسنجه‌های مهم شکمبه‌ای می‌باشد (۲۲). دستگاه ادراری شتر دارای کارایی زیادی در غلیظ کردن ادرار است که این عمل کلیه در راستای حفظ و نگهداری ازت و آب بدن صورت می‌گیرد (۲۳).

مواد نامحلول با وزن مخصوص حدود ۲/۱ و اندازه ذرات کمتر از ۴ میلیمتر در گاو و کمتر از ۲میلیمتر در گوسفند می‌توانند از دریچه بین شکمبه و هزارلا عبور کنند (۲۲). در شتر که یک نشخوارکننده کاذب می‌باشد هزارلا به خوبی رشد نکرده است و به همین دلیل, ذرات درشت‌تر (تا ۳ سانتیمتر) نیز می‌توانند از شکمبه ـ نگاری عبور کنند (۱۰).

تعیین قابلیت هضم مواد غذائی یکی از مهمترین فاکتورهای تعیین کننده مواد مغذی قابل دسترس برای تولیدات حیوانی می‌باشد (۱۵، ۲۲). همچنین, در هرگونه نیز تفاوت‌هایی از نظر قابلیت هضم وجود دارد. مقدار و ترکیب جیره غذایی، عوامل خارجی هستند که روی سرعت هضم، سرعت عبور و بنابراین روگشت محتویات شکمبه اثر می‌گذارند (۲۲). که جهت درک صحیح این موضوع انجام آزمایشات تعیین قابلیت هضم وفراسنجه‌های کنتیکی آن ضرورت دارد. در این ارتباط هرچند گزارشهای زیادی در مورد تعیین قابلیت هضم خوراک‌ها در گوسفند و گاو وجود دارد، اما با توجه به منابع موجود تا کنون آزمایشی بر روی شتر گزارش نشده است. لذا پژوهش حاضر به منظور مقایسه و تعیین قابلیت هضم و پارامترهای کنتیکی آن در شترهای یک کوهانه ایرانی و گوسفند انجام شد.

مواد و روش‌ها

برای انجام آزمایش‌های مورد نظر از ۴ نفر شتر نر یک کوهانه (چهارساله) با میانگین وزن ۵ ۲±۳۸۰ کیلوگرم و ۴ راس گوسفند نر نژاد شال (دو ساله) با میانگین وزن ۵ ±۴۰ کیلوگرم که دارای فیستولای شکمبه‌ایی بودند، استفاده شد. این آزمایش در ۴ دوره ۴۵ روزه انجام پذیرفت، که برای هر جیره غذایی مدت ۲۱ روز به منظور عادت‌پذیری دام‌ها و ۲۴ روز آخر دوره برای نمونه‌برداری در نظر گرفته شد.

جیره‌های مصرفی

در هر دوره آزمایش دو نوع جیره غذایی شامل جیره کاملاً علوفه‌ای و جیره حاوی ۳۰٪ کنسانتره و ۷۰٪ علوفه به دو نفر از شترها و دو راس گوسفند تغذیه می‌شد. جیره‌ها بر اساس مقدار انرژی و پروتئین مورد نیاز نگهداری برای گوسفند (۱۷) و شتر (۳) تغذیه میشد و در حد تأمین نیاز نگهداری دام، مکمل معدنی و ویتامینی (مکمل تجاری) به جیره دام‌ها اضافه گردید. دام‌ها روزانه یک بار در ۸ صبح تغذیه می‌شدند. اجزاء و ترکیبات شیمیایی جیره‌های غذایی مورد استفاده در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

تعیین فراسنجه‌های شکمبه‌ای: در هر دوره آزمایش، مایع شکمبه در زمان‌های صفر (قبل از وعده خوراک صبح)، ۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۱۸و ۲۱ساعت پس از وعده خوراک صبح، به وسیله تلمبه مخصوص و از طریق فیستولا جمع‌آوری گردید.

pH مایع شکمبه دام‌ها، بلافاصله پس از تهیه مایع شکمبه در زمانهای نمونه‌گیری با استفاده ازpH متر (مدل۸۰۴ Schott Gerate CG)، تعیین و ثبت گردید. مجموع اسیدهای چرب فرار[۲](VFA)، به روش Kroman و همکاران(۱۳) اندازه‌گیری گردید. همچنین برای اندازه‌گیری غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه از دستگاه تقطیر استاندارد (۲۰) استفاده شد.

دام‌های مورد آزمایش در هر دوره طی ۴ مرحله خونگیری با استفاده از لوله‌های ونوجکت تحت خلاء و بدون ماده ضد انعقاد خونگیری شدند. بلافاصله بعد از خونگیری pH خون توسط pH متر مجهز به الکترودهای کالومل و شیشه‌ای تعیین و ثبت گردید (۲) و پس از لخته شدن به کمک دستگاه سانتریفوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰-۵ دقیقه سرم آنها جداسازی شد. در این آزمایش برای تعیین میزان اورهٔ خون (میلی گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر) از کیت شرکت پارس آزمون و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر مدل ۵۰۶۰ Epos Analyzer استفاده شد (۱۶).

در این مطالعه برای تعیین میزان قابلیت هضم جیره‌های غذایی از روش *in vivo* و روش جمع‌آوری کامل مدفوع بمدت هفت روز پس از عادت‌پذیری دام‌ها به جیره مورد نظر استفاده شد (۱۸). برای اندازه‌گیری اندازه ذرات موجود در مدفوع، از هر دام ۴ نمونه از مدفوع در چهار روز متوالی در ساعات ۱۰/۳۰، ۱۵/۳۰ , ۱۰/۲۰ و ۶ صبح از طریق رکتوم (برای شترها) یا سینی زیر قفس (برای گوسفندان) جمع‌آوری و اندازه درشت ترین ذرات موجود در مدفوع توسط کولیس تعیین شد (۵). جهت تعیین رفتار تغذیه‌ای دام‌ها در هر دوره آزمایش، بمدت ۲۴ ساعت بلافاصله پس از تغذیه رفتار دام‌ها از قبیل غذا خوردن، نشخوار کردن، تعداد نشخوار در دقیقه (هر پنج الی ده دقیقه بمدت یک دقیقه) و استراحت ثبت گردید (۲۴). میزان مادهٔ خشک مصرفی روزانهٔ دام‌ها نیز طی دورهٔ مذکور ثبت گردید. برای تعیین درصد ماده خشک، نمونه‌های مدفوع و غذا در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت خشک گردید. نمونه‌ها جهت انجام تجزیه شیمیایی شامل ماده آلی, پروتئین, دیواره سلولی[۳]، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز[۴] و خاکستر توسط آسیاب با اندازه منافذ ۱ میلی‌متر آسیاب گردید. خاکستر موجود در نمونه‌ها توسط کوره الکتریکی با دمای ۵۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ ساعت تعیین گردید. دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز طبق روش Van Soest و همکاران (۲۱) تعیین گردید. پروتئین به روش[۵] AOAC (۴) اندازه‌گیری شد.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

طرح آماری مورد استفاده در این آزمایش، آزمایش فاکتوریل ۲×۲ (دو جیره غذایی و دو گونه دام) در قالب طرح مربع لاتین ۲×۲ با تکرار بود (۷).

مدل ریاضی طرح

$$Yijkl = \mu + d\delta i + d\delta j(i) + d\delta k(i) + d\delta l + d\delta il + \varepsilon jk(il)$$

اجزای این مدل عبارتند از

Yijk : مقدار هر مشاهده ، μ : میانگین کل جامعه ، dδi : اثر مربع (اثر گونه دام)

dδj : اثر ردیف در مربع(اثر دورهٔ آزمایش)، dδk : اثر ستون در مربع (اثر دام) ، dδl: اثر جیره‌های غذایی،

dδil : اثر متقابل جیره و مربع (گونه دام)، εijkl: اثر اشتباه

نتایج

در مقایسه بین میانگین‌های pH مایع شکمبه شتر و گوسفند تفاوتی مشاهده نگردید. اما در شتر میانگین تغییرات شبانه روزی pH مایع شکمبه در بین جیره‌های مختلف نشان داد که در تمام ساعات شبانه روز و برای جیره تمام علوفه pH مایع شکمبه قلیایی‌تر و اختلاف معنی‌دار ($p<0/05$) می‌باشد (جدول، ۲).

مقایسه میانگین‌های غلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه درطول شبانه روز در بین شتر و گوسفند با مصرف جیره‌های مختلف نشان داد که در تمام ساعات شبانه روز و برای هر دو نوع جیره غلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه در شتر بالاتر از گوسفند و اختلاف بین میانگین‌های غلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه شتر با گوسفند معنی‌دار بود ($p<0/05$).

میانگین‌های غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه (میلی‌گرم در لیتر) نشان داد که با مصرف جیره‌های مختلف، در محدوده زمانی ۱۸ ساعت بعد از مصرف خوراک تا ۴ ساعت بعد از مصرف خوراک روز بعد غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه در شتر و گوسفند به بالاترین مقدار خود رسید ولی اختلافی در بین شتر و گوسفند مشاهده نشد.

مقایسهٔ بین میانگین نتایج حاصل از اندازه گیری pH خون گوسفند و شتر (جدول ۳) نشان داد که در ساعت ۶ پس ار خوراک دادن بین pH خون گوسفند وشتر اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p<0/05$). همچنین میانگین pH خون شتر به‌طور معنی‌داری ($p<0/05$) کمتر از گوسفند بود.

جدول شمارهٔ ۱: اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی مورد استفاده

اجزای جیره (درصد در مادهٔ خشک)	جیرهٔ ۱۰۰٪ علوفه	جیرهٔ ۳۰٪ کنسانتره و ۷۰٪ علوفه
یونجهٔ خشک	۶۳/۱۶	۵۱/۰۰
کاه گندم	۳۱/۵۸	۲۵/۵۰
* مکمل معدنی و ویتامین	۱/۱۷	۱/۱۰
نمک	۰/۵۹	۰/۵۲
سبوس گندم	۳/۵۰	۶/۴۴
دانهٔ جو	-	۱۰/۰۹
کنجالهٔ پنبه‌دانه	-	۵/۳۵
پروتئین خام	۹/۴۹	۱۱/۰۵
انرژی خالص نگهداری (کیلو کالری درکیلوگرم)	۰/۸۸	۱/۰۲
ماده خشک	۹۰/۸۸	۹۲/۵۰

* مکمل مورد استفاده با نام تجاری فسگالویت۱ در هر کیلوگرم دارای ترکیبات زیر بود.

ویتامین A و۵۰۰/۰۰۰ IU، ویتامین D۳ و۱۰۰/۰۰۰ IU، ویتامین E و ۱۰۰ و IU، و عناصر معدنی بر اساس میلیگرم شامل، Fe و۳۰۰۰، Cu و۳۰۰، Mn ۲۰۰۰، Ca و۱۹۲۵۵۷، Zn و۳۰۰۰، P و۹۰/۰۰۰، Co و۱۰۰، Na و۵۰/۰۰۰، I و۱۰۰، Mg و۱۹۰۰۰ و Se و۱.

جدول شماره ۲- مقایسه فراسنجه‌های شکمبه‌ای جیره‌های مختلف در شتر و گوسفند (X ± SD)

دام	جیره	VFA	pH	N _ NH۳
شتر	جیره تمام علوفه	۱۰۹/۵۱ ^{b} ± ۴/۱۵	۶/۷۵ ^{a} ۰±/۱۶	۱۴۸/۲۰ ^{a} ± ۱۴/۹۴
	جیره ۳۰٪ کنستانتره و ۷۰٪ علوفه	۱۲۳/۱۵ ^{a} ± ۵/۰۹	۶/۶۴ ^{b} ۰±/۰۴	۱۵۵/۶۴ ^{a} ۱۰±/۴۷
گوسفند	جیره تمام علوفه	۹۷/۱۹ ^{a} ± ۱۳/۷۳	۶/۷۶ ^{a} ۰±/۲۲	۱۴۵/۰۶ ^{a} ± ۱۶/۲۰
	جیره ۳۰٪کنستانتره و۷۰٪ علوفه	۱۰۷/۳۸ ^{a} ± ۸/۸۸	۶/۵۹ ^{a}± ۰/۱۳	۱۵۲/۵۰ ^{a} ± ۱۳/۳۷
	شتر	۱۱۶/۳۳ ^{a} ± ۸/۲۵	۶/۶۹ ^{a} ۰±/۱۳	۱۵۱/۹۲ ^{a} ± ۱۳/۰۴
	گوسفند	۱۰۲/۲۸ ^{b} ۱۲±/۰۱	۶/۶۷ ^{a} ۰±/۱۹	۱۴۸/۷۸ ^{a}± ۱۴/۳۲

VFA - غلظت اسیدهای چر ب فرار (میلی مول در لیتر)

N – NH۳ - غلظت نیتروژن آمونیاکی (میلی گرم در لیتر)

a، b، c _ درهر ستون، درهر دسته، حروف غیرمشابه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

اختلاف بین میانگین‌های غلظت اوره سرم خون گوسفند و شتر معنی‌دار بود (p<۰/۰۵) و در تمام ساعت‌های نمونه‌برداری شده غلظت اوره سرم خون گوسفند کمتر از شتر بود.

همانگونه که در جدول ۴ گزارش شده، در شتر اختلاف بین قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین، دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز با مصرف جیره‌های مختلف معنی‌دار بود (p<۰/۰۵) و به طورکلی در جیره حاوی ۳۰٪ کنسانتره قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و پروتئین به ترتیب ۲/۱۹، ۳/۱۹ و ۲/۷۵ درصد بیشتر بود، در حالیکه قابلیت هضم دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز برای جیره تمام علوفه به ترتیب ۲۴/۳۵ و ۵۵/۹۵ درصد بیشتر بود.

در گوسفند بین میانگین‌های قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز جیره‌های غذایی مورد استفاده اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. ولی اختلاف معنی‌داری بین قابلیت هضم پروتئین در جیره حاوی ۳۰٪ کنسانتره با جیره تمام علوفه‌ای مشاهده شد. مقایسهٔ بین میانگین‌های قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین، دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز در گوسفند و شتر نشان می‌دهد که اختلاف آماری معنی‌داری بین آنها وجود نداشت.

نتایج مربوط به رفتار تغذیه‌ای روزانه شتر و گوسفند (جدول ۵) نشان داد، که تأثیر جیره غذایی بر رفتارهای تغذیه‌ای شتر، به جز تعداد نشخوار در دقیقه، معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). درگوسفند بین میانگین‌های مدت زمان

جدول شماره ۳ – مقایسه بین pH و غلظت اورهٔ خون شتر و گوسفند تغذیه شده با جیره‌های مختلف(X ± SD)

دام	جیره	pH خون	اوره میلی‌گرم در دسی‌لیتر
شتر	جیره تمام علوفه	۷/ ۲۷ ^{a} ± ۰/۰۷۰	۱۳/۶۰ ^{a} ± ۰/۴۶
	جیره ۳۰٪ کنسانتره و ۷۰٪ علوفه	۷/۲۳ ^{a} ± ۰/۰۴	۱۲/۹۲ ^{a} ± ۰/۶۳
گوسفند	جیره تمام علوفه	۷/۳۸ ^{a} ± ۰/۰۴	۱۱/۲۸ ^{a} ± ۰/۶۵
	جیره ۳۰٪ کنسانتره و ۷۰٪ علوفه	۷/۳۶ ^{a} ± ۰/۰۳	۱۱/۲۰ ^{a} ± ۰/۴۷
	شتر	۷/۲۵ ^{b} ± ۰/۰۶	۱۳/۲۶ ^{a} ± ۰/۶۴
	گوسفند	۷/۳۷ ^{a} ± ۰/۰۳	۱۱/۲۴ ^{a} ± ۰/۵۲

a – b، درهر ستون، درهردسته، حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد(P<۰/۰۵)

مصرف خوراک و زمان استراحت جیره‌های غذایی مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (p< ۰/۰۵). اما از نظر مدت زمان نشخوار و تعداد نشخوار در دقیقه , بین جیره‌های مورد آزمایش اختلاف معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌های مدت زمان مصرف خوراک و تعداد نشخوار در دقیقه بین شتر و گوسفند برای جیره‌های مختلف وجود نداشت . اما در مقایسه بین مدت زمان نشخوار و زمان استراحت بین شتر و گوسفند اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده گردید (p<۰/۰۵).

بحث

به‌طور کلی پس از مصرف خوراک، متناسب با نوع جیره غذایی و میزان مواد مغذی و به ویژه کربوهیدرات‌های قابل تخمیر محتوی آن، میزان نوسان pH در طول شبانه روز متفاوت بود. با توجه به یکسان بودن شرایط تغذیه‌ای و مدیریتی نگهداری دام‌ها در تحقیق حاضر، به نظر می‌رسد که pH قلیایی‌تر مایع شکمبه در شتر و گوسفند تغذیه شده با جیره تما م علوفه و به طور کلی pH قلیایی‌تر مایع شکمبه در شتر نسبت به گوسفند احتمالاً ناشی از تولید بیشتر بزاق به علت طولانی‌تر بودن زمان نشخوار در این دام‌ها و سرعت عبور بالاتر بخش مایع و ذرات جامد با مصرف جیره تمام علوفه می‌باشد. از آنجا که سرعت تولید اسیدهای چرب فرار به واسطه الگوی تغذیه‌ای دام در طول شبانه روز تغییر می‌کند، غلظت اسیدهای چرب فرار وpH شکمبه نیز در طول شبانه روز تغییر می‌کند (۸). در این مطالعه تغییرات pH شکمبه در ساعات مختلف و مطابقت آن با غلظت اسیدهای چرب فرار مشاهده گردید. که روند تغییرات اسیدهای چرب فرار در طول شبانه روز در تحقیق حاضر با گزارش Van Soest مطابقت دارد (۲۲).

غلظت اسیدهای چرب فرار بین ۲۰۰-۳۰ میلی‌مول در لیتر متغیر بوده و معمولاً در محدودهٔ ۱۳۰-۷۰ میلی‌مول در لیتر گزارش شده است (۲۲) . در این مطالعه نیز غلظت اسیدهای چرب فرار در گوسفند بین۱۲۵-۷۶ میلی‌مول و در شتر بین ۱۵۰-۸۶ میلی‌مول در لیتر متغیر بود. که با گزارشات Malioy در رابطه با غلظت بالاتر اسیدهای چرب فرار در شکمبه خانواده شتر مطابقت دارد (۱۴). البته در شکمبه شتر به دلیل ترشحات بخش غده‌ای بخشی از اسیدهای چرب فرار خنثی می‌شود (۶). هر چند غلظت اسیدهای چرب فرار درشتر نسبت به گوسفند بیشتر بود اما pH قلیایی‌تر مایع شکمبه در شتر شاید به دلیل تغییر در نسبت اسیدهای چرب فرار در مایع شکمبه بوده است.

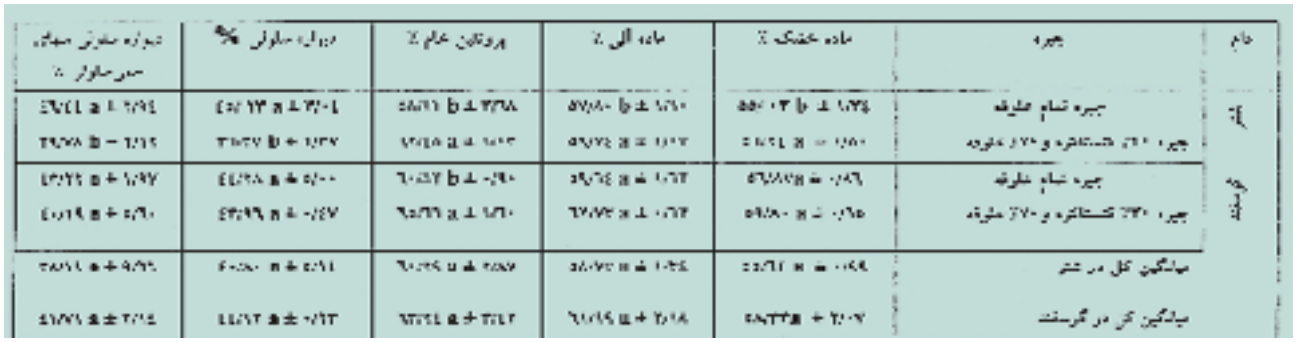
Prasad و Pradhan نشان دادند که با افزایش نسبت کنسانتره در جیره، نیتروژن کل در مایع شکمبه در ۴ ساعت پس از مصرف خوراک در گاو و گاومیش افزایش یافت. نیتروژن آمونیاکی نیز در گاومیش افزایش یافت ولی در گاو چنین اثری مشاهده نشده است (۱۹). یافته‌های تحقیق حاضر مبنی بر غلظت بیشتر نیتروژن آمونیاکی شکمبه ۴ ساعت بعد از تغذیه در دام‌هایی که جیره حاوی ۳۰٪ کنسانتره را مصرف می‌کردند نسبت به جیره‌های تمام علوفه، با نتایج گزارش شده توسط Prasad و Pradhan همخوانی دارد (۱۹).

pH خون معمولاً قلیایی‌تر از pH شکمبه است که این امر انتقال اسید از شکمبه بطرف خون را بدون مصرف انرژی میسر می‌سازد. با کاهش غلظت اسیدهای چرب فرار، pH شکمبه بالا رفته و به pH خون نزدیک شده وجذب آنیون‌ها افزایش پیدا می‌کند. در جهت مقابل بی‌کربنات، یون‌های سدیم، و مقداری اوره از خون به سمت شکمبه جریان پیدا می‌کنند (۱). تغییرات pH خون و pH مایع شکمبه با روند غلظت اسیدهای چرب فرار در این آزمایش با گزارشات بالا مطابقت دارد.

دستگاه ادراری شتر دارای کارایی زیادی در غلیظ کردن ادرار است. روده‌ها نیز در جذب اوره فعال بوده و آن را به شکمبه می‌رسانند تا در آنجا جهت سنتز پروتئین میکروبی مورد استفاده قرار گیرد. این مکانیسم در راستای حفظ و نگهداری ازت و آب بدن صورت می‌گیرد(۶، ۲۳). لذا مقدار ازت آمونیاکی مایع شکمبه نیز بالاتر بوده که به نوبه خود بر میزان جذب آمونیاک از طریق دیوارهٔ شکمبه تاثیر گذاشته و مقدار ترکیبات ازت دار خون (اوره و اسید اوریک) را افزایش می‌دهد. بالاتر بودن غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبهٔ در شتر نسبت به گوسفند (۱۵۱/۹۲ در مقابل ۱۴۸/۷۸ میلی‌گرم در لیتر) می‌تواند بر غلظت ترکیبات ازت دار خون مؤثر باشد . نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج دیگران (۶، ۲۳) مطابقت دارد .

ذرات غذائی بطول ۳ سانتیمتر را می‌توان درروده باریک شتر یافت (۱۰). در حالیکه در گاو ذرات طویل‌تر از یک میلی‌متر نمی‌توانند از طریق هزارلا عبور کنند که احتمالاً به دلیل توسعه نیافتن هزارلا و تفاوت آناتومیکی در شتر می‌باشد که باعث شده اجازه عبور ذرات درشت‌تر را بدهد (۳). داده‌های حاصل از مطالعه اخیر نیز با این موضوع مطابقت دارد,

جدول شماره ۴- مقایسه میانگین‌های قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز جیره‌های تغذیه شده در شتر و گوسفند.



a - b، درهر ستون، درهردسته، حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد ($p<0/05$) .

جدول شماره ۵- مقایسه بین رفتارهای تغذیه‌ای روزانه در شتر و گوسفند با مصرف جیره‌های مختلف ($X \pm SD$)

دام	جیره	زمان خوردن (دقیقه)	زمان نشخوار (دقیقه)	زمان استراحت (دقیقه)	تعداد نشخوار(دردقیقه)
شتر	جیره تمام علوفه	۲۶۳/۱۳ ^{a} ± ۴۴/۳۲	۶۵۲/۵۰ ^{a} ± ۶۶/۲۸	۵۲۴/۳۸ ^{a} ± ۶۱/۵۰	۵۶/۲۶ ^{a} ± ۵/۱۲
	جیره۳۰٪ کنسانتره و ۷۰٪علوفه	۲۰۰/۰۰ ^{b} ± ۳۷/۰۳	۵۵۹/۳۸ ^{a} ± ۴۸/۱۴	۶۸۰/۶۳ ^{a} ± ۷۴/۳۸	۵۴/۵۷ ^{a} ± ۲/۱۲
گوسفند	جیره تمام علوفه	۲۲۵ ^{a} ± ۲۳/۸۰	۳۶۰ ^{a} ± ۷۳/۹۴	۸۵۵ ^{a} ± ۷۳/۲۵۸	۷۰/۲۱ ^{a} ± ۶/۹۵
	جیره ۳۰٪کنسانتره و ۷۰٪ علوفه	۱۷۵ ^{a} ± ۴۴/۳۵	۲۹۲/۵ ^{a} ± ۴۸/۵۶	۹۷۲/۵ ^{a} ± ۷۲/۲۸۴	۵۷/۴۳ ^{a} ± ۶/۳۴
	شتر	۲۳۱/۵۶ ^{a} ± ۴۰/۲۰	۶۰۵/۹۴ ^{a} ± ۶۵/۶۵	۶۰۲/۵۰ ^{a} ± ۱۰۴/۱۳	۵۵/۴۱ ^{a} ± ۱/۹
	گوسفند	۲۰۰ ^{a} ± ۳۵/۳۵	۳۲۶/۲۵ ^{a} ± ۴۷/۷۳	۹۱۳/۷۵ ^{a} ± ۸۳/۰۸۵	۶۳/۸۲ ^{a} ± ۹/۰۳

a - b، در هر ستون ، در هر دسته ، حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار ($p<0/05$) بین میانگین‌ها می‌باشد.

و ذرات غذایی بطول ۲/۸ سانتی‌متر در مدفوع شتر ظاهر شد، همچنین قابلیت هضم ماده خشک در شتر کمتر بود.

در مقایسه شتر، گاو و گوسفند از نظر قابلیت هضم علوفه‌ای کم کفیت و علوفه‌های با کیفیت متوسط گزارش شده که راندمان هضم علوفه‌های کم کیفیت در گاوهای کوهاندار هندی (زیبو[۶]) نسبت به شتر بالاتر می‌باشد که احتمالاً به دلیل سرعت عبور کمتر ذرات در این گاوها می‌باشد، همچنین مشخص شده که حجم مایع در شکمبه و سرعت عبور مایع از معده به روده در شتر نسبت به گاوهای کوهان‌دار بالاتر است(۹). اما با تغذیه کاه, شتر نسبت به گاوهای شیری نه تنها غذا را بهتر هضم می‌کند بلکه دارای سرعت رشد بهتری بود، اما هضم علوفه‌های با کیفیت متوسط در لاما و گوسفند تفاوتی نداشت (۹). که با نتایج بدست آمده در این آزمایش همخوانی دارد و قابلیت هضم مواد مغذی در گوسفند برای هر دو نوع جیره بیشتر بود. که می‌تواند به دلیل سرعت عبور بالاتر ذرات در شتر باشد.

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد با افزایش ۳۰٪ کنسانتره در جیرهٔ غذایی از قابلیت هضم دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز جیرهٔ غذایی در گوسفند و شتر کاسته شد. نتایج مشابهی توسط سایر محققین نیز ارائه گردید، آنها مشاهده کردند که میزان قابلیت هضم دیواره سلولی منهای همی‌سلولز در جیرهٔ تمام علوفه‌ای ۷۱ درصد و در جیرهٔ حاوی علوفه و دانهٔ جو ۶۰ درصد می‌باشد و نشانگر کاهش قابلیت هضم دیواره سلولی منهای همی‌سلولز با افزایش سطح کنسانتره در جیرهٔ غذایی می‌باشد (۱۲). هر چند اطلاعات در مورد قابلیت هضم مواد مغذی در شتر کم می‌باشد، اما ذرات ریزتر مواد موجود در مدفوع گوسفند نسبت به شتر، می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل بالاتر بودن توان هضمی‌گوسفند نسبت به شتر باشد. همچنین بالاتر بودن قابلیت هضم جیره حاوی ۳۰٪ کنسانتره نسبت به جیره تمام علوفه، در این مطالعه با گزارشات ارائه شده مطابقت دارد و کمتر بودن قابلیت هضم مواد مغذی در شتر می‌تواند به دلیل سرعت عبور بالاتر ذرات باشد.

به طور کلی به نظر می‌رسد با توجه به بالا بودن نسبی مقدار اسیدهای چرب فرار و قابلیت هضم دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز در مایع شکمبه شتر در این مطالعه و در صورتیکه در شرایط طبیعی محیط زیست شتر نیز همین نتایج حاصل شود، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که سرعت عبور بالاتر در شتر احتمالاً راهی برای کسب بیشتر مواد غذایی برای تأمین مواد مغذی مورد نیاز باشد. همچنین تراکم بالاتر نیتروژن آمونیاکی در مایع شکمبه شتر نشان دهنده استعداد فیزیولوژیکی این دام جهت بازچرخ بهتر نیتروژن جهت سنتز بیشتر پروتئین میکروبی

می‌باشـد. و نتایج آزمایش, همه نشان دهنده این است, که اگر مواد غذایی مورد اسـتفاده خشـبی و با کیفیت پایین باشد شتر نسبت به گوسفند برتر اسـت. اما بالاتر بودن قابلیت هضم ماده خشـک، ماده آلی و پروتئین خام بیانگر عملکرد بهتر و پتانسیل هضمی‌مناسبتر گوسفند نسبت به شتر تحت شـرایط تغذیه‌ای مناسب می‌باشد. در این ارتباط به نظر می‌رسد اختلافات مشـاهده شـده به دلیل تفاوت نوع دام و فیزیولوژی مربوط به دسـتگاه گوارش آنها می‌باشد، که با گزارشات دیگر محققین (۱۰) مطابقت دارد.

سپاسگزاری

بدین‌وسـیله مؤلفین از مؤسسـهٔ تحقیقات علوم دامی‌کشـور به دلیل همکاری و قبول کلیه هزینه‌های این تحقیق تشکر و قدردانی می‌نمایند.

پاورقی‌ها

1- Phoscalvit
2- Volatile Fatty Acid (VFA)
3- Neutral Detergent Fiber (NDF)
4- Acid Detergent Fiber (ADF)
5- Association of Official Analytical Chemists (AOAC)
6- Zebu

منابع مورداستفاده

۱ - منصوری، هرمز . ۱۳۸۱؛ مقایسه پتانسیل‌های هضمی‌گاوهای سیستانی با گاوهای هولشتین ایران. پایان نامه دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲ - محمدی‌ها، حسن. ۱۳۷۳؛ بیوشیمی بالینی برای دانشجویان علوم آزمایشگاهی. چاپ دوم. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ص ۵۸۳-۵۷۹.
3- Abdouli, H., and K. Kraiem. 1990; Intake, digestion and feeding behaviour of one-humped camel stall-fed straw-based diets. Internet. http:/WWW/ cipav. Org. co/ Irrd/ Irrd2/ 2/ abdouli. htm.
4 -AOAC. 1990; Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of official. Analytical chemists, Arlington, VA.
5- Agriculture Research Council, 1980; The nutrient requirement of ruminant livestock. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux.
6- Bishofsholer Damm 15, D-30173 Hannover. 1994; Proceedings of VIII ISRP satellite symposium on physiology of digestion and metaboism of camelids. J. Cam. Pract. & Rese. December. 105- 126.
7- Colucci, P. E., G. K. Macleod, W. L. Grevum, and McMillan. 1984; Copmarative digestion and digesta kinetics in sheep and cattle.Can. J. Anim. Sci. 64 (Suppl.): 173-174.
8- Dijkstra, J., H. Boer, J. V. Bruchem, M. Bruining, and S. Tamminga. 1993; Absorption of volatile fatty acids from the rumen of lactating dairy cows as influenced by volatile fatty acid concentration, pH and rumen liquid volume. Brit. J. Nutr. 69: 385-396.
9- Guerouali, A., and M. F. Wardeh. 1998; Assessing nutrient requirments and limits to production of camel under its simulated natural enviroment. Proceeding of third annual meting for animal production under arid condition. 3: 36-51.
10- Hiller, R., M. Lechner, H. Weyreter, and W. V. Engelhard. 1986; Forestomach fluid volume and retention of fluid and particles in the gastrointestinal tract of the camel. J. Vet. Med. 33:396-399.
11- Hobson, P. N., and C. S. Stewart. 1997; The rumen microbial ecosystem. Chapman & Hall . London.
12- Jouany, J. P., D. I. Demeyer, and J. Grain. 1988; Effect of defaunating the rumen. Anim. Feed Sci. and Tech. 21: 229-266.
13- Kroman, R. P., J. P. Mayer, and W. J. Stielau. 1967; Steam distillation of volatile fatty acids in the rumen digesta. J. Dairy Sci. 50: 75-76.
14- Malioy, G. M. O. 1972; Comprative studies on digestion and fermentation in forestomach of the one-hump camel and zebu steer. Res. Vet. Sci. 13: 476-481.
15- Mertens, D. R. 1993; Kinetics of cell wall digestion and passage in ruminants. Printed in forage cell wall structure and digestibility. ASA-CSSA-SSSA, 677. Segoe Rd., Madison.
16- Newman, D. J., and C. P. Price. 1999; Renal function and nitrogen metabolites. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company. pp. 1204-1270.
17- NRC. 1985; Nutrient requirements of sheep (6th ed.). Nati. Acad. Sci., Washington, DC.
18- Oba, M., and M. S. Allen. 2000; Effects of brown midrib 3 mutation in corn silage on productivity of dairy cows fed tow concentration of dietary neutral detergent fiber: 3. digestibility and microbial efficiency. J. Dairy Sci. 83: 1350-1358.
19- Prasad, D., and K. Pradhan. 1990; Effect of feeding poor quality roughage combined with varying levels of concentrate mixture on rumen metabolic profiles in cattle, buffalo and sheep. Ind. J. Anim. Sci. 60: 853-860.
20- Preston, T. R. 1986; Beter utilization of crop residues and any by-products in animal feeding. Research guidelines. 2. A. practical manual for research workers. FAO, Rome, pp. 80-114.
21- Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991; Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583.
22- Van Soest, P. J. 1994; Nutritional ecology of the ruminant. Cornell university Press, Ithaca, NY. p. 374.
23- Wilson, R. T. 1989; Ecophysiology of the camelidae and desert ruminants. Edit by: Cloudsley-Thompson, J. L. Spring-Verlag, Berlin, Germany.
24- Yang, W. Z., K. A. Beauchemin, and L. M. Rode. 2000; Effects of barley grain processing an extent of digestion and milk production of lactating cows. J. Dairy Sci. 83: 554-568.