مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۲ شماره ۲/ سال۱۴۰۱/ صفحات ۱۰۷ تا ۱۱۷

پژوهش‌های علوم دامی
Animal Science Research

DOI: 10.22034/AS.2022.44277.1602

اثر شکل فیزیکی کنسانتره خوراک بر عملکرد تولیدی، رفتار تغذیه ای و فراسنجه های خونی بزهای شیرده نژاد مورسیانو گرانادینا

محمد هادی خبازان [*۱]، حمید امانلو [۲]، داود زحمتکش[۲] و احسان محجوبی[۲]

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۹ تاریخ پذیرش: ۴۰۰/۱۱/۲۰

[۱] دانشجوی دکتری گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

[۲] استاد، استادیار و استادیار گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

*مسئول مکاتبه: Email.: hadikhabazan@gmail.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: تقاضای جهانی برای مصرف شیر بز و فرآورده‌های حاصل از آن به خاطر فواید مغذی این فرآورده‌ها رو به افزایش است. خشکسالی‌های پی در پی در سال‌های اخیر باعث تمایل دامداران در نگهداشت دام‌ها به‌صورت صنعتی و متراکم شده است. در پرورش صنعتی بزهای شیرده، همواره افزایش بهره‌وری خوراک مورد توجه پرورش دهندگان بز بوده است. **هدف:** انجام این تحقیق، به منظور بررسی اثر شکل فیزیکی کنسانتره بر عملکرد تولیدی، رفتار تغذیه‌ای و فراسنجه‌های خونی بزهای شیرده مورسیانو گرانادینا بود. **روش کار:** تعداد ۳۰ راس بز شیرده در اواسط دوره شیردهی (۶±۸۷) در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار تغذیه‌ای مورد آزمایش قرار گرفتند. **نتایج:** تیمارها شامل جیره‌های حاوی کنسانتره با شکل فیزیکی آردی، پلیت شده و آجیلی بود. خوراک مصرفی، شیر تولیدی، شیر تصحیح شده بر اساس درصد چربی، مقدار چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد شیر، مقدار پنیر تولیدی و بازده خوراک مصرفی به‌طور معنی‌داری ($P< ۰/۰۱$) تحت تاثیر شکل فیزیکی خوراک قرار گرفت و در استفاده از کنسانتره آجیلی بالاتر از سایر گروه‌ها بود. درصد چربی، پروتئین و لاکتوز شیر، تحت تاثیر شکل فیزیکی کنسانتره مصرفی قرار نگرفت. فراسنجه‌های خونی (گلوکز، اسیدهای چرب غیر استریفیته، آلبومین و پروتئین کل) تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت. بزهای شیرده مورسانو گرانادینا در استفاده از خوراک آجیلی و پلیت شده رفتار انتخاب گرانه کمتری نسبت به خوراک آردی داشتند. **نتیجه گیری نهایی:** با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش، استفاده از کنسانتره آجیلی در خوراک بزهای شیرده مورسانو گرانادینا نسبت به مصرف کنسانتره آردی و پلیت شده دارای مزیت بیشتری بوده و منجر به افزایش تولید وبهبود ترکیب شیر و بازدهی خوراک گردید.

واژگان کلیدی: بز مورسیانو گرانادینا، تولید شیر، خوراک آجیلی، خوراک پلیت شده، شکل فیزیکی کنسانتره

مقدمه

افزایش تقاضا برای شیر بز و فرآورده های آن به خاطر فواید مغذی این فرآورده ها می باشد (کلارک و گارسیا ۲۰۱۷). لبنیات و به ویژه لبنیات حاصل از شیر بز دارای ترکیبات سلامت آوری مانند پپتیدهای زیست فعال، اسید لینولئیک کونژوگه شده و اولیگوساکارید می‌باشد (اسیس و همکاران ۲۰۱۶). ترکیبات سلامت‌آور در فرآورده‌های شیر بز و به صورت تجارتی وجود دارد (پارک و

همکاران ۲۰۰۷). توصیه به مصرف لبنیات حاصل از شیر بز می‌تواند در بهبود شاخص‌های سلامت انسان موثر باشد.

خشکسالی‌های پی در پی در سال های اخیر باعث تمایل دامداران در نگهداشت دام ها به صورت صنعتی و متراکم شده است. برای تغذیه دام ها در سیستم های متراکم، شکل فیزیکی خوراک برای بهبود کارایی و سودآوری بسیار مهم است (زونگ و همکاران ۲۰۱۸). استفاده از کنسانتره آماده به دامپروران کمک می کند تا به جای صرف زمان برای تهیه مواد اولیه و مکمل های غذایی ساخت کنسانتره، تمرکز خود را در مدیریت گله داشته باشند (ابراهیمی ۲۰۲۰). استفاده از حرارت، رطوبت و مکانیسم فشار برای پلیت نمودن می تواند باعث تغییراتی در ترکیب خوراک گردد و توسعه دستگاه گوارش و عملکرد رشد را بهبود ببخشد (عبدالهی و همکاران ۲۰۱۳). در مقابل برای پلیت نمودن لازم است که ذرات خوراک به طور کامل خرد شوند و در فرایند فشار کاهش اندازه ذرات خوراک ایجاد شده و موجب افزایش کنترل نشده تخمیر شکمبه ای و خطر ابتلا به اسیدوز تشدید گردد (جیمنو و همکاران ۲۰۱۵). از نگاه دیگر، پلیت نمودن باعث آزاد شدن تدریجی روغن و فرار بیشتر پروتئین خام از شکمبه شده و دسترسی بیشتر به پروتئین جیره را فراهم می سازد (سنتوز و همکاران ۲۰۱۱). شورای تحقیقات ملی (NRC 2001) توصیه کرد که ذرت فلیک شده با بخار به دلیل پتانسیل اسیدوز پایین تر در مقایسه با شکل آسیاب خشک آن می تواند در جیره های گلیکوژنیک گاوهای شیرده به میزان بالاتری استفاده گردد. پرسش اصلی این است که آیا خوراک کنسانتره ای آردی، پلیت شده و آجیلی با داشتن هزینه های مربوطه می تواند با تاثیر بر عملکرد تولیدی و سلامتی بزهای مورسیانوگرانادینا، نتایج اقتصادی مناسبی برای پرورش دهندگان صنعتی بز به همراه داشته باشد یا خیر. با بررسی انجام شده، بیشتر مطالعات انتشار یافته در خصوص شکل فیزیکی کنسانتره خوراک، در تغذیه گوساله های شیرخوار بوده است و چنین مطالعه ای در تغذیه بزهای شیرده انتشار نیافته است. هدف از انجام این مطالعه، شناسایی رفتارهای تغذیه ای و توان تولیدی بزهای شیرده مورسیانو گرانادینا با استفاده از سه شکل فیزیکی کنسانتره (آردی، پلیت شده وآجیلی) در شرایط کشور ایران بود.

مواد و روش ها

این آزمایش در مزرعه پرورش بز شیرده شرکت مگسال در استان قزوین از دی ماه تا اسفندماه سال ۱۳۹۸ انجام گرفت. ۳۰ راس بز شیرده مورسیانوگرانادینا در دومین دوره شیردهی و در اواسط دوره با میانگین روزهای شیردهی ٦±٨٧ روز و تولید شیر (٠/٠٤± ٢ کیلوگرم) انتخاب و در ۳ گروه ۱۰ راسی و به صورت تصادفی در جایگاه های انفرادی به تیمارهای مختلف طرح اختصاص داده شدند. جایگاه انفرادی بزها در سالن بسته با تهویه مطلوب قرار داشت. جیره بزهای شیرده بر اساس مواد مغذی مورد نیاز توصیه شده و با استفاده از نرم افزار SRNS (۲۰۱۲) تنظیم شد. در جیره ها تنها از منبع علوفه ای ذرت سیلو شده استفاده گردید و تفاوت ها در شکل فیزیکی کنسانتره بود. (جدول ۱).

در ابتدای آزمایش، خوراک کنسانتره ای مورد نیاز برای کل دوره محاسبه گردید و در کارخانه خوراک دام هشتگرد ساخته شد. کل اقلام خوراکی از یک مخزن تامین و ترکیب گردید و به سه شکل (آردی، پلیت شده و آجیلی) تبدیل و در کیسه های مشخص بارگیری و به محل آزمایش انتقال داده شد. در ساخت کنسانتره آجیلی یا بافت دار، اقلام به صورت بلغور شده و ذرت دانه ای به صورت ورقه شده با بخار، مخلوط گردید. جیره‌های تنظیم شده به صورت خوراک کاملا مخلوط (TMR) در اختیار بزها قرار گرفت. مخلوط نمودن خوراک ۲ بار در روز و توزیع آن ٦ بار طی ٢٤ ساعت انجام شد. خوراک ها طی مدت نمونه‌گیری در ابتدای توزیع و در زمان جمع‌آوری وزن کشی و اسکوردهی شدند. بزها

پیش از شروع آزمایش به مدت ۳ هفته، دوره عادت پذیری داشتند. خوراک مورد نیاز ۱۰ درصد بیشتر از حد اشتها در اختیار بزها قرار گرفت. طول دوره آزمایش و نمونه گیری، ۷ هفته بود و دام ها در این مدت به‌طور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند.

شیردوشی دو بار در روز و در ساعت‌های ۷ و ۱۹ با دستگاه وستفالیا دماترون ۷۰ (Westfalia DemaTron 70) با قابلیت جک جداکننده پس از دوشش انجام شد.

Table 1– Ingredients and chemical composition (% of DM) of diets fed to Murciano-Granadina dairy goats

Ingredient	% of DM
Corn Sil - Immature (no Ears) Medium	40.27
Barley Grain - Finely Ground	6.28
Corn Dry	18.56
Beet Pulp - Dehy pellet	2.86
Soybean – Meal	12.61
Soybean - Whole Roasted	1.81
Canola - Meal	2.43
Wheat Bran - Finely Ground	10.76
Calcium Carbonate	1.67
Magnesium Oxide	0.19
Salt	0.33
Min-supp [1]	0.76
Sodium - Bicarbonate	0.67
Bentonit	0.67
Toxin binder	0.14
Chemical composition	
NDF	37.13
CP	15.08
ME Mcal/kg	2.33
Fat	3.31
Ash	11.5
Calcium	1.06
Phosphorus	0.54
Dietary Forage %DM	40.3

1 Provided (per kg of supplement: Vitamin A (750000 IU), Vitamin D (204000 IU), Vitamin E (5400 IU), Monencin (2000 mg), Ca (250 g), Mg (35700 mg), Co (17 mg), Cu (1650 mg), I (52 mg), Mn (3200 mg), Se (45 mg), Zn (9350 mg).

شاخص ها و اندازه گیری های انجام گرفته

آنالیز تقریبی منابع خوراکی شامل الیاف نامحلول در شوینده خنثی[1] (با استفاده از آنزیم آلفا آمیلاز مقاوم به حرارت)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی[2] (ون سوست و همکاران ۱۹۹۱)، پروتئین خام، عصاره اتری و خاکستر در شروع طرح انجام شد و نتایج حاصله در تنظیم جیره های غذایی لحاظ شد. وزن کشی بزها به صورت هفتگی و مقدار روزانه خوراک توزیع شده و باقیمانده آن به صورت روزانه ثبت گردید. تولید روزانه شیر در ساعت های ۷ و ۱۹ اندازه گیری و ثبت شد و نمونه های هفتگی شیر در دوشش وعده صبح به آزمایشگاه ارسال گردید و با دستگاه CombiScope FTIR 600 (Delta Instruments, Drachten, The Netherlands) شاخص های ذیل مورد اندازه گیری قرار گرفت: چربی، پروتئین، لاکتوز، درصد ماده جامد شیر، مواد جامد بدون چربی شیر، شمار سلول های پیکری شیر، نیتروژن

[1] NDF

[2] ADF

اوره ای شیر، کل اسیدهای چرب، اسیدهای چرب غیر اشباع، اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه و اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه.

به دلیل باقیمانده کم خوراک و خطای بالا در استفاده از داده های الک پنسیلوانیا در حجم کم، در مطالعه حاضر از یک سیستم اسکوردهی برای ارزیابی کیفیت خوراک مانده آخور استفاده گردید. اسکور ۱ به معنی خوراک کامل علوفه ای و اسکور ۳ به معنی خوراک کنسانتره ای و دارای اندازه ذرات بسیار ریز اندازه گیری و ثبت گردید. به‌منظور بررسی فراسنجه های خونی، نمونه‌های خونی در روزهای صفر، ۳۰ و ٥٦ آزمایش با لوله‌های تحت خلاء (ونوجکت) گرفته شد. نمونه سرم خون با سانتریفیوژ کردن در ۳۰۰۰ دور به مدت ۱۵ دقیقه و در دمای اتاق جدا شده و تا پیش از آنالیزهای بیوشیمیایی داخل میکرو تیوپ‌های ۱/۵ سی سی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. فراسنجه‌های خونی مورد آزمایش عبارتند از گلوکز (شرکت پارس آزمون)، اسیدهای چرب غیراستریفه شده (شرکت رندوکس انگلستان)، آلبومین (شرکت پارس آزمون) و پروتئین کل (شرکت پارس آزمون).

شاخص های اقتصادی بر اساس نرخ تهیه اقلام خوراک و فروش شیر و پنیر در زمان اجرای طرح محاسبه و آنالیز گردید. با توجه به اینکه بیشتر تولید شیر بز به منظور تبدیل شدن به پنیر در مزارع استفاده می شود، یک معادله برای تخمین تولید پنیر بر اساس درصد چربی و پروتئین شیر مورد استفاده قرار گرفت. برای تولید پنیر نرم با ٦٦٪ رطوبت، ۱۵/۹٪ چربی، ۱۱/۸ ٪ کل پروتئین و ۳٤ ٪ کل ماده جامد، رابطه ۱ را می توان بکار برد ۰(زنگ و همکاران ۲۰۰۷).

(رابطه ۱) گرم پنیر تولیدی = ٥/٩٤ × گرم چربی شیر+ ۰/۸۷

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات:

به منظور آنالیز داده‌ها از نرم افزار آماری SAS نسخه (۹.۲) رویه مختلط استفاده گردید. برای اندازه‌گیری‌های مکرر از رویه (Repeated measures) استفاده شد. به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده و سطح P <۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری و سطح ۰/۰۵ تا ۰/۱ تمایل به معنی داری در نظر گرفته شد. مدل آماری طرح به صورت تکرار شده در زمان بود:

$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + A(i)k + C_l + TP_{ij} + e_{ijkl}$

Y_{ijk} = متغیر وابسته، μ= میانگین مشاهدات، Ti= اثر i امین تیمار، P_j = اثر j امین زمان نمونه‌گیری، A(i)k = اثر تصادفی حیوان در تیمار، C_l = عامل کواریت (شیر اولیه بزها)، TP_{ij} = اثر متقابل زمان و تیمار و e_{ijkl} = اثر اشتباه آزمایشی در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

مصرف خوراک

داده های مربوط به وزن بدن، خوراک مصرفی و فعالیت های انتخاب گرانه بزها برای خوراک، در جدول (۲) نشان داده شده است. وزن بدن و تغییرات آن در طول آزمایش تحت تاثیر خوراک ها قرار نگرفت (P=0.109). ماده خشک مصرفی بزها در گروهی که خوراک دارای کنسانتره آجیلی مصرف نمودند نسبت به خوراک دارای کنسانتره پلیت شده ٥۷ گرم و نسبت به خوراک دارای کنسانتره آردی ٥۸ گرم بالاتر بود (P=0.005). کنسانتره هایی که محتوی ترکیبات آسیاب شده و بسیار ریز هستند در مقایسه با خوراک زبرتر باعث کراتینه شدن سلول های اپی تلیال شکمبه شده و این افزایش لایه کراتینه باعث شاخه شاخه شدن پرزهای شکمبه و در نتیجه کاهش فعالیت های متابولیکی شکمبه می شود. با کاهش جذب کمتر اسیدهای چرب فرار از دیواره شکمبه، مصرف خوراک کم می شود (عظیم زاده و همکاران ۲۰۱۹). مصرف خوراک بیشتر با استفاده از کنسانتره آجیلی می تواند منجر به تغییرات اندک در وزن بزها و تولید شیر بیشتر شده باشد. در مقایسه بین بره هایی که به طور آزاد به خوراک پلیت شده و یا تغذیه در مرتع به همراه مکمل کنسانتره آردی دسترسی داشتند گزارش شد که مصرف ماده خشک، پروتئین خام و

ماده آلی در بره های مصرف کننده خوراک کامل پلیت شده نسبت به خوراک آردی بیشتر بود (رقوانی و همکاران ۲۰۰۷). در مطالعه دیگر، شکل فیزیکی خوراک با استفاده از جیره دارای کنسانتره آردی، کنسانتره پلیت شده و خوراک کامل پلیت شده به همراه منابع علوفه ای در بره های عربی منجر به افزایش معنی دار مصرف خوراک کامل پلیت شده و افزایش وزن در طول دوره آزمایش نسبت به خوراک آردی شد (کریم زاده و همکاران ۲۰۱۷). باقی مانده خوراک در آخور بزهای مصرف کننده کنسانتره آردی به طور معنی داری با بزهای مصرف کننده کنسانتره پلیت شده و آجیلی تفاوت داشت (P=0.001). بزها استقبال کمتری از کنسانتره آردی به نسبت کنسانتره پلیت شده و آجیلی در خوراک مخلوط شده داشتند و کنسانتره آردی، در باقی مانده خوراک، بیشتر وجود داشت (جدول ۲).

Table 2-Average value of body weight, DMI and feeding behavior in dairy goats fed the experimental diets

Item	Diet			SEM	P-Value
	Mash	Pelleted	Textured		
Body Weight (Kg)	35.46	35.72	36.01	0.176	0.109
Weight gain (g/Day)	-6.10	-7.67	4.08	4.45	0.148
DMI (g/Day)	1620[b]	1621[b]	1678[a]	12.703	0.005
Quality of feed left over[1] (Score)	2.23[a]	1.32[b]	1.26[b]	0.093	<0.001

1- Score 1 means all feed left over is forage and Score 3 means concentrate.

تولید و ترکیب شیر

همان طور که در جدول (۳) مشاهده می شود، تولید شیر و تولید شیر تصحیح شده بر اساس چربی ۳/۵ درصد، در گروه بزهایی که از کنسانتره آجیلی مصرف کردند (به ترتیب ۱۶۵۳ گرم و ۲۰۷۴ گرم در روز) نسبت به تیمارهای حاوی کنسانتره پلیت شده (۱۳۷۲ گرم و ۱۷۵۲ گرم) و کنسانتره آردی (۱۰۸۹ گرم و ۱۴۳۹ گرم) بالاتر بود (P< 0.001). درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد شیر و کل ماده جامد شیر بدون چربی در تیمارهای مختلف با وجود تفاوت در مقدار شیر تولیدی با استفاده از تیمارهای آزمایش، تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. تولید شیر به طور معنی دار تحت تاثیر خوراک مصرفی قرار گرفت و به ترتیب در تیمارهای دارای کنسانتره آردی، پلیت شده و آجیلی ۱۶۲۰، ۱۶۲۱ و ۱۶۷۸ گرم در روز شد. چربی تولید شده در گروه مصرف کننده خوراک آجیلی (۹۸ گرم در روز) به طور معنی داری نسبت به دو گروه دیگر خوراک پلیت شده (۸۴ گرم) و خوراک آردی (۷۲ گرم) بالاتر بود و این اختلاف، بین مقدار چربی تولیدی تیمارهای آردی و پلیت شده مشاهده نگردید (P=0.002). توازن انرژی دریافتی، مهم ترین عامل تعیین کننده درصد چربی شیر بز است (سنز سمپلیو و همکاران ۱۹۹۸). فشار وارد شده به خوراک در زمان پلیت شدن باعث کاهش اندازه قطعات خوراک می گردد (عبدالهی و همکاران ۲۰۱۳). اندازه قطعات در اثر فشار و زمان پلیت کردن تا نصف کاهش می یابد و این می تواند خطر ابتلا به اسیدوز را افزایش دهد (ابراهیمی ۲۰۲۰). در بسیاری از مطالعات منتشر شده، کاهش درصد چربی شیر با افزایشی در تولید شیر خام بدون تغییر محسوس و یا افزایش اندکی در مقدار چربی تولیدی همراه است (ابی جاود و همکاران ۲۰۰۰؛ آندرید و همکاران ۱۹۹۶). این حالت را اثر رقیق سازی می نامند. این رقیق سازی به ویژه در جیره بزهایی که خوراک TMR مصرف می کنند مصداق دارد (سنز سمپلیو و همکاران ۲۰۰۷)؛ در مطالعه حاضر، کاهش درصد چربی شیر با توجه به افزایش تولید شیر ایجاد شده تحت تاثیر شکل فیزیکی کنسانتره قرار نگرفت (P=0.294).

Table 3- Milk production and composition for dairy goats fed the experimental diets

Item	Diet			SEM	P-Value
	Mash	Pelleted	Textured		
Milk, g/day	1089 [c]	1372 [b]	1653 [a]	74.05	<0.001
Fat corrected milk, g/day	1439 [c]	1752 [b]	2074 [a]	92.27	<0.001
Fat, g/day	72 [b]	84 [b]	98 [a]	4.70	0.002
Protein, g/day	37.4 [c]	46 [b]	54.2 [a]	2.05	<0.001
Lactose, g/day	47.59 [c]	61.15 [b]	73.31 [a]	3.39	<0.001
Solid milk , g/day	171.24 [c]	209.31 [b]	246.24 [a]	10.38	<0.001
SNF, g/day	95.20 [c]	120.37 [b]	142.98 [a]	5.99	<0.001
Fat (%)	6.59	6.41	6.08	0.22	0.294
Protein (%)	3.55	3.44	3.35	0.09	0.335
Lactose (%)	4.37	4.41	4.40	0.02	0.448
Solid milk (%)	15.74	15.49	15.02	0.29	0.224
SNF (%)	8.85	8.78	8.67	0.09	0.418
Urea N in Milk	17.45	18.15	17.67	0.55	0.661
Denovo FA (%)	2.45	2.35	2.24	0.09	0.290
FA (%)	2.23	2.16	2.05	0.08	0.321
Efficiency					
3.5%FCM/DMI	0.895 [b]	1.086 [a]	1.241 [a]	0.054	<0.001
Cheese estimate (g)	427.19 [b]	499.80 [b]	583.50 [a]	27.94	0.002

مقدار تولید لاکتوز، مواد جامد، مواد جامد بدون چربی شیر به ترتیب در شیر بزهای مصرف کننده خوراک آجیلی بالاتر از خوراک پلیت شده و خوراک آردی بود (P<0.001). تفاوت معنی داری بین گروه های آزمایشی به لحاظ درصد لاکتوز، مواد جامد شیر، مواد جامد بدون چربی شیر، اسیدهای چرب دنوو و نیتروژن اوره ای شیر بزهای مورد مطالعه حاضر دیده نشد (P>0.05). تاثیر فرآوری ذرت بر تولید شیر گاو متفاوت بوده است. جایگزینی ذرت آسیاب و آردی شده با ذرت ورقه ای شده با بخار باعث افزایش (کوکی و همکاران ۲۰۰۸ و یو و همکاران ۱۹۹۸)، تمایل به افزایش (زونگ و همکاران ۲۰۰۸) و یا عدم تغییر (شن و همکاران ۲۰۱۵ و دیمن و همکاران ۲۰۰۲) در تولید شیر شد. اندازه بهینه ترکیب خوراک کامل پلیت شده برای کاهش خطر اسیدوز در نشخوارکنندگان مورد بحث می باشد (ابراهیمی ۲۰۲۰). در بررسی انجام شده، اطلاعات بسیار محدودی برای مقایسه کنسانتره آردی، پلیت شده و آجیلی در نشخوارکنندگان و به خصوص بزهای شیرده، منتشر شده است. آنچه از نتایج مطالعه حاضر به دست می آید نشان می دهد که شکل فیزیکی کنسانتره می تواند به طور معنی داری سطح تولید شیر بزهای مورسیانوگرانادینا را بدون تاثیر منفی در ترکیب شیر افزایش و یا کاهش دهد.

کارایی خوراک ومقدار پنیر تولیدی

بر اساس محاسبات انجام گرفته (جدول ٤) از شیر تولیدی هر بز با استفاده از جیره دارای کنسانتره آجیلی ۵۸۳ گرم، کنسانتره پلیت شده ٤٩٩ گرم و کنسانتره آردی ٤٢٧ گرم پنیر حاصل می گردد. توانایی تولید پنیر با استفاده از خوراک های تحت آزمایش، اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند (P=0.002). بزهای مصرف کننده کنسانتره آجیلی ١٥٦ گرم پنیر بیشتر به نسبت گروه کنسانتره آردی و ٨٤ گرم بیشتر از گروه کنسانتره آردی توان تولیدی دارند. کارایی خوراک با محاسبه نسبت تولید شیر تصحیح شده بر اساس چربی ۳/۵ درصد به مقدار خوراک مصرفی به ترتیب در خوراک آجیلی (١/٢٤١)، پلیت شده (١/٠٨٦) و آردی (٠/٨٩٥) بود و در خوراک آجیلی و پلیت شده به نسبت خوراک آردی بهبود یافت (P<0.001).

فراسنجه های خونی

متابولیت های سرم خون به عنوان یک وسیله تشخیصی کمکی و احتمالی برای شناسایی مشکلات سلامتی

حیوانات و موارد غیر طبیعی می باشد (دسناتی رینولد و همکاران ۲۰۲۰). نتایج حاصل از این تحقیق (جدول ٤) نشان داد که فراسنجه های خونی (گلوکز، NEFA و آلبومین و پروتئین کل) تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت. تحت تاثیر قرار نگرفتن پروتئین کل نشان دهنده حداقل اثر تغذیه و کاتابولیسم عضلات می باشد (خولیف و همکاران ۲۰۱۸). عدم تغییر NEFA نشان می دهد که بزها تحت توازن منفی انرژی نمی باشند (یه و همکاران ۲۰۰۹). زمانیکه خوراک بزها دارای تراکم بالای انرژی باشد و انرژی مورد نیاز برای تولید شیر تامین گردد، شاخص NEFA افزایش نمی یابد (خولیف و همکاران ۲۰۱۸). لذا بزهای مورسیانو گرانادینا تحت مطالعه حاضر، با استفاده از یک خوراک یکسان از نظر ترکیب غذایی، وضعیت متابولیک مشابهی داشتند و سلامتی آن ها تحت تاثیر شکل فیزیکی خوراک قرار نگرفت.

Table 4- Blood parameters for dairy goats fed the experimental diets

Item	Diet			SEM	P-Value
	mash	pelleted	textured		
Glocose (mg/dL)	59	59	61	1.87	0.711
NEFA (mmol/L)	0.326	0.304	0.263	0.044	0.599
Total protein (g/dL)	7.88	10.90	8.19	1.48	0.306
Albumin (g/dL)	3.64	3.60	3.69	0.071	0.657

نتیجه گیری

پرورش صنعتی بز شیری در ایران همانند کشورهای پیشرفته، رو به گسترش است. افزایش بهره وری خوراک از اهداف اصلی پرورش در سیستم صنعتی بزداری می باشد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بزهای مورسیانو گرانادینا خوراک دارای کنسانتره آجیلی را به صورت یکنواخت تر مصرف نمودند و رفتار انتخاب گرانه کمتری داشتند. عملکرد تولیدی (مقدار تولید و ترکیب شیر و مقدار پنیر استحصالی) تحت تاثیر شکل فیزیکی کنسانتره بوده و در جیره حاوی کنسانتره آجیلی نسبت به تیمار کنسانتره آردی و پلیت شده بهبود یافت. فراسنجه های خونی بزهای مورسانوگرانادینا تحت تاثیر شکل فیزیکی خوراک قرار نگرفت. با توجه به نتایج حاصل از آزمایش، استفاده از خوراک کنسانتره آجیلی منجر به افزایش بهره وری خوراک و بهبود تولید شیر و پنیر حاصله خواهد شد. انجام تحقیقات بیشتر بر روی اندازه ذرات کنسانتره و تاثیر آن بر عملکرد تولیدی و سلامتی بزها توصیه می گردد.

تقدیر وتشکر

نویسندگان از جناب آقای مهندس رجایی مدیرعامل محترم هلدینگ کشاورزی و دامپروری فردوس پارس و جناب آقای مهندس نیکدل مدیر عامل محترم شرکت مگسال به خاطر در اختیار قرار دادن امکانات مزرعه ای برای اجرای طرح تحقیقاتی تشکر می نماید.

منابع مورد استفاده

Abdollahi MR, Ravindran V and Svihus B, 2013. Pelleting of broiler diet: An overview with emphasis on pellet quality and nutritional value. Anim. Feed Science and Technology 179: 1-23.

Abijaoude JA, Morand-Fehr P, Tessier J, Schmidely P and Sauvant D, 2000. Influence of forage: concentrate ratio and type of starch in the diet on feeding behaviour, dietary preferences, digestion, metabolism and performance of dairy goats in mid lactation. Journal of Animal Science 71: 359–368.

Andrade H, Bernal G and Llamas G, 1996. Influence of different alfalfa: sorghum ratios in the diet of dairy goats on productivity and rumen turnover. Small Ruminant Research 21: 77–82.

Assis POA de, Guerra GCB, Araújo DF de S, Araújo Júnior RF de, Machado TADG, Araújo AA de and Queiroga R, 2016. Intestinal anti- inflammatory activity of goat milk and goat yoghurt in the acetic acid model of rat colitis. International Dairy Journal 56: 45–54.

Azimzadeh V, Dehghan-Bonadaki M, Towhidi A and Alamouti A, 2019. Effect of corn processing and milk feeding method on growth performance, blood and ruminal parameters of holestein calves. Journal of Animal Science, University of Tehran, Iran 22: 47-54.

Clark S and García MB, 2017. A 100-year review: Advances in goat milk research. Journal of Dairy Science 100: 10026–10044.

Cooke KM, Bernard K and West JW, 2008. Performance of dairy cows fed annual ryegrass silage and corn silage with steam-flaked or ground corn. Journal of Dairy Science 91: 2417-2422.

Desnatie R, Byeng RM, Nar G, Wendell M, Jung HL, Sandra S and Olga B, 2020. Influence of tannin-rich pine bark supplementation in the grain mixes for meat goats: Growth performance, blood metabolites, and carcass characteristics. Animal Nutrition 6: 85-91.

Dhiman TR, Zaman IS, MacQueen and Boman RL, 2002. Influence of corn processing and frequency of feeding on cow performance. Journal of Dairy Science 85: 217-226.

Ebrahimi SH, 2020. Feeding complete concentrate pellets containing ground grains or blend oF steam-Flaked grains and other concentrate ingredients in ruminant nutrition – a review. Annual Animal Science 20 (1) 11–28.

Gimeno A, Alami AAl, Toral PG, Frutos P, Abecia L, Fondevila M and Castril- loc, 2015. Effect of grinding or pelleting high grain maize- or barley-based concentrates on rumen environment and microbiota of beef cattle. Animal Feed Science and Technology 203: 67–78.

Karimizadeh E, Chaji M and Mohammadabadi T, 2017. Effects of physical form of diet on nutrient digestibility, rumen fermentation, rumination, growth performance and protozoa population of finishing lambs. Animal Nutrition 3: 139-144.

Kholif AE, Morsy TA and Abdo MM, 2018. Crushed flaxseed versus flaxseed oil in the diets of Nubian goats: Effect on feed intake, digestion, ruminal fermentation, blood chemistry, milk production, milk composition and milk fatty acid profile. Animal Feed Science and Technology 244: 66-75.

NRC, 2001. Nutrient Requirments of Dairy Cattle. Vol. 7th rev. ed. National Science, Washington DC.

Park YW, Juarez M, Ramos M, Haelein GFW, 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research 68: 88–113.

Raghuvansi SK, Prasad R, Tripathi MK, Mishra AS, Chaturvedi OH and Misra AK, 2007. Effect of complete feed blocks or grazing and supplementation of lambs on performance, nutrient utilization, rumen fermentation and rumen microbial enzymes. Journal of Animal Science 1(2): 221-226.

Santos WBR, Santos GTD, Silva-Kazama DC, Cecato U, Marchi FE, Visentainer JV, Petit HV, 2011. Production performance and milk composition of grazing dairy cows fed pelleted or non-pelleted concentrates treated with or without lignosulfonate and containing ground sunflower seeds. Animal and Feed Science Technology 169: 167-175.

Sanz Sampelayo MR, Perez L, Boza J, Amigo L, 1998. Forage of Different Physical Forms in the Diets of Lactating Granadina Goats: Nutrient Digestibility and Milk Production and Composition. Journal of Dairy Sciencee 81:492–498.

Sanz Sampelayo MR, Chilliard, Y, Schmidely Ph, Boza J, 2007. Influience of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. Small Ruminant Research 68: 42–63.

Shen JS, Song HZ, Sun B, Wang Z, Chai B, Chacher and Liu JX, 2015. Effects of corn and soybean meal types on rumen fermentation, nitrogen metabolism and productivity in dairy cows. Asian-Australas. Journal of Dairy Science 28: 351-359.

Van Soest PJ, Robertson JB and Lewis BA, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science 74: 3583–3597.

Ye JA, Wang C, Wang HF, Ye HW, Wang BX, Liu HY, Wang YM, Yang ZQ and Liu JX, 2009. Milk production and fatty acid profile of dairy cows supplemented with flaxseed oil, soybean oil, or extruded soybeans. Acta Agriculture Scand. Sect. A - Animal Science 596 (59): 121–129.

Yu P, Huber JT, Santos FAP, Simas JM and Theurer CB, 1998. Effects of ground, steam-flaked, and steam-rolled corn grains on performance of lactating cows. Journal of Dairy Science. 81: 777–783.

Zeng SS, Soryal K, Fekadu B, Bah B and Popham T, 2007. Predictive formulae for goat cheese yield based on milk composition. Small Ruminant Research 69: 180–186.

Zhong R Z, Li JG, Gao YX, Tan ZL and Ren GP, 2008. Effects of substitution of different levels of steam-flaked corn for finely ground corn on lactation and digestion in early lactation dairy cows. Journal of Dairy Science 91: 3931–3937.

Zhong RZ, Fang Y, Zhou DW, Sun XZ, Zhou CS and He YQ, 2018. Pelleted total mixed ration improves growth performance of fattening lambs. Animal Feed Science and Technology 242: 127-134.

Effects of physical characteristics of concentrate in diet on feeding behavior, milk production and blood parameters of Murciano Granadina dairy goats

MH Khabazan *[1], H Amanlou [2], D Zahmatkesh [2] and E Mahjoubi [2]

Received: January 28, 2021 Accepted: February 9, 2022

[1]PhD Candidate, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[2]Professor, [3]Assistant Professor and Assistant Professor respectively, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
*Corresponding author: hadikhabazan@gmail.com

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Research
Journal of Animal Science/vol.32 No.2/ 2022/pp 107-117
https://animalscience.tabrizu.ac.ir
OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)
DOI: 10.22034/AS.2022.44277.1602

Introduction: Human demand for goat milk and its products has been growing mainly because of their exclusive nutritional properties. Goat milk is rich in functional and healthy compounds such as bioactive peptides, conjugated linoleic acids and oligosaccharides. These nutritionally important compounds offer advantages for consumers of goat dairy products. Altered climatic conditions and decreased precipitations in many regions have led goat farmers to intensify and industrialize their production systems. For goat nutrition under intensive production systems, physical form of ration would be of productive and economic significance. In this study we investigated the effect of physical characteristics of concentrate (mash, pelleted and textured) on milk production, nutritional behaviors, and blood parameters of Murciano_Granadina dairy goats in Iran.

Material and methods: This experiment was conducted in Magsal Commercial Dairy Goat Farm (4000 dairy goats; Qazvin, Iran) from January through March 2020. Thirty goats, second parity in mid lactation (Murciano_Granadina) were assigned to 3 treatments (10 goats per treatment). Treatments included concentrate in the form of 1) mashed, 2) pelleted, and 3) textured. Feed and milk samples (from morning and evening milking) were collected weekly and stored for analytical measurements. Feed was analyzed for NDF, crude protein, ether extract, and ash. Goats were weighed weekly just before the morning feed delivery. Milk samples were analyzed for fat, protein, lactose, total solids, solids-nonfat, urea nitrogen, and total fatty acids. The data were analyzed using mixed models of SAS program.

Results and discussion: Raw and 3.5% fat-corrected milk yields were greater ($P < 0.01$) in textured (T) (1653 and 2074 g/d) than pelleted (P) (1372 and 1752 g/d) and mashed (M) concentrate (1089 and 1439 g/d), respectively. Daily yields of milk fat, protein, lactose, SNF and total solids were also greater ($P < 0.01$) for T than for other treatments. As a result of increased total milk fat, protein, and solids yields, cheese yield estimates were greater ($P < 0.01$) for T than for other forms of concentrate. For example, milk fat yield was 17% and 36% greater for T than for P and M, respectively. These results demonstrated that goats fed T had better energy and nutrient balance than goats fed other treatments (Sanz Sampelayo et al., 1998). These data alongside feed sorting results suggest that feeding M (and likely P) might have adversely affected rumen conditions. Pelleting concentrate may increase the likelihood of subacute ruminal acidosis (Ebrahimi et al., 2020), and thus reduce nutrient intake and microbial protein synthesis. The present data for the first-time reports that physical form of concentrate affects milk production of lactating dairy goats and that textured concentrate is superior

to both pelleted and mashed concentrates. Feeding P instead of M improved yields of fat-corrected milk and milk protein, lactose, and total solids as well as feed efficiency ($P < 0.05$). In addition, orts were finer containing more concentrate for M than for P ($P < 0.05$). These data suggest that feeding P instead of M concentrate resulted in decreased feed sorting and improved nutrient assimilation by lactating dairy goats. Notably, dry matter intake was similar between M and P ($P > 0.10$), emphasizing the increased orts fineness and improved feed efficiency for P versus M. It is obvious that because of more sorting, less concentrate (than predicted) was consumed by M fed animals than P fed ones. It is also likely that M was degraded more rapidly in the rumen, suggesting induced ruminal acidosis. This cascade could reduce nutrient efficiency in M-fed goats than in other goats. In dairy cows, feeding steam-flaked corn grains instead of ground or dry-rolled grains had a range of results on milk production (improved (Cooke et al. 2008; Yu et al. 1988), tended to improve (Zhong et al., 2008), not affected (Shen et al., 2015; Dhiman et al. 2002)). Steam-flaking and texturizing are to some extent similar, as they both produce feeds with larger and more uniform particles, when compared to grinding or dry-rolling. The improved milk production of T fed goats in the current study is consistent with the above-mentioned increases in milk production of cows fed steam-flaked corn grains. Feed efficiency or FCM to DMI ratio was improved by feeding T and P instead of M, which was due to the significantly improved milk yield in the T and P groups than in the M group. Milk urea N was similar among the treatments, probably suggesting that rumen ammonia and splanchnic urea outputs were not significantly affected by the treatments. Blood parameters (glucose, albumin, and NEFA) were not affected by treatments. Murciano-Granadina goats separated diet less in textured treatment than other treatments. Under the conditions of this experiment, the use of textured concentrate in the diet of Murciano-Granadina lactating goats has more advantages for consumption of mashed and pelleted concentrate and leads to increased milk production and composition and improved feed efficiency.

Conclusions: The commercial dairy goat production is expanding worldwide. Improving feed efficiency and farm economics is, thus, a major goal. Findings provided new information that feeding lactating Murciano-Granadina dairy goats TMR with textured concentrates instead of pelleted and mashed concentrates minimized feed sorting, increased dry matter intake and milk production, and improved cheese yield estimates and feed efficiency. Feeding pelleted versus mashed concentrate improved milk production and feed efficiency. Blood concentrations of glucose, NEFA, albumin and total protein were not affected by the physical form of concentrate. Results confirmed that feeding textured concentrate versus pelleted and mashed concentrates can significantly benefit feed efficiency, milk production, and cheese yield in lactating Murciano-Granadina dairy goats. Future studies on optimizing physical form of concentrate in relation to dietary forage source are warranted.

Keywords: Murciano-Granadina, Milk, Pelleted, Physical characteristics, Textured