



دانشگاه گوارش و تغذیه دام

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد نهم، شماره دوم، ۱۴۰۰

<http://ejrr.gau.ac.ir>

۱-۱۸

DOI: 10.22069/ejrr.2021.17413.1723

بررسی تغذیه محتویات شکمبه گاو و گوسفند بر عملکرد رشد، صفات کمی و کیفی لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری دالاق

حمیدرضا گلوی^۱، *یدا... چاشنی دل^۲، اسداله تیموری یانسری^۳، زربخت انصاری^۴
و بهرام شهره^۴

^۱فارغ التحصیل دکتری، ^۲دانشیار، ^۳استاد و ^۴استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات،

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۸/۹/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۱۳

چکیده

سابقه و هدف: محتویات شکمبه، مواد خوراکی مصرف شده توسط حیوان قبل از کشتار می‌باشد که تقریباً به واسطه عمل نشخوار و قرارگرفتن در معرض آنزیم‌های مختلف و تک یاخته‌های موجود در شکمبه عمل‌آوری شده و یک خوراک کامل و آماده هضم می‌باشد که در صورت عمل‌آوری مجدداً قابل تغذیه حیوانات نشخوارکننده می‌باشد. استفاده از بقایای گوارشی دام‌های کشتاری می‌تواند یک جایگزین ارزان، با ارزش تغذیه‌ای و همیشه در دسترس برای جایگزینی بخشی از جیره و جلوگیری از آلودگی محیط زیست و جلوگیری از اتلاف ارزش غذایی هضم و جذب نشده آن باشد. بنابراین، هدف از انجام این تحقیق، قابلیت جایگزینی محتویات شکمبه گاو و گوسفند به عنوان یک خوراک جایگزین در جیره مصرفی بر عملکرد رشد، صفات کمی و کیفی لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری دالاق بود.

مواد و روش‌ها: در این آزمایش از تعداد ۲۴ رأس بره نر نژاد دالاق با میانگین سن ۴/۵ ماه و میانگین وزن 27 ± 2 کیلو گرم به مدت ۹۰ روز مورد مطالعه قرار گرفتند. آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل؛ (۱) شاهد، بدون محتویات شکمبه گاو و گوسفند، (۲) ۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو، (۳) ۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو، (۴) ۱۵ درصد محتویات گوسفند، (۵) ۳۰ درصد محتویات گوسفند و (۶) ۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو و ۱۵ درصد محتویات گوسفند بودند.

یافته‌ها: نتایج عملکرد رشد نشان داد که در وزن پایان پروار، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P < 0/05$). بالاترین افزایش وزن روزانه و وزن نهایی پروار و همچنین بهبود ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند مشاهده شد. نتایج ابعاد بدن دام‌های آزمایشی نشان داد که طول بدن در تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند به طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد بالاتر بود ($P < 0/05$). نتایج صفات کمی لاشه نشان داد که تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند در وزن لاشه گرم، وزن لاشه سرد، راندمان سردست و ران به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد دارای مقادیر بالاتری بود ($P < 0/05$). نتایج برخی فراسنجه‌های خونی روز ۹۰ آزمایش تفاوت

*نویسنده مسئول: yhashnidel2002@yahoo.com

معنی‌داری را در غلظت گلوکز، کلاسترول، BUN و پروتئین تام بین تیمارهای آزمایشی نشان داد ($P < 0.05$)؛ طوری که در تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند غلظت فراسنجه‌های مورد نظر بالاتر بود.

نتیجه‌گیری: نتایج کلی تحقیق نشان داد که مصرف محتویات خشک شده شکمبه گوسفند در جیره بره‌های پرواری در بهبود عملکرد رشد به خصوص افزایش وزن زنده، وزن نهایی پروار، ضریب تبدیل غذایی و صفات لاشه موثر بود. مصرف محتویات خشک شده شکمبه بر برخی فراسنجه‌های خونی بره‌های آزمایشی نیز به طور معنی‌داری اثرگذار بود. همچنین سطح ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفندی نسبت به سایر تیمارها به نسبت دارای عملکرد بهتری در این تحقیق بود.

واژه‌های کلیدی: بره‌های پرواری دالاق، عملکرد رشد، صفات لاشه، فراسنجه‌های خونی، محتویات شکمبه

مقدمه

نامحلول در شوینده خنثی (۴۷/۳۰ الی ۵۲/۴۶ درصد) و غنی از میکروفلورای دیگر مانند قارچ، پروتوزوآ و باکتری (پروتئین میکروبی) است (۱۰، ۱۲). همچنین محتویات شکمبه منبع بسیار خوب ویتامین‌ها به ویژه ویتامین‌های گروه B می‌باشد (۱۲). در روش به کارگیری از محتویات شکمبه به عنوان ضایعات کشتارگاهی، بلافاصله پس از کشتار جمع‌آوری می‌شوند سپس محتویات شکمبه را به وسیله خشک کردن به مدت ۳ الی ۵ روز و پس از آن خرد کردن و ترکیب آن به عنوان بخشی از خوراک دام و طیور قابل مصرف است (۱۲). استفاده از ضایعات کشتارگاهی به عنوان خوراک دام از اوایل سال ۱۹۸۰ پس از استفاده از پس مانده حاصل از آب کردن چربی خوک در تغذیه طیور رواج پیدا کرد. به تدریج استفاده از فرآورده‌های فرعی کشتارگاهی در تهیه خوراک‌های حیوانی با پروتئین بالا توسعه یافت به طوری که امروزه حدود ۱۰ درصد کل این گونه خوراک‌ها را از محتویات شکمبه و پودر گوشت تامین می‌کنند. فرآورده‌های فرعی کشتارگاهی بیشتر به خاطر دارا بودن پروتئین بالا به عنوان مکمل پروتئینی مصرف می‌شوند ولی به دلیل فرآیندهایی که روی آماده‌سازی این مواد صورت می‌گیرد از کیفیت و خوش خوراکی پایین برخوردار هستند (۲۵). محتویات شکمبه، حاوی مواد خوراکی مصرف شده توسط حیوان قبل از کشتار است که تقریباً به واسطه عمل نشخوار و قرارگرفتن در معرض آنزیم‌های مختلف و تک یاخته‌های موجود در شکمبه عمل‌آوری شده و یک خوراک کامل و

در کشتارگاه‌های دام نیز نظیر اغلب صنایع غذایی، مواد زایدی تولید می‌شود که نیاز به مدیریت منسجم دارد. تاکید بر کمینه‌سازی زائدات و کاهش این مواد سیاستی است که در دنیا در دو دهه اخیر در مدیریت مواد زائد صنعتی مورد توجه قرار گرفته است. محتویات شکمبه بیشترین سهم را از مواد زائد صنعتی در کشتارگاه‌های صنعتی دام به خود اختصاص داده‌اند. به دلیل کمبود خوراک دام و قیمت بالای آن، محققان شروع به تحقیق درباره به کارگیری و استفاده از مواد خوراکی جایگزین و مواد غذایی غیرمعارف کردند (۲۸). بنابراین در دهه‌های گذشته محققان به مراقبت از پسماندهای شکمبه دام‌هایی سوق یافتند که در کشتارگاه ذبح می‌شوند، زیرا دارای محتویات شکمبه^۱ قابل توجهی هستند و همین امر هزینه‌های انتقال و از بین بردن آن را افزایش می‌دهد، بنابراین یک راه استفاده از آن به عنوان منبع ارزان غیرمرسوم خوراک دام و طیور است که می‌تواند به کاهش آلودگی محیطی کمک کند. پسماندهای شکمبه به عنوان خوراک هضم نشده در شکمبه دام‌های نشخوارکننده شناخته شده است، چیزی که محتویات شکمبه نام دارد و حاوی خوراک هضم نشده است و به عنوان خوراک دام، ارزش غذایی بالایی دارد. برخی ترکیبات شیمیایی محتویات شکمبه شامل پروتئین خام (۱۶/۹۳ الی ۱۸/۵۳ درصد)، عصاره اتری (۱/۵۵ الی ۲/۹۵ درصد) و الیاف

بودند. جیره بره‌های پرواری در این تحقیق با نرم‌افزار جیره‌نویسی^۱ SRNS تنظیم شد (۳۴) و اقلام خوراکی مورد استفاده و ترکیب شیمیایی جیره مورد استفاده به صورت جیره کاملاً مخلوط (TMR) در جدول (۱) ارائه شده است.

در این تحقیق با مراجعه به کشتارگاه صنعتی دام واقع در شهرستان گرگان استان گلستان، محتویات شکمبه دام‌های کشتاری شامل گاو و گوسفند بعد از خروج آنها از شکمبه حیوانات کشتار شده به صورت مرطوب و خام جمع‌آوری شدند. پس از انتقال این محتویات به مکان انجام طرح با استفاده از روش آفتاب خشک به مدت ۷۲ ساعت در معرض نور مستقیم خورشید خشک شدند. بعد از خشک شدن به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی (ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، NDF، ADF، عصاره اتری و خاکسترخام) و همچنین بررسی وضعیت میکروبی (جمعیت باکتری‌های اشرشیا کلی، سالمونلا و لاکتوباسیلوس) به آزمایشگاه فرستاده شدند. برای شمارش جمعیت میکروبی سالمونلا و اشرشیاکلی محتویات خشک شده شکمبه گاو و گوسفند از محیط کشت ائوزین متیلن بلو آگار (Merck 5458) EMB agar و برای شمارش جمعیت لاکتوباسیلوس از محیط کشت (Merck 5396) EMB agar استفاده شد. پس از کشت میکروبی به منظور رشد باکتری‌های مورد نظر، نمونه‌های مربوط به اشرشیاکلی به مدت ۲۴ ساعت و باکتری لاکتوباسیلوس به مدت ۴۸ ساعت در شرایط کاملاً بی‌هوازی در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و پس از انکوباسیون تعداد کلنی‌ها مورد شمارش قرار گرفت. محتویات شکمبه دام‌های کشتارگاهی بعد از خشک شدن به صورت پودر شده مخلوط در جیره کاملاً مخلوط دام‌های آزمایشی مورد مصرف قرار گرفتند.

آماده هضم می‌باشد. محتویات شکمبه کاملاً قابلیت بازیافت و تبدیل شدن به یک مکمل غذایی با ارزش افزوده بالا را دارد (۲، ۲۸). نتایج مطالعات مختلف نشان داد که مصرف محتویات خشک شده شکمبه در جیره مصرفی دام‌های نشخوارکننده سبب بهبود ماده خشک مصرفی (۳)، بهبود قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی (۲۵)، افزایش وزن (۱) و بهبود ضریب تبدیل غذایی (۳۶) شد. هدف اصلی در استفاده از فرآورده‌های جانبی کاهش هزینه‌ی تغذیه و همچنین تأمین تقاضای پروتئین مورد نیاز حیوانات است (۱۴). با توجه به اهمیت محتوای شکمبه، بررسی امکان‌پذیری استفاده از محتوی شکمبه در تغذیه دام‌ها قابل اجرا می‌باشد. بنابراین هدف این تحقیق بررسی امکان استفاده از بقایای گوارشی دام‌های کشتاری در تغذیه بره‌های پرواری دالاق بود.

مواد و روش‌ها

محل انجام این تحقیق در یک واحد خصوصی پرواربندی گوسفند واقع در استان گلستان، شهرستان علی‌آباد کتول بود و در فصول بهار و تابستان ۱۳۹۸ انجام شد. پس از ثبت مشخصات، بررسی سلامت و تعیین وزن به تعداد ۲۴ رأس بره‌های پرواری نژاد دالاق، برای انجام مطالعه انتخاب شدند. در این آزمایش از تعداد ۲۴ رأس بره نژاد دالاق با میانگین سن ۴/۵ ماه و میانگین وزن 27 ± 2 کیلوگرم به مدت ۹۰ روز مورد مطالعه قرار گرفتند. دام‌های آزمایشی طی دو هفته دوره عادت‌پذیری به جیره‌های آزمایشی و قفس‌های انفرادی، بر علیه بیماری‌های انگلی و نیز بیماری آنروتوکسمی واکسینه شدند. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) تیمار شاهد، بدون محتویات شکمبه گاو و گوسفند، (۲) تیمار ۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو، (۳) تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو، (۴) تیمار ۱۵ درصد محتویات گوسفند، (۵) تیمار ۳۰ درصد محتویات گوسفند و (۶) تیمار ۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو و ۱۵ درصد محتویات گوسفند

1. Small Ruminant Nutrition System (SRNS)

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیبات شیمیایی جیره‌های مصرفی بره‌های آزمایشی (برحسب ماده خشک)

Table 1. Ingredients and chemical composition of experimental diets (DM)

۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو+۱۵درصد محتویات شکمبه گوسفند	۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند	۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند	۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو	۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو	شاهد Control	ماده خوراکی/تیمارها Ingredients/Treatments
15%/digsta cow+15%digesta sheep	30%rumen digesta of sheep	15%rumen digesta of sheep	30%rumen digesta of cow	15%rumen digesta of cow		
30	30	30	30	30	30	یونجه خشک (Alfalfa)
21.5	22.5	32.5	20.5	32.5	44.5	دانه جو (Barley grain)
8	7	12	9	12	15	کنجاله سویا (Soybean meal)
15	0	0	30	15	0	محتویات خشک شده شکمبه گاو (Dried cow rumen contents)
15	30	15	0	0	0	محتویات خشک شده شکمبه گوسفند (Dried sheep rumen digesta)
8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	سیوس گندم (Wheat bran)
1	1	1	1	1	1	کربنات کلسیم (Calcium carbonate)
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	نمک (Salt)
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	مکمل معدنی + ویتامینی ^۱ (Mineral + Vitamin premix)
(Energy and Nutrients) انرژی و مواد مغذی						
2.24	2.22	2.25	2.23	2.24	2.26	انرژی قابل سوخت و ساز (ME (Mcal/kg))
90.12	90.05	90.10	90.01	89.89	89.90	ماده خشک ((Dry matter (%))
93.20	92.66	91.60	93.75	92.81	93.05	ماده آلی ((Organic matter (%))
14.60	14.61	14.68	14.64	14.61	14.57	پروتئین خام ((Crude protein (%))
8.75	7.88	8.40	7.25	8.19	7.95	خاکستر ((Ash (%))
2.53	2.66	2.72	2.59	2.46	2.34	عصاره اتری ((Ether extract (%))
39.78	39.55	36.02	39.85	36.67	34.49	الیاف نامحلول در شوینده ختنی ((NDF (%))
22.41	22.15	23.14	21.57	20.14	19.42	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF (%))

^۱ هر کیلوگرم از مکمل شامل ۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین آ، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین د و ۱/۰ گرم ویتامین ای. هر کیلوگرم از مکمل شامل: ۱۸۰ گرم کلسیم، ۹۰ گرم فسفر، ۲۰ گرم منیزیم، ۶۰ گرم سدیم، ۲ گرم منگنز، ۳ گرم آهن، ۰.۳ گرم مس، ۳ گرم روی، ۱/۰ گرم کبالت، ۱/۰ گرم سلنیم، ۱/۰ گرم ید، ۳ گرم آنتی اکسیدانت

^۱ Every Kg of supplement contained 500000 IU vitamin A, 100000 IU vitamin D3, 1.0 IU vitamin E, every Kg of supplement contained 180 g Ca, 90 g P, 20 g Mn, 60 g Na, 2 g Mg, 3 g Fe, 0.3 g Cu, 3 g Zn, 1.0 Co, 1.0 Se, 1.0 I, 3 g Antioxidant

جدول ۲- ترکیبات شیمیایی محتویات خشک شده شکمبه مورد استفاده در تحقیق (درصد در ماده خشک)

Table 2. Chemical composition of dried rumen digesta used in the experiment (%DM)

ترکیبات شیمیایی (Chemical composition)						
خاکستر Ash	ADF	NDF	پروتئین خام Crude protein	ماده خشک Dry matter	عصاره اتری Ether Extract	نوع محتویات شکمبه Type of rumen digesta
11.70	33.25	47.30	14.34	81.62	2.10	گاو (Cow)
9.40	31.40	42.20	14.33	84.72	2.40	گوسفند (Sheep)

درصد در وعده بعد باقی مانده و باقی مانده خوراک مصرفی قابل اندازه‌گیری باشد. سعی شده بود تا انتساب دام‌ها به هر تیمار به نحوی صورت گیرد که میانگین هر تیمار از نظر وزن و سن دام‌های آزمایشی یکسان باشد. ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف آزمایش از تقسیم میانگین مقدار خوراک مصرفی به میانگین افزایش وزن زنده بره‌های هر تیمار محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری صفات لاشه، در پایان آزمایش بعد از ۲۴ ساعت از آخرین توزین خوراک، از هر تیمار سه بره انتخاب و کشتار شدند. پس از توزین دام‌ها و کشتار، کلیه امعاء و احشا از بدن خارج و سپس لاشه گرم توزین و ثبت شد. روش کار بدین صورت است که پس از ذبح هر بره آزمایشی بلافاصله کله و پاچه، پوست، پیش معده‌ها، شیردان و روده‌ها، کبد، شش، قلب و کلیه‌ها جدا شدند و قسمت‌های باقی مانده شامل گوشت و استخوان، چربی پوششی و چربی داخل انساج گوشت وزن شدند و به عنوان وزن لاشه گرم تعیین شد. پس از آن لاشه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در سردخانه نگهداری شدند. پس از طی این مدت لاشه‌ها از سردخانه خارج شده و دوباره وزن‌کشی و به عنوان وزن لاشه سرد ثبت شدند. برای تعیین وزن نیم لاشه، لاشه‌ها به صورت طولی در امتداد محور مرکزی بدن (دقیقاً از وسط ستون فقرات) به دو قسمت کاملاً مساوی تقسیم و توزین شدند و همچنین قسمت‌های ران، دست و گردن تفکیک و توزین شدند. همچنین شاخص‌های بیومتریکی (ابعاد بدن) شامل طول بدن (سانتی‌متر) ارتفاع از جدوگاه (سانتی‌متر)، عمق قفسه سینه (سانتی‌متر) و طول و عرض کپل (سانتی‌متر) نیز اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام و چربی خام نمونه‌های محتویات شکمبه مورد استفاده در این تحقیق بر اساس روش‌های انجمن شیمی‌دانان تجزیه آمریکا^۱ (۱۹۹۵) و مقادیر الیاف نامحلول در شوینده خنثی^۲ و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی^۳ با روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) اندازه‌گیری شد (۴، ۳۶). نتایج ترکیبات شیمیایی محتویات خشک شده شکمبه در جدول (۲) ارائه شده است.

پس از توزین بره‌ها با ترازوی دقیق دیجیتالی، ثبت مشخصات آنها و قرار دادن در تیمارهای مربوطه، طی مدت ۱۴ روز دوره عادت‌پذیری به جایگاه و جیره مصرفی، مصرف جیره آزمایشی همراه با سطوح مختلف محتویات خشک شده شکمبه از شروع تحقیق آغاز شد. جیره مصرفی در دو نوبت (۸ صبح و ۱۷ عصر) در اختیار بره‌ها قرار گرفت. در طول دوره آزمایش، مقدار ماده خشک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن روزانه اندازه‌گیری شدند. خون‌گیری از بره‌ها در روزهای صفر و ۹۰ آزمایش، قبل از مصرف خوراک با اعمال ۱۲ ساعت محرومیت از مصرف خوراک به منظور اندازه‌گیری کلسترول، گلوکز، پروتئین تام، گلوبولین، نیتروژن اوره خون و آلبومین با استفاده از کیت‌های پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر مدل (RA1000) انجام شد.

در هر روز قبل از خوراک‌دهی، مقدار باقی مانده خوراک روز قبل توزین و از مجموع خوراک روز قبل کسر شد تا مقدار مصرف خوراک هر یک از بره‌های آزمایشی در هر روز به دست آید. در هر نوبت مقدار خوراکی که در اختیار بره‌ها قرار گرفت بیش از اشتیاق حیوان در نظر گرفته شده بود که حدود ۱۰

1 - Association of Official Analytical Chemists (AOAC)

2 - Neutral Detergent Fiber (NDF)

3 - Acid Detergent Fiber (ADF)

به منظور اندازه‌گیری pH گوشت، ۲۴ ساعت پس از کشتار حدود ۱۰ گرم از نمونه گوشت چرخ شده که از ماهیچه راسته ناحیه بین دنده ۱۲ و ۱۳ گرفته شد در ۴۰ گرم آب دیونیزه مخلوط شد. سپس مخلوط آماده شده از کاغذ صافی مخصوص زیر (واتمن متوسط با قطر ۱ میلی‌متر) عبور داده شد. در نهایت با استفاده از pH متر دیجیتال در دمای 24 ± 2 درجه سانتی‌گراد با ۳ بار تکرار اندازه‌گیری شد (۱۸). همچنین ترکیبات نمونه اخذ شده از لاشه برای اندازه‌گیری مقادیر روپت پروتئین، چربی و خاکستر به روش انجمن تجزیه شیمیدانان آمریکا (۱۹۹۵) انجام شد (۴). برای این منظور و انجام تجزیه تقریبی، نمونه‌های منجمد شده گوشت ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش در دمای یخچال قرار گرفت. نمونه‌های هر دام ۳ بار چرخ و مخلوط شدند در مرحله بعد هر نمونه به ۴ بخش تقسیم و میزان ماده خشک، پروتئین خام با روش کجلدال، عصاره اتری با روش سوکسله و خاکستر در آزمایشگاه تغذیه دام تعیین شد (۴).

خون‌گیری از بره‌های آزمایشی در روزهای صفر و ۹۰ آزمایش، قبل از مصرف خوراک با اعمال ۱۲ ساعت محرومیت از مصرف خوراک انجام شد. زمان خون‌گیری صبح بود و به وسیله لوله ونوجیکت ۵ میلی‌لیتری حاوی ماده ضد انعقاد اتیلن دی‌آمین تراستیک اسید از سیاهرگ گردن اخذ شد و بعد از اتمام کار، نمونه‌های خون با رعایت اصول سرد نگه داشتن به سرعت به آزمایشگاه ارسال شد و پس از تهیه سرم برای تعیین مقادیر کلسترول، گلوکز، پروتئین تام، گلوبولین، نیتروژن اوره خون، آلبومین مورد آزمایش قرار گرفت. اندازه‌گیری پروتئین تام سرم خون بره‌های آزمایشی به روش بیوره انجام شد (۳۵). اندازه‌گیری نیتروژن اوره خون به وسیله کیت پارس آزمون با روش فتومتریک انجام شد (۷، ۳۵). برای اندازه-

گیری کلسترول سرم خون از کیت پارس آزمون تشخیص کمی کلسترول (CHOD-PAP) در سرم استفاده شد. اندازه‌گیری لیپو پروتئین با چگالی بالا^۲، لیپو پروتئین با چگالی پایین^۳ و لیپو پروتئین با چگالی خیلی پایین^۴ نیز با کیت پارس آزمون (-HDL Cholesterol, LDL-Cholesterol) به روش کالریمتری آنزیماتیک انجام شد. اندازه‌گیری گلوکز به وسیله کیت پارس آزمون تشخیص (GOD) در سرم به روش فتومتریک انجام شد. اندازه‌گیری آلبومین با روش رنگ سنجی بروموکرزیل گرین، توسط کیت پارس آزمون و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر، طبق دستورالعمل کیت انجام شد. با توجه به این که پروتئین‌های سرم خون از مجموع آلبومین‌ها و گلوبولین‌ها تشکیل شده است، لذا غلظت گلوبولین در هر یک از نمونه‌های سرم خون، از تفاضل غلظت پروتئین تام از آلبومین همان نمونه به دست آمد.

این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار روی ۲۴ رأس بره نر نژاد دالاق انجام شد. داده‌های تکرارشونده مربوط به فراسنجه‌های خونی با استفاده از رویه MIXED (مدل شماره ۱) و سایر داده‌های حاصل از تحقیق با استفاده از رویه GLM (مدل شماره ۲) نرم افزار آماری SAS نسخه (۹/۱) (۳۰) و بر اساس مدل زیر تجزیه و تحلیل شد:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + TP_{ij} + e_{ijk} \quad 1: \text{مدل شماره ۱}$$

در این رابطه Y_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، T_i اثر تیمار، P_j اثر دوره اندازه‌گیری، TP_{ij} اثر متقابل دوره اندازه‌گیری و تیمار و e_{ij} خطای آزمایش می‌باشد.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad 2: \text{مدل شماره ۲}$$

در این رابطه Y_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، T_i اثر تیمار، و e_{ij} خطای آزمایش می‌باشد.

- 2 - High Denisty Lipoprotein (HDL)
- 3 - Low Denisty Lipoprotein (LDL)
- 4 - Very Low Denisty Lipoprotein (VLDL)

- 1. Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)

در جدول (۳) ارائه شده است. نتایج نشان داد که در وزن پایان پروار، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$). نتایج عملکرد رشد بره‌های آزمایشی در تحقیق حاضر نشان داد که با افزودن ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند در جیره مصرفی وزن پایان پروار، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی نسبت به تیمار شاهد بهبود داشت و این امر نشان می‌دهد که استفاد از این مواد در جیره در سطح ۳۰ درصد با افزایش بازده غذایی و با تأثیر مستقیم روی مصرف خوراک و افزایش وزن بالاتر بره‌های پرواری، شرایط را برای بهبود عملکرد رشد حیوان فراهم کرد.

نتایج و بحث

شمارش جمعیت میکروبی محتویات خشک

شده شکمبه: نتایج شمارش جمعیت میکروبی سالمونلا و اشرشیاکلی محتویات خشک شده شکمبه گاو و گوسفند نشان داد که جمعیت باکتری‌های سالمونلا و اشرشیاکلی در محتویات شکمبه گاو و گوسفند صفر و جمعیت باکتری لاکتوباسیلوس در محتویات شکمبه گاو و گوسفند به ترتیب (CFU/gr) 2×10^0 و 3×10^3 بودند نتایج حاصل، حاکی از عدم وجود باکتری‌های بیماری‌زا در محتویات خشک شده دام‌های کشتاری در تحیق بود که در بهبود مصرف این مواد به عنوان جزئی از جیره مصرفی و اثرگذاری روی عملکرد رشد دام‌های آزمایشی موثر بود.

مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی: نتایج عملکرد رشد بره‌های آزمایشی

جدول ۳- اثر محتویات شکمبه بر ماده خشک مصرفی، وزن زنده بدن، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی بره‌ها

Table 3. Effects of rumen digesta on dry matter intake, live body weight, daily weight gain, and FCR in lambs

احتمال معنی داری ^۱ P-value	اشتباه استاندارد میانگین SEM	تیمارها (Treatments)						صفات Traits
		۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو+۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند 15% digesta cow+15% digesta sheep	۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند 30% rumen digesta of sheep	۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند 15% rumen digesta of sheep	۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو 30% rumen digesta of cow	۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو 15% rumen digesta of cow	شاهد Control	
0.21	2.03	27.25	28.44	26.78	27.30	27.68	26.54	وزن اولیه پروار (کیلوگرم) Initial weight of fattening (kg)
0.02	0.32	46.66 ^b	49.75 ^a	48.31 ^{ab}	47.22 ^b	46.35 ^b	45.50 ^b	وزن پایان پروار (کیلوگرم) Finishing weight of fattening (kg)
0.10	0.61	1.54	1.60	1.56	1.51	1.48	1.41	ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم) Daily dry matter intake (kg)
0.04	0.001	0.26 ^{ab}	0.28 ^a	0.27 ^{ab}	0.24 ^b	0.25 ^{ab}	0.23 ^b	افزایش وزن روزانه (کیلوگرم) Daily weight gain (kg)
0.05	0.003	5.94 ^{ab}	5.72 ^b	5.76 ^{ab}	6.30 ^a	5.93 ^{ab}	6.13 ^a	ضریب تبدیل غذایی FCR

^۱ میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی داری می‌باشند ($P < 0.05$)

^۱Means with different letters in a row differ ($P < 0.05$)

همسو با نتایج تحقیق حاضر، چردونگ و همکاران (۲۰۱۴) اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایشی در مصرف ماده خشک در گوساله‌های پرواری دریافت کننده محتویات خشک شده شکمبه مشاهده نکردند (۸). از دلایل احتمالی عدم معنی داری در مقدار ماده خشک مصرفی بره‌های تحقیق حاضر می‌توان به نزدیک بودن مقادیر انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین خام جیره‌ها، همسن بودن بره‌های آزمایشی، رابطه مستقیم مصرف ماده خشک با سن بره‌ها و همچنین جایگزینی محتویات خشک شده شکمبه بجای کنجاله سویا و دانه جو در جیره مصرفی که منابع تأمین کننده پروتئین و انرژی جیره بودند، اشاره نمود. نتیجه یک تحقیق روی بزهای شیری نشان داد که جیره مصرفی حاوی مقادیر محتویات شکمبه خشک شده باعث بهبود عملکرد بدون هیچ‌گونه عارضه جانبی بر سلامت حیوان شد (۲۱). برخلاف نتایج مطالعه حاضر، الوازر (۲۰۱۶) گزارش کردند که مصرف خوراک در بره‌های تغذیه شده با ۱۰ درصد محتویات شکمبه نسبت به سایر تیمارها به طور معنی داری بیشتر بود (۳). همچنین در مطالعات روی بره‌های پرواری بهبود در مصرف خوراک در اثر مصرف محتویات شکمبه مشاهده شد (۲۴، ۳۱). در یک تحقیق روی گوساله‌های پرواری نشان داده شد که دام‌های آزمایشی دریافت کننده ۵۰ درصد محتویات خشک شده شکمبه در جیره دارای عوارض جانبی رو عملکرد رشد دام نبود و قابل مصرف بود (۲۲). پسماند محتوای شکمبه حاصل در کشتارگاه دام به عنوان یک منبع پروتئین در تغذیه دام‌های نشخوارکننده محسوب می‌شود و می‌تواند سبب بهبود عملکرد رشد دام‌های مصرف کننده شود. از دلایل بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بره‌های پرواری دریافت کننده محتویات شکمبه در تحقیق حاضر را می‌توان به دلیل مواد پروتئینی تا حدودی

هضم شده موجود در محتویات خشک شده شکمبه، تأثیر وجود پروتئین میکروبی و ارزش تغذیه‌ای خاص آن دانست. بنابراین محتوای پروتئین موجود در ترکیب لاشه میکروب‌ها در مسیر گوارشی هضم و جذب می‌شوند به طوری که نیاز پروتئین حیواناتی با تولید بالا را تأمین می‌نماید (۶).

یکی از دلایل احتمالی که مصرف محتویات خشک شده شکمبه گوسفند نسبت به محتویات شکمبه گاو دارای اثرات بهتری روی عملکرد بره‌های پرواری در صفات افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در تحقیق حاضر بود این است که محتویات شکمبه گوسفند احتمالاً از مصرف جیره‌هایی با ترکیبات مغذی بالاتر و یا مواد هضمی گوسفندی زمان ماندگاری کمتری را در شکمبه سپری نمودند لذا ارزش تغذیه‌ای بالاتری نسبت به محتویات شکمبه گاو داشتند به طوری که ماده خشک مصرفی در جیره‌های تیمارهای حاوی محتویات شکمبه گوسفندی بیشتر از تیمارهای دیگر بود. این امر به بهبود مصرف خوراک و بازده جذب مواد مغذی جیره توسط دام کمک می‌کند (۱۲). آباتور و همکاران (۲۰۱۶)، گزارش کردند که عملکرد بز در تیمار حاوی ۲۵ درصد محتویات شکمبه در صفت افزایش وزن نسبت به سایر تیمارها بهتر بود که با نتایج تحقیق حاضر روی بره‌های پرواری مطابقت داشت (۱). همچنین مصرف محتویات شکمبه کشتارگاهی تا سطح ۱۵ درصد در جیره مصرفی گاو و ۱۰ درصد در جیره مصرفی خوک به ترتیب سبب بهبود عملکرد رشد (۲۳) و بهبود ضریب تبدیل غذایی (۳۷) شد.

صفات ابعاد بدن: نتایج صفات ابعاد بدن بره‌های آزمایشی در پایان آزمایش در جدول (۴-۲) ارائه شده است. نتایج حاصل نشان داد که تنها در طول بدن بره‌ها تفاوت آماری معنی داری بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت ($P < 0/05$). بیشترین و کمترین طول

بدن به ترتیب در تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند و تیمار شاهد مشاهده شد. در سایر صفات وجود نداشت.

جدول ۴- اثر محتویات شکمبه بر صفات عملکرد رشد (ابعاد بدن) بره‌ها در پایان آزمایش (سانتی‌متر)

Table 4. Effects of rumen digesta on biometric traits of lambs at the end of experiment (cm)

احتمال معنی- داری ^۱ P- value	اشتباه استاندارد میانگین SEM	تیمارها (Treatments)						صفات Traits
		۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو+۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند 15% digesta cow+15% digesta sheep	۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند 30% rumen digesta of sheep	۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند 15% rumen digesta of sheep	۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو 30% rumen digesta of cow	۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو 15% rumen digesta of cow	شاهد Control	
0.01	0.14	48.50 ^{ab}	49.39 ^a	48.81 ^{ab}	48.17 ^{ab}	48.44 ^{ab}	47.90 ^b	طول بدن Body length
0.94	0.17	68.00	68.25	68.05	68.00	67.95	67.65	ارتفاع از جدوگاه Height at withers
0.50	0.10	82.65	82.80	82.70	82.50	82.20	82.25	عمق قفسه سینه Chest girth
0.44	0.17	33.05	32.10	32.85	32.70	32.35	31.85	طول کپل Height rump
0.13	0.14	26.10	26.20	25.80	26.00	25.00	25.25	عرض کپل Width rump

^۱ میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<0/05)

^۱Means with different letters in a row differ (P<0.05)

فرآورده‌های دامی مانند تولید گوشت مورد استفاده قرار گیرد (۱۶). رشد بدن یک فرآیند بیولوژیک پیچیده است از طریق توسعه بافت‌های مختلف بدن ایجاد می‌شود و در عمل، اندازه‌گیری‌های صفات ظاهری بدن برای برآورد توسعه اسکلت و یا بافت نرم بدن به کار می‌آید (۱۷). همچنین صفات ابعاد بدن در پیش بینی وزن بدن و قضاوت در مورد خصوصیات کمی گوشت حائز اهمیت است (۵). نتیجه یک مطالعه روی گوساله‌ها نشان داد که تیمار مصرف کننده محتویات شکمبه خشک شده دارای دور سینه و عمق بدن بیشتری نسبت به تیمار شاهد بود (۲۰). با توجه به تأثیر مثبت محتویات خشک شده شکمبه بر وزن زنده بره‌های مصرف کننده و ارتباط مستقیم بین نرخ افزایش وزن با ابعاد بدن در دام‌های پرواری، بهبود در صفت طول بدن در تحقیق حاضر قابل پیش‌بینی بود. علاوه بر این، صرف نظر از

نتایج ابعاد بدن در تحقیق حاضر بیانگر بهبود در برخی از صفات مانند طول بدن بره‌های پرواری بود. همگام با روند بهبود وزن در دام‌هایی که از تیمار حاوی ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند استفاده کردند، بهبود در طول بدن مشاهده شد. اندازه‌گیری ابعاد بدن از روش‌های مرسوم رتبه‌بندی وزن و توصیف کامل‌تر یک دام یا گله است و با استفاده از معیارهای اندازه‌گیری پرورش‌دهندگان قادر به شناسایی حیوانات زود هنگام و دیر هنگام در هنگام بلوغ با اندازه‌های متفاوت هستند، این روش برای تشخیص حیوانات مناسب در مراحل قبل از رشد برای انتخاب و پیش‌بینی رتبه‌بندی بالغ حیوانات مفید خواهد بود، اندازه‌گیری ابعاد بدن نه تنها به عنوان یک شاخص برای کمک به پرورش دهندگان برای ارزیابی حیوانات پرواری است بلکه می‌تواند به عنوان شاخص عملکردی در تولید

ژنوتیپ حیوان، افزایش وزن زنده و ابعاد بدن دام پرواری تابع اثرات محیط به خصوص تغذیه (سطح انرژی و پروتئین جیره مصرفی) می‌باشد. همانطور که در تحقیق حاضر نشان داد شد، با وجود نقش تغذیه‌ای محتویات خشک شده شکمبه (۱۲) افزایش حجم ماهیچه در بره‌های مصرف کننده محتویات خشک شده شکمبه و متعاقب آن افزایش ابعاد بدن یکی دیگر از دلایل احتمالی ارتقاء این صفات در تحقیق حاضر بود.

صفات کمی و کیفی لاشه: نتایج صفات کمی لاشه در جدول (۵) ارائه شده است. نتایج نشان داد که در وزن لاشه گرم، وزن لاشه سرد، راندمان سردست و ران بره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود دارد ($P < 0/05$). نتایج وزن لاشه گرم و سرد نشان داد که بیشترین و کمترین وزن به ترتیب در تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند و تیمار شاهد وجود داشت. همچنین در راندمان سردست و ران نیز تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند دارای بیشترین و تیمار شاهد دارای کمترین راندمان بودند. نتایج ترکیبات شیمیایی گوشت راسته بره‌های آزمایشی در جدول (۶) نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نتایج تحقیق حاضر در صفت لاشه نشان داد که با مصرف محتویات خشک شده شکمبه گوسفند تا سطح ۳۰ درصد بهبود در برخی از صفات کمی لاشه مشاهده شد و این موضوع اهمیت جایگزینی این محصول در جیره مصرفی دام‌های پرواری را برای بهبود راندمان لاشه نهایی که یکی از اهداف مهم پرواربندی است را توجیه می‌کند. همسو با نتایج تحقیق حاضر، نتایج یک تحقیق روی گاوهای گوشتی نشان داد استفاده از سطح ۶۷ درصد محتویات شکمبه در جیره بیشترین درصد لاشه را به خود اختصاص داد (۳۶). یکی از دلایل احتمالی بهبود صفات کمی لاشه بره‌های

دریافت کننده محتویات خشک شده شکمبه نسبت به تیمار شاهد در تحقیق حاضر می‌تواند به این دلیل باشد که محتویات شکمبه حاوی مواد خوراکی مصرف شده توسط حیوان قبل از کشتار می‌باشد که تقریباً به واسطه عمل نشخوار و فرارگرفتن در معرض آنزیم‌های مختلف و تک یاخته‌های موجود در شکمبه عمل‌آوری شده و یک خوراک کامل و آماده هضم می‌باشد؛ که این امر یک مکمل غذایی با ارزش افزوده بالا را در اختیار دام برای مصرف می‌گذارد که با مصرف آن بهبود افزایش وزن همراه با مصرف ماده خشک بالاتر حاصل می‌شود. این بهبود در وزن نهایی منجر به افزایش بازده لاشه بره‌های دریافت کننده محتویات خشک شده شکمبه نسبت به تیمار شاهد شد (۲، ۲۷).

وجود ترکیبات حاوی محتویات شکمبه دام‌های کشتاری در جیره به دلیل دارا بودن منابع پروتئینی تخمیر شده در شکمبه سبب افزایش قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی شده که این امر به نوبه خود ضمن افزایش بازده جذب مواد مغذی در بافت‌های بدن دام، افزایش وزن زنده و نیز افزایش وزن لاشه نهایی را در دام‌های مصرف کننده به همراه خواهد داشت (۹). احتمالاً از آنجایی که ترکیب محتویات شکمبه ای مصرفی قبلاً یک بار در دستگاه گوارش مورد فرآیند تخمیر قرار گرفته بود لذا بهبود ساخت پروتئین میکروبی در دام‌های مصرف کننده جیره حاوی محتویات خشک شده شکمبه گوسفندی در تحقیق حاضر، سبب افزایش آمونیاک تولیدی در شکمبه شده و زمینه مناسب‌تری برای رشد میکروارگانیسم‌ها فراهم آورده است، قابلیت هضم سلولز افزایش یافته و سبب شده که وزن نهایی بدن در پایان دوره پروار افزایش و در نهایت وزن و بازده لاشه نیز افزایش یابد (۲۷).

جدول ۵- اثر محتویات شکمبه بر برخی از صفات کمی لاشه بره‌ها در پایان آزمایش

Table 5. Effects of rumen digesta on some carcass traits of lambs at the end of the experiment

احتمال معنی‌داری ^۱ P-value	اشتباه استاندارد میانگین SEM	تیمارها (Treatments)					شاهد Control	صفات Traits
		۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو+۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند 15% rumen digesta of cow+15% rumen digesta of sheep	۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند 30% rumen digesta of sheep	۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند 15% rumen digesta of sheep	۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو 30% rumen digesta of cow	۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو 15% rumen digesta of cow		
0.01	0.55	25.25 ^a	26.59 ^a	26.28 ^a	24.88 ^{ab}	23.62 ^{ab}	22.40 ^b	وزن لاشه گرم (کیلوگرم) Hot carcass weight (kg)
0.21	0.76	53.10	53.45	53.21	52.65	50.94	49.24	بازده لاشه گرم (درصد) Hot carcass efficiency (%)
0.02	0.44	24.45 ^{ab}	25.80 ^a	25.49 ^a	23.98 ^b	22.82 ^b	21.60 ^b	وزن لاشه سرد (کیلوگرم) Cold carcass weight (kg)
0.11	0.66	52.40	51.86	51.75	50.75	49.25	48.50	راندمان لاشه سرد (درصد) Cold carcass efficiency (%)
0.01	0.21	10.95 ^{ab}	11.88 ^a	11.10 ^{ab}	9.50 ^b	8.89 ^b	9.21 ^b	درصد وزن ران به وزن لاشه Thigh weight percent to carcass weight
0.02	0.14	8.75 ^{ab}	9.33 ^a	9.21 ^a	8.50 ^{ab}	7.77 ^b	7.65 ^b	درصد وزن سردست به وزن لاشه Shoulder weight percent to carcass weight
0.14	0.27	5.10	5.88	5.27	5.51	4.88	4.35	درصد وزن گردن به وزن لاشه Neck weight percent to carcass weight
0.85	18.80	150	152	149	151	153	147	وزن قلب (گرم) Heart weight (g)
0.55	37.21	592	579	560	549	487	471	وزن شش‌ها (گرم) Lungs weight (g)
0.75	9.70	129	124	127	119	122	118	وزن کلیه‌ها (گرم) Kidneys weight (g)
0.35	46.20	798	802	760	780	698	752	وزن کبد (گرم) Liver weight (g)
0.28	6.70	67	66	64	65	63	59	وزن طحال (گرم) Spleen weight (g)

^۱ میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<0.05)^۱Means with different letters in a row differ (P<0.05)

جدول ۶- اثر محتویات شکمبه بر صفات کیفی لاشه بره‌ها در پایان آزمایش

Table 6. Effects of rumen digesta on carcass qualitative traits of lamb at the end of the experiment

احتمال معنی‌داری ^۱ P-value	اشتباه استاندارد میانگین SEM	تیمارها (Treatments)						صفات Traits
		۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو+۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند 15% digesta cow+15% digesta sheep	۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند 30% rumen digesta of sheep	۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند 15% rumen digesta of sheep	۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو 30% rumen digesta of cow	۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو 15% rumen digesta of cow	شاهد Control	
0.60	2.95	53.80	54.76	55.57	54.09	53.55	54.33	رطوبت گوشت (درصد) Meat moisture (%)
0.39	0.77	21.20	22.80	20.90	19.14	21.50	20.30	پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)
0.73	2.31	27.40	28.93	28.10	26.45	27.85	26.12	چربی خام (درصد) Crude fat (%)
0.45	0.34	1.50	1.21	1.19	1.64	1.44	1.55	خاکستر (درصد) Ash (%)
0.06	0.08	5.38	5.60	5.71	5.50	5.66	5.51	pH گوشت Meat pH

^۱ میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵)

^۱Means with different letters in a row differ (P<0.05)

واکنش‌های آنزیمی در بدن بره‌های آزمایشی بود. نتایج افزایش معنی‌دار گلوکز خون در تیمار حاوی ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند بیان‌گر این موضوع است که این تیمار نسبت به سایر تیمارها از لحاظ عددی ماده خشک مصرفی بالاتری داشت که با مصرف بالاتر خوراک نرخ گلوکوئوزنز و سوخت و ساز گلوکز نیز در این دام‌ها افزایش خواهد یافت. همسو با نتایج تحقیق حاضر، نتیجه یک گزارش نشان داد که بیشترین میزان گلوکز و نیتروژن اوره سرم خون در گوساله‌های دریافت‌کننده تیمار حاوی محتویات شکمبه و کمترین آن در در گروه شاهد بود (۲۰). یکی از ویژگی‌های نشخوارکنندگان بالغ، غلظت کمتر گلوکز پلاسما نسبت به نشخوارکنندگان جوان می‌باشد. دلیل آن می‌تواند عدم تبدیل کربوهیدرات مصرفی توسط این نشخوارکنندگان به گلوکز باشد.

فراسنجه‌های خونی: نتایج برخی از فراسنجه‌های سرم خون در روز صفر و ۹۰ آزمایش در جدول (۷) نشان داد که در روز ۹۰ آزمایش تفاوت معنی‌داری در مقادیر گلوکز، کلسترول، نیتروژن اوره‌ای خون^۱ و پروتئین تام بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت (P<۰/۰۵). بیشترین و کمترین مقدار گلوکز، کلسترول و نیتروژن اوره‌ای خون به ترتیب در تیمار ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند و تیمار شاهد مشاهده شد.

گلوکز خون: غلظت فراسنجه‌های خون شاخصی از بسنده بودن تأمین مواد مغذی در بدن است که به وضعیت تغذیه‌ای حیوان در یک زمان خاص اشاره دارد. نتایج بررسی فراسنجه‌های سرم خون در تحقیق حاضر نشان داد این تغییرات در برخی فراسنجه‌های سرم خون بیان‌گر اثرات تأثیرگذار محتویات خشک شده شکمبه روی فاکتورهای بیوشیمیایی خون و

1-Blood Urea Nitrogen (BUN)

جدول ۷- اثر محتویات شکمبه بر برخی از فراسنجه‌های سرم خون بره‌ها در پایان آزمایش
Table 7. Effects of rumen digesta on some serum parameters of lambs at the end of the experiment

گلوبولین (Globulin) (گرم در دسی لیتر) (g/dl)		پروتئین تام (Total protein) (گرم در دسی لیتر) (g/dl)		آلبومین (Albumin) (گرم در دسی لیتر) (g/dl)		BUN (لیتر) (میلی گرم در دسی - (mg/dl)		VLDL (میلی گرم در دسی لیتر) (mg/dl)		LDL (میلی گرم در دسی لیتر) (mg/dl)		HDL (میلی گرم در دسی لیتر) (mg/dl)		کلسترول (Cholesterol) (میلی گرم در دسی - (لیتر) (mg/dl)		تری گلیسرید (Triglyceride) (میلی گرم در دسی - (لیتر) (mg/dl)		گلوکز (Glucose) (میلی گرم در دسی - (لیتر) (mg/dl)		Treatments تیمارها *
Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	Day 0	Day 90	
3.50	4.57	6.16 ^b	6.10	3.78	4.34	31.19 ^c	29.88	4.70	6.58	29.46	33.49	23.06	24.12	65.83 ^c	70.69	31.42	32.65	42.87 ^c	51.47	شاهد (Control)
4.48	3.84	7.03 ^a	6.37	3.70	4.67	33.26 ^{ab}	30.47	4.43	6.69	30.50	31.49	23.07	25.12	66.91 ^c	72.09	30.60	33.20	43.08 ^c	50.92	۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو (15%/rumen digesta of cow)
3.68	3.95	6.44 ^{ab}	6.30	4.04	4.48	34.07 ^{ab}	30.32	4.65	6.66	30.55	31.55	23.13	24.78	71.87 ^b	71.83	31.77	33.13	48.75 ^{ab}	52.13	۳۰ درصد محتویات شکمبه گاو (30%/rumen digesta of cow)
3.50	3.89	6.64 ^{ab}	6.72	4.29	4.42	33.66 ^{ab}	31.75	4.84	6.36	29.73	31.30	22.41	25.97	74.74 ^{ab}	71.66	30.54	31.71	47.87 ^{ab}	53.40	۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند (15%/rumen digesta of sheep)
3.76	4.00	6.52 ^{ab}	6.45	4.37	4.23	35.28 ^a	32.77	5.02	6.72	30.49	32.95	23.16	25.62	76.85 ^a	72.90	31.00	33.58	49.85 ^a	52.54	۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفند (30%/rumen digesta of sheep)
3.73	4.05	6.20 ^b	6.68	4.23	4.42	32.61 ^b	31.90	4.67	6.47	28.87	30.05	24.24	25.17	70.39 ^{bc}	71.62	29.82	31.98	45.64 ^{bc}	51.67	۱۵ درصد محتویات شکمبه گاو+۱۵ درصد محتویات شکمبه گوسفند (15%/digista +15%/rumen digesta sheep)
0.19	0.14	0.10	0.15	0.12	0.13	0.32	0.34	0.11	0.13	0.56	0.60	0.39	0.44	0.57	0.49	0.41	0.30	0.40	0.43	اشتباه استاندارد میانگین (SEM)
0.48	0.73	0.04	0.19	0.47	0.29	0.01	0.35	0.57	0.63	0.91	0.55	0.64	0.74	0.006	0.24	0.51	0.33	0.002	0.17	احتمال معنی داری (P-value)
0.54	0.57	0.05	0.24	0.34	0.34	0.02	0.41	0.60	0.46	0.77	0.47	0.83	0.82	0.007	0.19	0.49	0.40	0.001	0.21	تیمار (Treatments)
0.68	0.63	0.05	0.14	0.42	0.39	0.01	0.47	0.68	0.58	0.85	0.59	0.70	0.89	0.007	0.23	0.46	0.45	0.001	0.19	زمان (Time)
																				زمان * تیمار (Treatment*Time)

*P<0.05) Means with different letters in a column differ (P<0.05)

افزایش سطح اسید چرب آزاد خون، غلظت گلوکز خون کاهش می‌یابد. همچنین غلظت انسولین و گلوکز با افزایش غلظت اسیدهای چرب غیراستریفیه، کاهش می‌یابند (۱۹). گزارش شده است که افزایش در گلوکز خون ممکن است به خاطر افزایش غلظت پروپیونات باشد که علت آن افزایش فعالیت باکتری‌های تولید کننده سوکسینات (باکتریی‌دها، سلونومونازها، سوکسینومونازها، سوکسینوبرو) و تخمیر کننده لاکتات (آنیرو ویریو، مگاسفر، سلونومونازها) باشد (۳۳). میزان گلوکز خون همبستگی نزدیکی با کل اسیدهای چرب فرار شکمبه بویژه اسید پروپیونیک دارد و گلوکز خون به تغییرات پروپیونات تولید شده در شکمبه واکنش نشان می‌دهد. پروپیونات، غلظت گلوکز خون و انسولین را افزایش می‌دهد که آنها نیز به نوبه خود ابقاء انرژی را در بدن افزایش می‌دهند (۲۹).

کلسترول خون: یکی از دلایل افزایش کلسترول سرم خون بره‌های دریافت کننده محتویات خشک شده شکمبه در تحقیق حاضر می‌تواند وجود مقادیر بالای چربی خام در آن باشد. در مورد تأثیر چربی جیره بر فراسنجه‌های خونی نتایج متفاوت و متناقضی وجود دارد. نوع و میزان چربی جیره می‌تواند بر ترکیب خون و مقدار لیپوپروتئین‌های خون تأثیر داشته باشد (۱۵). بنابراین متابولیسم کبد، ساختار و عملکرد آن وابسته به اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع موجود در جیره است، به طوری که ترکیب اسیدهای چرب پلاسما تحت تأثیر اسیدهای چرب جیره می‌باشد (۱۱). همسو با نتایج تحقیق حاضر، نتیجه یک گزارش نشان داد که بیشترین میزان گلوکز و نیتروژن اوره سرم خون در گوساله‌های دریافت کننده تیمار حاوی محتویات شکمبه و کمترین آن در در گروه شاهد بود (۲۰).

نیتروژن اوره خون: همبستگی مثبت بین پروتئین مصرفی و نیتروژن اوره‌ای خون وجود دارد. منبع اصلی تولید اوره از آمونیاک در کبد و همچنین تجزیه شکمبه‌ای پروتئین مصرفی است. افزایش اوره با افزایش پروتئین مصرفی می‌تواند به دلیل افزایش جذب آمونیاک از شکمبه باشد. در تحقیق حاضر وجود مقادیر پروتئین خام بالاتر در محتویات خشک شده شکمبه سبب افزایش مقدار نیتروژن اوره خون در بره‌های دریافت کننده این ماده خوراکی بود. این موضوع نشان می‌دهد که نیتروژن موجود در محتویات خشک شده شکمبه حاصل از تجزیه و تخمیر توسط باکتری‌ها و پروتئین خام آن باعث افزایش غلظت آمونیاک شکمبه شده و در نتیجه غلظت اوره خون نیز افزایش یافته است. اما عدم استفاده از محتویات خشک شده شکمبه باعث کاهش تجزیه پروتئین در استفاده از آمونیاک شکمبه توسط میکروارگانیسم‌ها شده و لذا غلظت اوره خون نیز کاهش یافت (۲۶). برخلاف نتایج تحقیق حاضر، سینکامسورن و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند که استفاده از محتویات خشک شده شکمبه در جیره گاو میش‌های باتلاقی اثر معنی‌داری روی نیتروژن اوره خون نداشت (۳۲). کل میزان اوره تولیدی به میزان آمونیاک شکمبه و میزان اسیدهای آمینه شکسته شده بستگی دارد و میزان اوره خون بستگی به موازنه بین ورود و خروج اوره از خون دارد (۱۳). به عبارت دیگر، در بره‌های مصرف کننده محتویات خشک شده شکمبه، بهبود متابولیسم شکمبه (افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار و آمونیاک شکمبه)، افزایش ابقای نیتروژن در بدن و نیز کاهش اوره پلاسما و افزایش گلوکز خون سبب عملکرد بهتر آنها شد.

شکمبه با توجه به منبع آن شامل محتویات گوسفندی و گاوی، سطح ۳۰ درصد محتویات شکمبه گوسفندی نسبت به سایر سطوح به نسبت دارای عملکرد بهتری بود.

سیاسگزاری

در پایان از تمامی افرادی که به ما در انجام این پژوهش و نگارش این مقاله یاری رسانده‌اند قدردانی به عمل می‌آوریم.

نتیجه‌گیری

نتایج کلی تحقیق نشان داد که مصرف محتویات خشک شده شکمبه در جیره بره‌های پرواری در بهبود عملکرد رشد به خصوص افزایش وزن روزانه، وزن پایان پروار و ضریب تبدیل غذایی موثر بود. در بخش صفات لاشه با مصرف محتویات خشک شده شکمبه گوسفند در سطح ۳۰ درصد، در وزن لاشه گرم و سرد و بازده قطعات مهم لاشه به طور معنی‌داری بهبود حاصل شد. با توجه به سطوح به کار رفته محتویات

منابع

1. Abbator, F.I., Kolo, U.M., Taimako, A.R. and Kwaghe, A.L. 2016. Performance of goats fed bovine rumen content and wheat offal as supplement to groundnut haulms. *Global Journal Agric Research*. 4:9-16.
2. Abouheif, M.A., Kraidees, M.S. and Al-Selbood, B.A. 1999. The utilization of rumen content-barley meal in diets of growing lambs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 12:1234-1240.
3. Al-wazeer, A. 2016. Effect of different levels of dried rumen content on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. *International Journal of Advanced Research*. 4:2106-2113.
4. AOAC. 1995. Official methods of analysis. (16th ed.) Association of Official Analytical Chemists. Arlington, USA.
5. Al-Shorepy, S.A. and Notter, D.R. 1996. Genetic variation and covariation for ewe reproduction, lamb growth and lamb scrotal circumference in a fall-lambing sheep flock. *Journal Animal Science*. 74:1490- 1498.
6. Boorman, K.N. and Ellis, G.M. 1996. Maximum nutritional response to poor-quality protein and amino acid utilisation. *British Poultry Science*. 1:145-156.
7. Burtis, C.A. and Ashwood, E.R. 1999. *Tietz Textbook of clinical Chemistry*. 3 ed. Philadelphia: w. b Saunders Company. Pp:1838.
8. Cherdthong, A., Wanapat, M., Saenkamsorn, A., Supamong, C., Anantasook, N. and Gunun, P. 2015. Improving rumen ecology and microbial population by dried rumen digesta in beef cattle. *Tropical Animal Health and Production*. 5:921-926.
9. Can, A., Denek, N. and Yazgan, K. 2005. Effect of replacing urea with fish meal in finishing diet on performance of Awassi lamb under heat stress. *Small Ruminant Research*. 1:1-5.
10. Dairo, F.A.S., Aina, O.O. and Asafa, A.R. 2005. Performance evaluation of growing rabbits fed varying levels of rumen content and blood rumen content mixture. *Nigerian Journal of Animal Production*. 1: 67-72.
11. Donaldson, W.E. 1985. Lipogenesis and body fat in chicks: Effects of calorie-protein ratio and dietary fat. *Poultry Science*. 6:1199-1204.
12. Elfaki, M.O. and Abdelatti, K.A. 2015. Nutritive evaluation of rumen content from cattle, camel, sheep and goat. *Global Journal of Animal Scientific Research*. 3:617-621.
13. Garg, M.R. and Gupta, B.N. 1992. Effect of supplementing urea molasses mineral block lick to straw based diet on DM intake and nutrient utilization. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 1:39-44.
14. Haapapuro, E.R., Barnard, N.D. and Simon, M. 1997. Animal waste used as livestock feed: dangers to human health. *Preventive Medicine*. 5:599-602.

15. Hermier, D. and Dillon, J.C. 1992. Characterization of dietary-induced hypercholesterolemia in the chicken. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Lipids and Lipid Metabolism*. 2:178-184.
16. Jafari, S. and Hashemi, A. 2014. Estimation of genetic parameters for body measurements and their association with yearling liveweight in the Makuie sheep breed. *South African Journal of Animal Science*. 2:141-147.
17. Janssens, S. and Vandepitte, W. 2004. Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Blue du Maine, Suffolk and Texel sheep. *Small Ruminant Research*. 54:13-24.
18. Jeacocke, R.E. 1977. Continuous measurements of the pH of beef muscle in intact beef carcasses. *International Journal of Food Science and Technology*. 4:375-386.
19. Kaneko, J.J. 1989. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals* 4th edition Academic Press Inc. New York.
20. Kazemi, A., Ghasemi, A., Ghorbani, Q. and Karimi, K. 2018. The effect of adding rumen contents, alfalfa hay at the beginning on ruminal development and performance of suckling calves, MSc in Animal Nutrition, Faculty of Agricultural Engineering, Isfahan University of Technology. (In Persian).
21. Khattab, H.M., Gado, H.M., Kholif, A.E., Mansour, A.M. and Kholif, A.M. 2011. The potential of feeding goats sun dried rumen contents with or without bacterial inoculums as replacement for berseem clover and the effects on milk production and animal health. *International Journal of Dairy Science*. 6:267-277.
22. Khan, M.W., Pasha, T.N., Koga, A., Anwar, S., Abdullah, M. and Iqbal, Z. 2014. Evaluation and utilization of rumen content for fattening of Nili-Ravi male calves. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 1:40-43.
23. Messersmith, T.L. 1973. Evaluation of dried paunch feed as a roughage source in ruminant finishing rations. Thesis (M.S.), University of Nebraska—Lincoln, Department of Animal Science.
24. Osman, A.A., Hamed, A.H. and Elimam, M.E. 2015. Effects of dried rumen contents level in rations on the performance of Shugor Desert Sheep in Halfa Elgageda, Kassala State, Sudan. *Animal Review*. 4:81-86.
25. Olafadehan, O.A., Okunade, S.A. and Njidda, A.A. 2014. Evaluation of bovine rumen contents as a feed for lambs. *Tropical Animal Health and Production*. 6:939-945.
26. Ramanzin, M., Bailoni, L., Schiavon, S. and Bittante, G. 1997. Effect of monensin on milk production and efficiency of dairy cows fed two diets differing in forage to concentrate ratios. *Journal of Dairy Science*. 6:1136-1142.
27. Reza khani, A.H., Rouzbahan, Y. and Mehdipour, H. 2004. Investigating the possibility of prepared silage rumen content using wheat and molasses straw, Final research report, Tehran Agricultural and Natural Resources Research Center, Registration No. 1205/83, Publication Date. Pp:29. (In Persian).
28. Reza khani, A.H., Abasi, A., Pakzad, M.R. and Teymournejad, N. 2010. Determining nutritional value of dried rumen content, final research report, Tehran Agricultural and Natural Resources Research Center, Registration No. 966/86, p 39. (In Persian).
29. Reynolds, C.K., Tyrrell, H.F. and Reynolds, P.J. 1991. Effects of diet forage-to-concentrate ratio and intake on energy metabolism in growing beef heifers: whole body energy and nitrogen balance and visceral heat production. *The Journal of Nutrition*. 7:994-1003.
30. SAS. 2001. *Statistical Analysis System User's Guide: Statistics*. SAS Institute, Cary, NC.
31. Salinas-Chavira, J., Dominguez-Munoc, M., Bernal-Lorenzo, R., Garcia-Castillo, R.F. and Arzola-Alvarez, C. 2007. Growth performance and carcass characteristics of feedlot lambs fed diets with pig manure and rumen contents. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 4:505-508.
32. Seankamsorn, A., Cherdthong, A., Wanapat, M., Supamong, C., Khonkhaeng, B., Uriyapongson, S. and Chanjula, P. 2017. Effect of dried rumen digesta pellet levels on feed

- use, rumen ecology, and blood metabolite in swamp buffalo. *Tropical Animal Health and Production*. 1:79-86.
33. Starnes, S.R., Spears, J.W., Froetschel, M.A. and Croom Jr, W.J. 1984. Influence of monensin and lasalocid on mineral metabolism and ruminal urease activity in steers. *The Journal of Nutrition*. 3:518-525.
34. Tedeschi, L.O., Cannas, A. and Fox, D.G. 2010. A nutrition mathematical model to account for dietary supply and requirements of energy and other nutrients for domesticated small ruminants: The development and evaluation of a Small Ruminant Nutrition System. *Small Ruminant Research*. 89:174-184.
35. Thomas, L. 1998. *Clinical laboratory diagnostics*. 1 st English ed. Frankfurt/Main; TH-Books-Verl-Ges. 548-640.
36. Utomo, R., Yusiati, L.M., Noviandi, C.T., Aryogi, A., and Isnandar, I. 2016. Rumen contents from slaughter house as alternative feed for replacing forage in ruminant diets. In Proc. The 17th Asian-Australasian Association of Animal Production Societies Animal Science Congress, Fukuoka, Japan. Pp:715-717.
37. Umaguing, B.S. 2009. Digestibility and feeding value of cattle rumen contents in swine. *Journal of ISSAAS*, [International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences](Philippines).
38. Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharide in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74:3583- 3597.



Investigation of nutrition rumen digesta of cattle and sheep on growth performance, carcass quantitative and qualitative traits and some blood parameters of Dalagh fattening lambs

H.R. Galavi¹, *Y. Chashnidel², A. Teymouri Yanesari³,
Z. Ansari², B. Shohreh⁴

¹Ph.D. graduated, ²Associate Prof., ³Professor and ⁴Assistant Prof., Dept. of Animal Science, College of Animal Science and Fisheries, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran

Received: 12/03/2019; Accepted: 03/03/2020

Abstract

Background and objectives: Ruminant digesta is the nutrients consumed by the animal prior to slaughter, which is processed almost exclusively by rumination and exposure to the various enzymes and protozoa present in the rumen and a complete, ready-to-digest feed. After being processed, it is possible to re-feed it to ruminant animals. The use of digestive leftovers from slaughtered cattle could be a cheap, nutritious, and accessible alternative to the conventional feed ingredients. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the effects of replacing cattle and sheep rumen digesta with alternative feed ingredients on the growth performance, carcass quantitative and qualitative traits, and some blood parameters of Dalagh fattening lambs.

Materials and methods: A total of 24 Dalagh fattening male lambs at the age of 4.5 months, with a mean live weight of 27 ± 2.0 kg, were assigned to 6 treatments and four replications in individual cages for 90 days. Experimental treatments consisted of: 1) control, without rumen digesta of cattle and sheep, 2) 15% rumen digesta of cattle, 3) 30% rumen digesta of cattle, 4) 15% rumen digesta of sheep, 5) 30% rumen digesta of sheep, and 6) 15% rumen digesta of cattle, and 15% rumen digesta of sheep.

Results: The results showed that daily gain and FCR were significantly different between treatments at the end of experiment ($P < 0.05$). The highest daily weight gain and final body weight as well as the improving feed conversion ratio were observed in the treatment containing 30% rumen digesta of sheep. The results of body biometric showed that body length was significantly higher in the treatment containing 30% rumen digesta of sheep, compared to the control ($P < 0.05$). The results of quantitative carcass traits showed that treatment containing 30% rumen digesta of sheep in hot carcass weight, cold carcass weight, and crustacean were significantly higher than the control treatment ($P < 0.05$). The results of some blood parameters of day 90 showed that there was a significant difference in the concentrations of glucose, cholesterol, BUN, and total protein between the experimental treatments ($P < 0.05$). Therefore, in the treatment containing 30% of rumen digesta of sheep, the concentration of desired parameters was higher.

Conclusion: The results of this study showed that the use of rumen dried digesta in the diet of fattening lamb was effective in improving growth performance; especially live weight gain, FCR and carcass traits. Consumption of dried rumen digesta of sheep also had a significant effect on some blood parameters of experimental lambs. Similarly, 30% of rumen digesta of sheep had a better performance than other levels.

Keywords: Blood parameters, Carcass traits, Growth performance, Dalagh fattening lambs, Ruminant digesta

*Corresponding author: yhashnidel2002@yahoo.com