



مقاله پژوهشی

مقایسه‌ی اثر استفاده از بافر شیمیایی و باکتری‌های مصرف‌کننده اسید بر قابلیت هضم و تخمیر، عملکرد رشد و کیفیت گوشت بره‌های تغذیه شده با جیره‌های پرکنسانتره

فرشته وفایی^۱، مرتضی چاجی^۲ و امید خراسانی^۳

۱- دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان،
۲- استاد گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، (نویسنده مسوول: chaji@asnrukh.ac.ir)
۳- دکتری تغذیه دام، هنرستان خوارزمی دزفول
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۸/۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۹/۲۷
صفحه: ۶۶ تا ۷۷

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: جیره‌های پر کنسانتره به سرعت در شکمبه تجزیه می‌شوند و با تولید سریع و زیاد اسیدلاکتیک pH شکمبه را کاهش می‌دهند. استفاده از بافر شیمیایی یا بیولوژیکی باعث بهبود شرایط هضم و تخمیر در جیره‌ی با کنسانتره بالا می‌شود. بر این اساس این پژوهش با هدف مقایسه‌ی تاثیر استفاده از باکتری مصرف‌کننده اسید به عنوان تنظیم‌کننده pH (بافر بیولوژیکی) و بافر شیمیایی برای بهبود قابلیت هضم و تخمیر جیره‌های پرکنسانتره انجام شد.

مواد و روش‌ها: در آزمایش حاضر از ۲۱ رأس بره نر پرواری عربی با میانگین وزن 25.0 ± 3.4 کیلوگرم و میانگین سن 1 ± 8 ماه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۷ تکرار به مدت ۵۰ روز استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- جیره شاهد (۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه، بدون بافر و باکتری)، ۲- جیره شاهد + یک درصد بافر بیکربنات سدیم، ۳- جیره شاهد + سه میلی‌لیتر باکتری مگاسفرا السدنی به همراه دو گرم مخمر ساکارومایسس سرویسیه (باکتری-مخمر) بودند. مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی، عملکرد پروار، فراسنجه‌های خونی و تخمیری شکمبه، جمعیت پروتوزوا، و برخی ویژگی‌های کیفی گوشت اندازه‌گیری شدند. در پایان دوره، بره‌ها کشتار و اجزای لاشه مورد تجزیه و وزن‌کشی قرار گرفت.

یافته‌ها: قابلیت هضم مواد مغذی و عملکرد رشد تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. جمعیت پروتوزوای شکمبه در تیمار دریافت‌کننده‌ی باکتری-مخمر نسبت به شاهد به طور معنی‌داری بیشتر بود ($p < 0.05$). غلظت نیتروژن آمونیاکی و pH شکمبه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، به طوری که در تیمارهای حاوی بافر شیمیایی و یا بیولوژیکی نسبت به شاهد pH شکمبه افزایش و نیتروژن آمونیاکی کاهش یافت. اما فراسنجه‌های خونی و کبدی، ویژگی‌های لاشه نظیر اندازه و وزن قطعات لاشه، شاخصه‌های رنگ سنجی گوشت تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

نتیجه‌گیری: در کل، نتایج آزمایش حاضر نشان داد که استفاده از باکتری مصرف‌کننده اسید به عنوان تنظیم‌کننده pH، اثراتی قابل رقابت با بافر بیکربنات و حتی در مواردی بهتر دارد.

واژه‌های کلیدی: باکتری مگاسفرا/السدنی، بیکربنات سدیم، پروتوزوای شکمبه، فراسنجه‌های خونی، ساکارومایسس سرویسیه، ویژگی‌های لاشه

مقدمه

در سیستم‌های مدرن تولیدی به منظور دستیابی به بیشینه تولید، نشخوارکنندگان از رژیم‌های غذایی با غلات بالا استفاده می‌کنند تا مصرف انرژی و بهره‌وری را به حداکثر برسانند، با این حال سیستم هضم و متابولیسم آن‌ها با جیره‌های غذایی که دارای علوفه زیادی هستند سازگار است (۱۷). هنگامی که از جیره‌های حاوی نسبت زیادی دانه (ذرت، جو یا سورگوم) استفاده می‌شود، این مواد به سرعت در شکمبه تجزیه می‌شوند و با سرعت بسیار بالایی به اسیدلاکتیک تبدیل می‌شوند که بیش از ظرفیت جذب شکمبه است و موجب کاهش pH شکمبه می‌شود (۱۷). بنابراین با تغییر در جیره‌ی غذایی و استفاده از کنسانتره زیاد، سطح اسیدلاکتیک به میزان غیرقابل قبولی افزایش می‌یابد؛ زیرا باکتری‌های مصرف‌کننده اسیدلاکتیک امکان افزایش سریع جمعیت را نسبت به میزان اسید تولیدشده ندارند. به این ترتیب، جمعیت باکتری‌های تولیدکننده اسیدلاکتیک با مصرف جیره‌های غذایی که حاوی مقدار زیادی کنسانتره هستند افزایش می‌یابد (۲۴). جذب اسیدلاکتیک در سیستم گردش خون، فعالیت شکمبه، تعادل اسید و باز و نیز تعادل آب و مصرف غذا را

تغییر می‌دهد و ممکن است باعث بروز اسیدوز شود؛ اسیدوز نوعی اختلال گوارشی است که در اثر مصرف ناگهانی کربوهیدرات‌های با قابلیت تخمیر بالا در شکمبه ایجاد می‌شود (۴). اختلال اسیدوز سالانه خسارات فراوانی را به صنعت پرورش حیوانات نشخوارکننده نظیر گاو شیری، گاو گوشتی و گوسفند وارد می‌سازد. برای جلوگیری از به وجود آمدن مشکلات ناشی از مصرف جیره با کنسانتره بالا راه‌کارهایی را می‌توان به کار برد، از جمله اینکه جیره غذایی را مدیریت کرده و بین میزان الیاف و اندازه‌ی ذرات خوراک تعادل برقرار کرد، از بافرهایی که خنثی‌کننده‌ی pH هستند برای کنترل pH شکمبه استفاده شود. مشخص شده که استفاده از بافر بی‌کربنات سدیم در جیره‌ی دام‌ها از راه‌های مختلف آسیب‌های حاصل از بروز اسیدوز حاد و تحت حاد شکمبه‌ای را برطرف کرده و یا کاهش می‌دهد (۲۲). همچنین به منظور کنترل فرایند تخمیر شکمبه‌ای، جمعیت باکتری‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده اسید کنترل شود (۷، ۲۸). گونه‌های مختلف مگاسفرا/السدنی قادر به مصرف اسیدهای چرب فرار به ویژه اسید لاکتیک در شرایط اسیدوز هستند (۳۷). از طرفی، آن‌ها با محیط طبیعی شکمبه سازگار هستند و

امکان تقویت اثر آن‌ها با مخمر ساکرومایسس سرویسیه در مقایسه با بافرهای شیمیایی وجود دارد (۴۰)، لذا، استفاده از آن‌ها می‌تواند بیشتر مورد توجه قرار گیرد. مخمر ساکرومایسس سرویسیه با حذف اکسیژن محیط شکمبه و آزاد سازی برخی آنزیم‌های ضروری، ویتامین‌ها و سایر مواد مغذی و فاکتورهای رشد می‌تواند جمعیت مگاسفرا/السدنی را توسعه دهد و استفاده از لاکتات را افزایش دهد (۲۱،۲۲،۱۱). لذا، استفاده هم‌زمان از آن‌ها به همراه گونه‌های باکتریایی، از جمله مگاسفرا/السدنی، عمل این باکتری‌ها را تقویت خواهد کرد. از طرفی استفاده از این مخمر به همراه مگاسفرا/السدنی، در مقایسه با بافرهای شیمیایی می‌تواند در کاهش التهاب ناشی از اسیدوز نیز موثر باشد (۲۳،۵).

با مصرف مستقیم باکتری در جیره‌ی پرکنسانتری گونه‌های مختلف بهبود وزن لاشه گزارش شده است (۱۰). در جیره‌ی با کنسانتری بالا، باکتری مگاسفرا/السدنی باعث جریان بیشتر گلوکز به سلول‌ها در بافت‌های اسکلتی شده و احتمالاً می‌تواند بر خصوصیات گوشت تاثیرگذار باشد (۲۱،۱۵). نشان داده شده است که مخمر ساکرومایسس سرویسیه می‌تواند بر متابولیسم چربی و پروتئین در نشخوارکنندگان تاثیر گذاشته و بیشترین تاثیر را بر کیفیت تولیدات داشته باشد (۱۴).

اگر با استفاده از مصرف یک ماده قابل دسترس نظیر بافرهای شیمیایی (نظیر بی‌کربنات سدیم) یا مواد بیولوژیکی (نظیر باکتری‌های مصرف‌کننده‌ی اسید و غیره) با حفظ سلامت شکمبه، محیطی مناسب برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها تامین شود، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک بهبود می‌یابد و از بروز مشکلاتی نظیر لنگش و یا مشکلاتی که ممکن است تا زمان کشتار مشخص نشود جلوگیری کند (۵). بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه‌ای تاثیر بافر بی‌کربنات سدیم و باکتری مصرف‌کننده اسید لاکتیک (مگاسفرا/السدنی) + مخمر ساکرومایسس سرویسیه بر عملکرد رشد، قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه در جیره با کنسانتره بالا در برهه‌های پروراری عربی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش‌های حاضر در آزمایشگاه‌ها و ایستگاه

آموزشی - پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. در آزمایش حاضر از ۲۱ راس بره‌ی نر پروراری عربی 1 ± 8 ماهه با میانگین وزن اولیه‌ی $2/50 \pm$ کیلوگرم استفاده شد. طول دوره آزمایش ۵۰ روز شامل ۱۴ روز دوره‌ی عادت پذیری و ۳۶ روز دوره‌ی نمونه برداری و آزمایش بود. قبل از آغاز پژوهش همه‌ی بره‌ها برای پیشگیری از آلودگی با انگل‌های بیرونی (یک میلی لیتر آزانتول ۱۰ درصد در هفت لیتر آب به روش اسپری؛ شرکت بایر آلمان)، انگل‌های داخلی (تریکلاندازول با لومامیزل، ۱۲ میلی لیتر برای هر بره؛ شرکت دارو پخش ایران) و ابتلا به آنروتوکسمی (واکسن آنروتوکسمی، سه میلی لیتر برای هر بره، موسسه‌ی تحقیقاتی واکسن و سرم سازی رازی-ایران) واکسینه شدند. بره‌ها در قفس‌های متابولیکی ($1/2 \times 1/4$ متری) نگهداری شدند.

بره‌ها بصورت تصادفی گروه بندی شدند و هر گروه به یکی از سه تیمار شامل: ۱- جیره‌ی شاهد (فاقد افزودنی)، ۲- جیره شاهد + بافر بی کربنات سدیم (یک درصد جیره روزانه به صورت سرک در دو وعده غذایی)، ۳- جیره شاهد + مخمر ساکرومایسس سرویسیه (دو گرم در روز به ازاء هر دام، حاوی $10^9 \text{ cfu/g} \times 7$) که به صورت محلول با باکتری مگاسفرا/السدنی (سه میلی لیتر به ازاء هر دام، حاوی $10^8 \text{ cfu/ml} \times 1$) در $4/5$ در ۵۰ میلی لیتر آب مقطر که هر روز صبح به صورت مستقیم (DFM) به هر دام خوراند می‌شد، اختصاص یافتند (۲۶،۲۲).

بافر بی کربنات سدیم استفاده شده از شرکت کیمیا سپاهان (اصفهان-ایران)، مخمر ساکرومایسس سرویسیه از شرکت خمیر مایه خوزستان (دزفول-ایران) تهیه شد. باکتری‌های مگاسفرا/السدنی ($10^8 \text{ cfu/ml} \times 1/5$) از بز نجدی جداسازی و تهیه شد (۲۹).

شرایط تغذیه و مدیریت پرورش بره‌های انتخاب شده قبل از آزمایش یکسان بود. جیره‌ی بره‌ها با استفاده از جداول احتیاجات مواد مغذی نشخوارکنندگان کوچک (۳۱) تنظیم شدند و به صورت کاملاً مخلوط به نسبت ۳۰ درصد علوفه و ۷۰ درصد کنسانتره در دو نوبت (ساعت هشت صبح و چهار عصر) در حد اشتها به همراه دسترسی آزاد به آب در اختیار بره‌ها قرار گرفت (جدول ۱).

جدول ۱- اجزاء و ترکیبات شیمیایی جیره پایه

Table 1. Feed ingredients and chemical composition of the experimental diet

مقدار (درصد) Amount (%)	مواد خوراکی Feed ingredients
20.1	علوفه یونجه (hay Alfalfa)
9.9	کاه گندم (Wheat straw)
30	دانه جو (Barley grain)
21	دانه ذرت (corn grain)
12.35	کنجاله سویا (Soybeans meal)
5.5	سبوس گندم (Wheat bran)
0.4	کربنات کلسیم (Calcium carbonate)
0.25	نمک (Salt)
0.50	مکمل ویتامین - مواد معدنی (Vitamin and mineral supplements) ^۱
	ترکیبات شیمیایی (درصد) (Chemical composition)
89.1	ماده خشک (Dry matter)
94.8	ماده آلی (Organic matter)
5.17	خاکستر (Ash)
16.1	پروتئین خام (Crude protein)
2.7	عصاره اتری (Ether extract)
2.65	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک) ^۲ ME ^d (Mcal/kg DM)
29	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDFom) ^۳
16.5	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ^۴ (ADFom)
47.03	کربوهیدرات‌های غیر الیافی ^۵ (Non-fiber carbohydrates)

^۱هر کیلوگرم مکمل ویتامین - مواد معدنی حاوی ۵۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۱۸۰ گرم کلسیم، ۶۰ هزار میلی‌گرم فسفر، ۶۰ هزار میلی‌گرم سدیم، ۱۹ هزار میلی‌گرم منیزیم، ۳ هزار میلی‌گرم روی، ۳ هزار میلی‌گرم آهن، ۱۹ هزار میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۰۰ میلی‌گرم کروم، ۱ میلی‌گرم سلنیوم، ۱۰۰ میلی‌گرم ید، ۴۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان.

^۲ محاسبه شده از اجزاء تشکیل دهنده جیره

^۳Premix contained (per kg): Vitamin A, 500,000 IU/mg; vitamin D₃, 100,000 IU/mg; vitamin E, 100 mg/kg; Ca, 180 g/kg; P, 60,000 mg/kg; Na, 60,000 mg/kg; Mg, 19,000 mg/kg; Zn, 3,000 mg/kg; Fe, 3,000 mg/kg; Mn, 19,000 mg/kg; Cu, 300 mg/kg; Co, 100 mg/kg; Se, 1 mg/kg; I, 100 mg/kg; antioxidant, 400 mg/kg; carrier, up to 1000 g.

^۴ Calculated from each feed ingredients.

^۵ NDFom, ash-free neutral detergent fibre.

^۶ ADFom, ash-free acid detergent fibre.

^۷ NFC=100 - (NDFom g/kg + crude protein g/kg + ether extract g/kg + ash g/kg).

شد. با استفاده از pH متر دیجیتالی (WTW مدل ۳۱۱۰، آلمان) pH اندازه گیری شد و سپس نمونه‌ها به‌وسیله‌ی چهار لایه پارچه نخی صاف شدند.

بخشی از مایع شکمبه با حجم مساوی با اسیدکلریدریک ۰/۲ نرمال مخلوط شد و تا زمان اندازه گیری نیتروژن آمونیاکی در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد. غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه بر اساس روش فنل-هیپوکلریت و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر (مدل Biochrom libra S22، انگلستان) اندازه گیری شد (۱۳).

پس از تهیه مایع شکمبه، برای ثابت کردن پروتوزوآها، مقداری از مایع شکمبه با مقدار مساوی از محلول فرمالین ۵۰ درصد مخلوط شد. برای شمارش پروتوزوآ از لام هموسایتومتر استفاده شد (۱۰).

خون‌گیری از بره‌ها در هفته آخر آزمایش در ۳ ساعت پس از مصرف خوراک از ورید وداج انجام شد. پس از خون‌گیری نمونه‌های خون در داخل لوله آزمایش حاوی ماده ضد انعقاد EDTA ریخته شد و سانتریفیوژ شد (۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه)؛ پلاسمای جدا شده در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد و سپس فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، نیتروژن اوره‌ای خون و آنزیم‌های کبدی شامل آسپاراتات آمینو ترانس فراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) با دستگاه اتوانالایزر (هیتاچی، مدل ۹۰۲، ژاپن) و با استفاده از کیت‌های دستگاهی پارس آزمون اندازه‌گیری شدند.

در طول دوره‌ی آزمایش خوراک مصرفی با توزین مقدار خوراک داده شده و باقیمانده خوراک روز قبل هر بره، اندازه گیری شد. جهت بررسی روند رشد و محاسبه افزایش وزن روزانه وزن‌کشی بره‌ها قبل از خوراک و دست کم بعد از ۱۴ ساعت گرسنگی قبل از شروع آزمایش و انتهای آزمایش انجام گرفت. فراسنجه‌های رشد بره‌ها نظیر ضریب تبدیل (میانگین خوراک مصرفی به میانگین افزایش وزن دوره) و بازده خوراک (میانگین افزایش وزن دوره به میانگین خوراک مصرفی) براساس مقدار خوراک مصرفی و افزایش وزن محاسبه شدند. قابلیت هضم مواد مغذی با روش جمع‌آوری کل مدفوع روزانه، برآورد شد (۱۳). بدین منظور در هفت روز از اواخر دوره‌ی آزمایشی، هر روز صبح مقدار باقیمانده خوراک و کل مدفوع دفعی پس از گذشت ۲۴ ساعت از زمان تغذیه توزین شدند و هر روز درصد ثابتی از آن‌ها در سردخانه نگهداری شد. در پایان روز هفتم نمونه‌های باقیمانده‌ی خوراک و مدفوع هر بره مخلوط و یک نمونه برای اندازه‌گیری ترکیب شیمیایی تهیه و نگهداری (در دمای ۲۰- درجه‌ی سلسیوس) شد. قابلیت هضم هر یک از مواد مغذی با در نظر گرفتن مقدار آن در خوراک مصرفی، باقیمانده و مدفوع محاسبه شد.

در روز ۳۵ آزمایش، مایع شکمبه در ۳ ساعت بعد از خوراک‌دهی صبح، برای تعیین pH و غلظت نیتروژن آمونیاکی توسط لوله‌ی معدی از دام‌ها گرفته شد. مقدار ۵۰ میلی‌لیتر اولیه‌ی آن برای اطمینان از حذف بزاق دور ریخته

که در این رابطه، Y_{ij} مقدار مشاهده شده، M میانگین جامعه، T_i اثر تیمار i ام، ε_{ij} اثرات خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

مصرف خوراک و قابلیت هضم مواد مغذی

اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف و قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی شامل ماده خشک، NDF، ADF، پروتئین خام و ماده آلی معنی داری نبود (جدول ۲). تیمارهای دریافت کننده یک درصد بیکربنات سدیم یا باکتری-مخمر، ماده خشک مصرفی و هضمی بالاتری را به لحاظ عددی نسبت به تیمار شاهد نشان دادند که منطبق با نتایج پژوهشی بود که با هدف مقایسه اثر بافرها یا قلیایی کننده های مختلف بر مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی و عملکردی بره های پرواری تغذیه شده با جیره های پر کنسانتره (۶۰ درصد کنسانتره و ۴۰ درصد علوفه) انجام شده بود (۲۵)؛ در آزمایش آن ها تیمارهای دریافت کننده بافر از لحاظ مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی اختلاف معنی داری را با شاهد نشان ندادند، اما پایین ترین مقدار مربوط به تیمار شاهد (بدون افزودنی) بود. در پژوهشی دیگر، استفاده از بافر بیکربنات سدیم، یا باکتری مخمر (مگاسفرا/السدنی+مخمر ساکارومایسس سرویسیه) در جیره بره های پرواری دریافت کننده ۷۰ درصد کنسانتره (۲۲)، تأثیر معنی داری بر قابلیت هضم مواد مغذی از جمله ماده خشک، NDF، ADF و پروتئین خام نداشت که منطبق با نتایج آزمایش حاضر است.

درصد ماده خشک (آون ممروت، آلمان، ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سلسیوس: 930.15 Method)، خاکستر (کوره الکتریکی، اکسایتون، ایران، 92.05 Method)، غلظت پروتئین خام (روش کج لدا، 954.01 Method)، کج لدا اتوماتیک، مدل V50 صنایع آزمایشگاهی بخشی، ایران) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (973.18 method) با روش های استاندارد اندازه گیری شد (۲). الیاف نامحلول در شوینده خنثی با روش ون سوست و همکاران (۳۹) سنجش شد.

بعد از اتمام دوره آزمایش با رعایت حداقل ۱۴-۱۶ ساعت گرسنگی، بره های هر تیمار برای بررسی تأثیر جیره های آزمایشی بر عملکرد لاشه ذبح شدند، سپس لاشه قطعه بندی و هر قطعه به صورت جداگانه با ترازوی دیجیتال وزن شد (۲۰). کیفیت رنگ گوشت عضله راسته که بین دنده های ۱۲ و ۱۳ واقع شده بود، بر اساس سامانه L^* (روشنایی)، a^* (قرمزی) و b^* (زردی) با دستگاه رنگ سنج (Konica Minolta CR400، ژاپن) مورد بررسی قرار گرفت (۱۳،۳۲). داده های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS ویرایش ۹/۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای اثرات معنی دار، مقایسه میانگین ها با استفاده از روش دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد انجام شد.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

جدول ۲- درصد قابلیت هضم مواد مغذی در بره های پرواری تغذیه شده با جیره های آزمایشی
Table 2. Percentage of nutrient digestibility in fattening lambs fed with experimental diets

سطح معنی داری P-value	انحراف استاندارد میانگین ها SEM	تیمارهای آزمایشی (جیره پایه + افزودنی) Experimental treatments (Basal diet + additive)		
		باکتری-مخمر Bacteria-yeast	یک درصد بافر 1% buffer	شاهد Control
0.4921	115.686	1466.90	1500.60	1320.27
0.7428	43.035	1333.69	1367.02	1307.00
0.8600	60.606	618.93	650.31	603.55
0.7271	21.923	357.03	365.66	382.06
0.3954	1.500	206.70	205.03	203.57
0.7286	4.82	69.85	70.02	65.11
0.6734	4.97	68.81	69.68	63.70
0.6533	4.68	70.87	71.08	65.49
0.3236	3.64	27.18	24.29	23.94
0.6443	4.44	74.80	76.44	70.53

تیمار شاهد: جیره پایه (حاوی ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه)، بافر: بیکربنات سدیم، باکتری-مخمر: سه میلی لیتر باکتری مگاسفرا السدنی + دو گرم مخمر ساکارومایسس سرویسیه

Control (Basal diet, containing 70% concentrate and 30% forage), Buffer: Bicarbonate sodium, Bacteria-yeast: 3 ml *Megasfara elsdenii* + 2g *Saccharomyces cerevisiae*.

¹NDF, neutral detergent fibre.

² ADF, acid detergent fibre.

دریافت کننده جیره باکتری-مخمر و پایین ترین میانگین مصرف ماده خشک روزانه مربوط به شاهد بود. شاید عدم تغییر معنی داری در مصرف ماده خشک را بتوان به عدم تأثیر معنی دار تیمارها بر قابلیت هضم مواد مغذی نسبت داد (جدول ۲). بنابراین، افزودن بافر و مخمر-باکتری به جیره بره های

مصرف خوراک

میانگین مصرف ماده خشک روزانه در کل دوره بین تیمارهای آزمایشی به ترتیب عبارت از ۱۳۲۰/۴، ۱۳۹۵/۰ و ۱۴۰۱/۱ گرم در روز بود (جدول ۳) که به لحاظ عددی بالاترین میانگین مصرف ماده خشک روزانه مربوط به تیمار

پروراي تأثير معني‌داري بر ميانگين مصرف ماده‌خشك روزانه بره‌ها نداشت (جدول ۳)، اما نسبت به تيمار شاهد افزايش عددي نشان دادند. موافق نتايج آزمون حاضر، افزودن يك درصد بيكرينات‌سديم به جيره‌هاي پروراي حاوي مواد متراكم بالا (۲۵)، يا بافر بيكرينات سديم و يا باكتري-مخمر (مگاسفرا/السدي-مخمر ساكارومايسس سرويسيه) به جيره‌ي بره‌هاي پروراي دريافت‌كننده ۷۰ درصد كنسانتره (۲۲)، در مقايسه با شاهد تأثير معني‌داري بر مصرف خوراك نداشت و تنها باعث افزايش غير معني‌دار مصرف خوراك شد. از طرفي مخالف با نتايج آزمون حاضر، مصرف مخمر ساكارومايسس سرويسيه به‌همراه *Enterococcus faecium* موجب افزايش خوراك مصرفي در گاوهاي شيرده شده است (۱).

عملکرد رشد

فراستجه‌هاي عملکرد رشد شامل وزن اوليه، وزن نهايي، ميانگين افزايش وزن روزانه، ضريب تبديل و بازده خوراك در بره‌هاي تغذيه شده با جيره‌هاي آزمون تحت تأثير تيمارهاي آزمون قرار نگرفتند. براي ضريب تبديل خوراك، از نظر آماري تفاوت معني‌داري بين تيمار شاهد و تيمار دريافت‌كننده بافر يا باكتري-مخمر مشاهده نشد و بدترين ضريب تبديل در جيره شاهد مشاهده شد. از نظر عددي، ميانگين افزايش وزن روزانه، بازده خوراك، وزن نهايي نيز در تيمار شاهد كمترين مقدار بود. در واقع عدم تأثير معني‌دار تيمارهاي آزمون بر مصرف خوراك (جدول ۲ و ۳) و قابليت هضم مواد مغذي (جدول ۲)، دليلي براي تحت تأثير قرار نگرفتن تغييرات وزن بدن و ساير فراستجه‌هاي عملکرد رشد مي‌باشد. اضافه كردن

يك درصد بيكرينات‌سديم در جيره بره‌هاي پروراي منجر به اضافه‌وزن روزانه بيشترى در مقايسه با جيره شاهد شد (۲۷)، زيرا در آزمون حاضر، هر چند غير معني‌دار، تيمار بافر (با ۴/۷۳ كيلوگرم افزايش وزن)، نسبت به تيمار شاهد (۳/۸۷ كيلوگرم) افزايش وزن بيشترى را به‌خود اختصاص داد (جدول ۳) در يك مطالعه، استفاده از ۱/۵ درصد بيكرينات سديم در جيره بره‌هاي عربي، منجر به افزايش وزن غير معني‌داري نسبت به تيمار شاهد شد كه با نتايج آزمون حاضر همخواني دارد (۲۵). مطابق با نتايج آزمون حاضر، در مقايسه با شاهد، حين تغذيه با جيره‌هاي پر كنسانتره، افزودن بافر بيكرينات سديم و يا باكتري مگاسفرا/السدي + مخمر ساكارومايسس سرويسيه (باكتري-مخمر) به جيره بره‌هاي پروراي، در ضريب تبديل خوراك، ميانگين افزايش وزن روزانه‌ي و كل افزايش وزن بدن اختلاف معني‌داري مشاهده نشد (۲۲) و اين فراستجه‌ها از نظر عددي در تيمارهاي حاوي بافر شيميايي يا ميكروبي بهتر بودند كه اين بهبود به خاصيت قليايي‌كنندگي بافر براي جيره پر كنسانتره نسبت داده شد. طي پژوهشي، افزودن مخمر ساكارومايسس سرويسيه به جيره‌ي بره‌هاي بلوچي پروراي تغذيه شده با جيره‌هاي پر كنسانتره (۲۶) در مقايسه با شاهد، ضريب تبديل خوراك به‌صورت غيرمعني‌داري بهبود يافت كه منطبق با نتايج آزمون حاضر بود. در واقع آرامش نسبي ايجاد شده براي دام در زمان مصرف افزودني‌ها و کاهش اثرات اسيدوز در اثر بهبود pH شكبه (جدول ۵) باعث افزايش نسبي اين پارامترها نسبت به تيمار شاهد شده است.

جدول ۳- اثر جيره‌هاي آزمون بر مصرف خوراك و عملکرد رشد بره‌هاي نر عربي

Table 3. The effect of experimental diets on feed intake and growth performance of Arabic male lambs

سطح معني داري P-value	انحراف استاندارد ميانگين‌ها SEM	تيمارهاي آزمون (جيره پايه + افزودني) Experimental treatments (Basal diet + additive)			فراستجه Parameter
		باكتري-مخمر Bacteria-yeast	يك درصد بافر 1% buffer	شاهد Control	
0.7609	76.138	1401.1	1395.0	1320.4	ميانگين مصرف خوراك كل دوره آزمون Average feed consumption of the whole experimental period
0.5870	2.169	34.94	35.07	37.87	وزن اوليه (كيلوگرم) Initial weight, kg
0.6818	2.092	39.17	39.80	41.73	وزن نهايي (كيلوگرم) Final weight, kg
0.4694	0.469	4.23	4.73	3.87	افزايش وزن كل دوره آزمون Weight gain of the whole experimental period, kg
0.4694	22.335	201.59	225.40	184.13	ميانگين افزايش وزن روزانه (گرم) Average daily gain, g/day
0.4860	0.788	6.68	5.99	7.14	ضريب تبديل خوراك ^۱ Feed conversion ratio ¹
0.4694	0.017	0.15	0.17	0.14	بازده خوراك ^۲ Feed efficiency ²

تيمار شاهد: جيره پايه (حاوي ۷۰ درصد كنسانتره و ۳۰ درصد علوفه)، بافر: بيكرينات سديم، باكتري-مخمر: سه ميلي ليتر باكتري مگاسفرا/السدي + دو گرم مخمر ساكارومايسس سرويسيه.

^۱ ضريب تبديل خوراك: ميانگين مصرف خوراك ÷ ميانگين افزايش وزن، ^۲ بازده خوراك: ميانگين افزايش وزن ÷ ميانگين مصرف خوراك

Control (Basal diet, containing 70% concentrate and 30% forage), Buffer: Bicarbonate sodium, Bacteria-yeast: 3 ml *Megasfera elsdenii* + 2g *Saccharomyces cerevisiae*.

¹Feed conversion ratio: Mean feed consumption/mean weight gain, ² Mean weight gain/Mean feed consumption

جمعيت پروتوزوآي شكبه

اثر تيمارهاي آزمون بر جمعيت پروتوزوآهاي هلوتريش، انتودينومورف و سلولايتيك و كل جمعيت پروتوزوآ معني‌داري شد ($p < 0.05$) (جدول ۴). جمعيت پروتوزوآهاي هلوتريش، انتودينومورف و سلولايتيك و كل جمعيت پروتوزوآي شكبه

در تيمار شاهد كمترين و تيمار دريافت‌كننده‌ي باكتري-مخمر بيشترين مقدار بود (جدول ۴).

مخمر ساكارومايسس سرويسيه قادر به تثبيت pH شكبه بوسيله پروتوزوآهاي جنس *انتودينومورف* مي‌باشد (۱۰، ۱۴)؛ اين جنس پروتوزوآ مي‌تواند به سرعت گرانول‌هاي نشاسته را

مخمر بر پروتوزوآها می‌تواند متاثر از فاکتورهای تغذیه‌ای نیز باشد (۲۲). اثر متقابل بین پروتوزوآ و مخمر توسط پژوهشگران دیگر نیز گزارش شده است (۳۵)، به‌طوری‌که آن‌ها در گوسفندان فاقد پروتوزوآ (پروتوزوآ زدایی شده) هیچ تاثیری از تغذیه مخمر بر pH شکمبه مشاهده نکردند، اما در گوسفندان دارای پروتوزوآ افزایش در pH شکمبه با حضور مخمر مشاهده شد؛ که با توجه به pH به‌دست آمده در آزمایش حاضر (جدول ۵) تیمار دریافت‌کننده مخمر نسبت به تیمار شاهد pH بالاتری را نشان داد که نشانه‌ی فعالیت بهتر پروتوزوآ در محیط شکمبه دام در جیره‌ی حاوی کنسانتره بالا همراه با افزودن مخمر می‌باشد. موافق نتایج آزمایش حاضر، افزودن بیکربنات سدیم در جیره منجر به افزایش جمعیت پروتوزوآها در مقایسه با تیمار شاهد شد (۲۵،۲۷)؛ که دلیل آن را نقش احتمالی بیکربنات سدیم در افزایش pH شکمبه در مقایسه با تیمار شاهد ذکر کردند. در آزمایش حاضر نیز pH به‌دست آمده در تیمار بافر شیمیایی یا باکتری-مخمر نسبت به تیمار شاهد (جدول ۵) تفاوت معنی‌داری را نشان داد که علت را می‌توان این‌گونه بیان کرد که قلیایی شدن شکمبه شرایط مناسب برای رشد پروتوزوآهای شکمبه را فراهم می‌کند، از این‌رو، تعداد پروتوزوآهای بالاتر در گروه مکمل شده با بافرها ممکن است ناشی از pH بالاتر در شکمبه باشد (۲۵).

بیلند، بنابراین برای مصرف نشاسته با باکتری‌های *امیلولیتیک* رقابت موثر دارند. علاوه بر این پروتوزوآها نشاسته را با سرعت پایین‌تری نسبت به باکتری‌های *امیلولیتیک* تخمیر می‌کند. پروتوزوآهای جنس *انتودینومورف* همچنین قادر به مصرف مقداری لاکتات هستند، در نتیجه از تجمع لاکتات در شکمبه جلوگیری می‌کنند (۱۰،۱۳). لذا، مخمر *ساکارومايسس سرويسيه* باعث افزایش معنی‌دار جمعیت پروتوزوآهای شکمبه نظیر *انتودینومورف*ها و *هلوتریش*ها شده است (۱۰،۱۴) که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد. وقتی دانه به جیره نشخوارکنندگان اضافه می‌شود، پروتوزوآی شکمبه با افزایش تعداد، خود را با این شرایط وفق می‌دهند و به اندازه کافی نشاسته اضافی را با بلعیدن از بین می‌برند (۱۰). رشد جمعیت پروتوزوآی شکمبه در pH زیر ۶ مختل شده و در pH برابر ۵/۵ و کمتر از بین می‌روند (۱۰)، بافرها با افزایش pH و جلوگیری از شرایط اسیدی در شکمبه، از کاهش تعداد پروتوزوآ جلوگیری می‌کنند. بنابراین، در آزمایش حاضر نیز افزودن هر دو بافر میکروبی یا شیمیایی به جیره باعث افزایش تعداد پروتوزوآ شد. مکانیسم رابطه بین مخمر *ساکارومايسس سرويسيه* و پروتوزوآها به‌طور دقیق شناخته شده نیست، اما مخمر می‌تواند مواد مغذی مورد نیاز پروتوزوآها را تامین کند و یا از طریق مصرف اکسیژن، شرایط بی‌هوازی مطلوب شکمبه را برای پروتوزوآها ایجاد کند (۱۴،۳۵)؛ بعلاوه، اثر محرک

جدول ۴- جمعیت پروتوزوآی شکمبه (×۱۰۴) بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی
Table 4. Population of rumen protozoan (*104) of fattening lambs fed with experimental diets

سطح معنی‌داری P-value	انحراف استاندارد میانگین‌ها SEM	تیمارهای آزمایشی (جیره پایه + افزودنی) Experimental treatments (Basal diet + additive)			پروتوزوآی شکمبه Rumen protozoa
		باکتری-مخمر Bacteria-yeast	یک درصد بافر 1% buffer	شاهد Control	
0.0148	1.401	12.67 ^a	10.00 ^a	4.33 ^b	هلوتریش Holotrichia
0.0194	1.401	8.00 ^a	7.33 ^{ab}	2.67 ^b	انتودینومورف Entodiniomorph.
0.0187	1.503	10.00 ^a	6.67 ^{ab}	4.00 ^b	سلولایتیک ^۱ Cellulolytic ¹
0.0093	2.434	30.00 ^a	22.00 ^{ab}	13.67 ^b	کل جمعیت پروتوزوآ Whole Protozoa

pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه

ساز و کار باعث بهبود pH شکمبه شود. مطابق با نتایج آزمایش حاضر، در گاوهای دریافت‌کننده *مگاسفرا/السدنی*، pH بالاتری (۶/۳۸) نسبت به شاهد (۶/۳۱) گزارش شد (۳۷) که مطابق با نتایج آزمایش حاضر در حین استفاده از باکتری-مخمر (۶/۸۷) نسبت به تیمار شاهد (۶/۵۴) است. با اندازه‌گیری pH شکمبه و تراکم لاکتات در مایع شکمبه، مشخص شد که افزایش pH مایع شکمبه در حیوانات دریافت‌کننده مخمر *ساکارومايسس سرويسيه* در ارتباط با تراکم لاکتات است به‌طوری‌که تیمار دریافت‌کننده مخمر تراکم لاکتات پایین‌تری نسبت به تیمار شاهد داشت (۱۵).

استفاده از بافر شیمیایی و بیولوژیکی با بهبود شرایط pH برای میکروارگانیسم‌های سلولایتیک شکمبه باعث افزایش فعالیت آنها و در نتیجه مصرف بیشتر نیتروژن آمونیاکی شده است (جدول ۵)، زیرا بخش زیادی از میکروارگانیسم‌های شکمبه به‌ویژه سلولایتیک‌ها، نیتروژن آمونیاکی را به‌عنوان منبع نیتروژنی ترجیح می‌دهند. در آزمایش با گاوهای شیرده در دو دوره‌ی عادت‌دهی و دوره‌ی اسیدوز، کاهش غلظت

بین تیمار شاهد با تیمار یک درصد بیکربنات سدیم و تیمار باکتری-مخمر اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($p < 0.05$). بالاترین غلظت نیتروژن آمونیاکی و پایین‌ترین pH را تیمار شاهد داشت؛ اما بین باکتری-مخمر با تیمار بافر بیکربنات تفاوتی مشاهده نشد (جدول ۵). تغییرات مثبت در تیمارهای حاوی بافرهای شیمیایی و بیولوژیکی نسبت به شاهد نشان‌دهنده‌ی اثر مفید افزودنی‌های تنظیم‌کننده pH در جیره‌های پر کنسانتره و جلوگیری از ایجاد اسیدوز در دام‌های مصرف‌کننده می‌باشد. افزودن مخمر *ساکارومايسس سرويسيه* به جیره گوسفندان pH شکمبه را افزایش داد که می‌تواند به‌دلیل کاهش غلظت اسید لاکتیک از طریق افزایش فعالیت باکتری‌های مصرف‌کننده لاکتات، به‌ویژه *سلونوموناس رومینانتیوم* و *مگاسفرا/السدنی*، با تامین عوامل رشد مانند ویتامین‌های گروه ب، اسیدهای آمینه و اسیدهای دی‌کربوکسیک مانند فومارات و ملات برای آنها باشد (۳۵،۴۰)؛ پس احتمالاً مصرف هم‌زمان باکتری-مخمر می‌تواند با این

بیکربنات سدیم به جیره تأثیری بر غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه در گاوهای شیری نداشت (۲۰) که با آزمایش حاضر مطابقت ندارد. استفاده از بافر بیکربنات سدیم و باکتری *مگاسفرا/السدنی* + مخمر *ساکارومایسس سرویسیه* در بره‌های جوان (سن به‌طور متوسط ۳/۵ ماه)، در مقایسه با شاهد (فاقد افزودنی) تأثیری بر pH و نیتروژن آمونیاکی شکمبه نداشت (۲۲).

نیتروژن آمونیاکی در دوره‌ی اسیدوز، در تیمارها به‌خصوص تیمار حاوی مخمر *ساکارومایسس سرویسیه* نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد (۲۶) که با آزمایش حاضر مطابقت دارد. طی انجام پژوهشی، با استفاده از مخمر *ساکارومایسس سرویسیه* پژوهشگران دریافتند که مخمر باعث کاهش معنی‌دار نیتروژن آمونیاکی شکمبه نسبت به تیمار شاهد شد (۱۸) که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد. افزودن بافر

جدول ۵- فراسنجه‌های تخمیری شکمبه بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 5. Rumen fermentation parameters of fattening lambs fed with experimental diets

فراسنجه Parameter	تیمارهای آزمایشی (جیره پایه + افزودنی) Experimental treatments (Basal diet + additive)			سطح معنی داری p-value
	شاهد Control	یک درصد بافر 1% buffer	باکتری-مخمر Bacteria-yeast	
نیتروژن آمونیاکی شکمبه (میلی‌گرم بر ۱۰۰ میلی‌لیتر) Ammonia nitrogen, mg/ 100 mL	23.60 ^a	17.23 ^b	19.15 ^b	0.0171
pH	6.54 ^b	6.87 ^a	6.80 ^a	0.0257

تیمار شاهد: جیره پایه (حاوی ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه)، بافر: بیکربنات سدیم، باکتری-مخمر: سه میلی‌لیتر باکتری *مگاسفرا/السدنی* + دو گرم مخمر *ساکارومایسس سرویسیه*.

^{a,b}خروج غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده‌ی وجود تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) بین میانگین‌ها می‌باشد.

Control (Basal diet, containing 70% concentrate and 30% forage), Buffer: Bicarbonate sodium, Bacteria-yeast: 3 ml *Megasfera elsdenii* + 2g *Saccharomyces cerevisiae*.

^{a,b}Means in the same row with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$).

فراسنجه‌های خونی و کبدی

غلظت فراسنجه‌های خونی و کبدی به‌جز آنزیم آلانین ترانس آمیناز تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند و بین فراسنجه‌های خونی و کبدی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۶). آنزیم آلانین ترانس آمیناز در تیمار شاهد بیشترین مقدار (۳۰/۵۰۰) را نسبت به تیمارهای دریافت‌کننده‌ی بافر (۲۲/۰۰) و باکتری-مخمر (۱۷/۵۰۰) نشان داد ($p < 0.05$). در پژوهشی دیگر با استفاده از سویه‌ای از باکتری *مگاسفرا/السدنی* در جیره‌ی گاوهای هلشتاین در شرایط اسیدوز، اختلاف معنی‌داری بین گلوکز خون دام‌های مصرف‌کننده مشاهده نشد (۳۷). از طرفی، با مصرف مخمر *ساکارومایسس سرویسیه* و مالات در جیره‌های آزمایشی، در مورد غلظت گلوکز خون اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (۲۶). هرچند در برخی پژوهش‌ها، افزودن مخمر به جیره دام‌ها باعث افزایش غیرمعنی‌دار غلظت گلوکز خون شد (۶، ۱۲)؛ بعلاوه، استفاده از شش نوع مخمر *ساکارومایسس سرویسیه* در جیره گوساله‌های پرواری، تأثیری بر غلظت گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون نداشت که با نتایج به‌دست آمده از آزمایش حاضر مطابقت دارد (۳۴).

در آزمایش حاضر، غلظت نیتروژن اوره‌ای پلاسما متأثر از تیمارهای آزمایشی نبود (جدول ۶). در یک مطالعه، اختلاف معنی‌داری در غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در تیمار حاوی باکتری *مگاسفرا/السدنی* و مخمر *ساکارومایسس سرویسیه* نسبت به تیمار شاهد مشاهده نشد (۲۲) که با آزمایش حاضر مطابقت دارد. تفاوت در غلظت نیتروژن اوره‌ای خون ممکن است نتیجه‌ی تفاوت در مصرف نیتروژن در رژیم غذایی و نیاز

بدن باشد (۱۶) که در آزمایش حاضر عدم تفاوت در غلظت نیتروژن آمونیاکی، شاید بدلیل یکسان بودن این شرایط در تیمارها بوده است. در پژوهش‌های دیگر نیز بکار بردن بیکربنات سدیم و بافرهایی با ظرفیت بالایی از سدیم و پتاسیم در گاوهای شیری، اختلاف معنی‌داری بین فراسنجه‌های خونی مشاهده نشد (۴۰). استفاده از شش گرم مخمر به‌صورت روزانه در جیره‌های با کنسانتره بالا اوره خون را به‌طور معنی‌داری کاهش داد (۳۰) که با نتایج حاضر مطابقت ندارد.

آنزیم‌های کبدی فعالیت بالایی در سیتوزول سلول‌های کبدی دارند و با نکرور شدن یا آسیب‌های حاد و مزمن سلول‌های کبدی، سطح سرمی این آنزیم‌ها در سرم به‌دلیل تراوش به خون افزایش می‌یابد (۳۶). در پژوهشی، استفاده از بافر بیکربنات سدیم و باکتری *مگاسفرا/السدنی* + مخمر *ساکارومایسس سرویسیه* در بره‌های جوان (متوسط ۳/۵ ماه)، در مقایسه با شاهد (فاقد افزودنی) تأثیری بر فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، نیتروژن اوره‌ای خون، آنزیم‌های کبدی (ALT و AST) مشاهده نشد (۲۲). در آزمایشی دیگر افزودن مخمر به جیره تفاوت معنی‌داری در غلظت این آنزیم‌های کبدی ایجاد کرد (۱۲، ۶) که با نتایج حاضر مطابقت دارد. در آزمایش حاضر مشاهده می‌شود که غلظت آنزیم در شاهد نسبت به تیمارهای حاوی تنظیم‌کننده‌های pH به‌طور معنی‌داری بیشتر است. لذا، کاهش غلظت این آنزیم‌ها، بویژه آنزیم آلانین ترانس آمیناز، در اثر استفاده از تنظیم‌کننده‌های pH در جیره‌های پر کنسانتره می‌تواند یک نتیجه‌ی مفید و ارزشمند تلقی شود.

جدول ۶- غلظت فراسنجه‌های خونی (میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر) و آنزیم‌های کبدی (واحد بین‌المللی در لیتر) بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 6. Concentration of blood parameters (mg/100 ml) and liver enzymes (IU/l) in fattening lambs fed with experimental diets

سطح معنی داری P-value	انحراف استاندارد میانگین‌ها SEM	تیمارهای آزمایشی (جیره پایه + افزودنی) Experimental treatments (Basal diet + additive)			فراسنجه Parameter
		باکتری-مخمر Bacteria-yeast	یک درصد بافر 1% buffer	شاهد Control	
0.4908	3.98	83.3	88.0	81.0	گلوکز (میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر) Glucose, mg/ 100 mL
0.1120	1.53	20.16	17.33	23.20	نیتروژن اوردهای خون (BUN)، (میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر) Blood urea nitrogen, mg/100 mL
0.1334	4.83	68.0	67.0	73.0	آنزیم اسپارات ترانس آمیناز (واحد بین‌المللی در لیتر) Aspartate transaminase enzyme (AST, IU/L)
0.0001	0.79	17.50 ^c	22.0 ^b	30.50 ^a	آنزیم آلانین ترانس آمیناز (واحد بین‌المللی در لیتر) Alanine transaminase (ALT, IU/L)

تیمار شاهد: جیره پایه (حاوی ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه)، بافر: بیکربنات سدیم، باکتری-مخمر: سه میلی لیتر باکتری مگاسفرا السدنی + دو گرم مخمر ساکرومایسس سرویسیه

^{a-b}حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) بین میانگین‌ها می‌باشد
Control (Basal diet, containing 70% concentrate and 30% forage), Buffer: Bicarbonate sodium, Bacteria-yeast: 3 ml *Megasfera elsdenii* + 2g *Saccharomyces cerevisiae*.

^{a-b}Means in the same row with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$).

ویژه‌گی‌های لاشه

که افزودن باکتری مگاسفرا السدنی در جیره‌ی گوساله‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های پرکنسانتره، منجر به افزایش عددی وزن لاشه نسبت به شاهد شد که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. با افزودن مستقیم برخی از باکتری‌های پروبیوتیکی (لاکتوباسیلوس‌ها و پروپیونی باکتریوم) به جیره‌ی گوساله‌های پرواری با رژیم غذایی ۹۲ درصد کنسانتره برپایه‌ی ذرت، بهبود وزن و کیفیت لاشه مشاهده شد (۵) که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

میانگین وزن و اندازه قطعات لاشه در جدول ۷ نشان داده شده است که تفاوت معنی‌داری بین شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد ($p > 0.05$). نرخ رشد حیوان و صفات لاشه به میزان مصرف‌خوراک و قابلیت دسترسی مواد مغذی جیره و بازده برهه در تبدیل مواد غذایی به وزن زنده وابسته است و از عوامل مختلف مانند نژاد، جنس، سن و سطوح تغذیه تبعیت می‌کند (۳۸). طی انجام پژوهشی مشخص شد

جدول ۷- میانگین وزن قطعات لاشه بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی
Table 7. Average weight of carcass parts of fattening lambs fed with experimental diets

سطح معنی داری P-value	انحراف استاندارد میانگین‌ها SEM	تیمارهای آزمایشی (جیره پایه + افزودنی) Experimental treatments (Basal diet + additive)			فراسنجه Parameter
		باکتری-مخمر Bacteria-yeast	یک درصد بافر 1% buffer	شاهد Control	
0.9157	2.8242	41.200	40.400	39.500	وزن زنده (کیلوگرم) Live weight (kg)
0.4774	387.2983	6800.0	6200.0	6100.0	پوست (گرم) Skin (g)
0.3319	30.9905	615.00	640.00	562.50	جگر (گرم) Liver (g)
0.6632	27.4620	402.50	417.50	440.00	جگر سفید (گرم) Lung (g)
0.2825	19.6320	160.00	105.00	137.50	قلب بدون چربی (گرم) Lean heart (g)
0.3804	5.4006	85.000	92.500	97.500	کلیه‌ها (گرم) Kidneys (g)
0.4997	770.2813	7300	8500	7200	دستگاه گوارش (گرم) Digestive system (kg)
0.9657	255.8156	2820.0	2919.0	2855.0	ران (گرم) Thigh (g)
0.7919	122.1764	1650.0	1567.50	1530.0	سردست (گرم) Wristband (g)
0.9594	115.9471	1670.0	1622.5	1645.0	گردن (گرم) Neck (g)
0.4422	89.6056	1862.5	1707.5	1695.0	راسته و فیله (گرم) Order and fillet (g)
0.7044	20.0852	87.50	105.00	112.00	طحال (گرم) Spleen (g)
0.2123	41.3067	332.50	202.50	232.50	بیضه‌ها (گرم) Testicles (g)
0.5265	110.4758	2387.5	2211.5	2377.5	کله (گرم) Head (g)

تیمار شاهد: جیره پایه (حاوی ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه)، بافر: بیکربنات سدیم، باکتری-مخمر: سه میلی لیتر باکتری مگاسفرا السدنی + دو گرم مخمر ساکرومایسس سرویسیه.

Control (Basal diet, containing 70% concentrate and 30% forage), Buffer: Bicarbonate sodium, Bacteria-yeast: 3 ml *Megasfera elsdenii* + 2g *Saccharomyces cerevisiae*.

رنگ‌سنجی گوشت: میانگین شاخص‌های رنگ‌سنجی بافت عضله راسته در جدول ۸ نشان داده شده است. تیمارهای آزمایشی بر سامانه‌های L^* (روشنایی)؛ A^* (قرمزی)؛ B^* (زردی)؛ H^* (ارتفاع تابش نور)؛ C^* (زاویه تابش نور)، برای بافت عضله راسته تاثیر معنی‌داری نداشت ($p > 0.05$). فاکتور L^* از فاکتورهای رنگ‌سنجی نشان‌دهنده میزان روشنی- تیرگی نمونه‌ها می‌باشد. دامنه مقادیر این فاکتور بین ۰ تا ۱۰۰ است که عدد صفر نشان‌دهنده سیاهی و عدد صد نشان‌دهنده سفیدی یا روشنی نمونه می‌باشد. فاکتور A^* نشان‌دهنده میزان رنگ قرمز-سبزی نمونه‌ها می‌باشد. این فاکتور بین $-A$ تا $+A$ تغییر کرده که $-A$ نشان‌دهنده رنگ سبز و $+A$ نشان‌دهنده قرمزی رنگ نمونه می‌باشد. فاکتور B^* از فاکتورهای رنگ‌سنجی نشان‌دهنده میزان زردی-آبی نمونه‌ها می‌باشد. این فاکتور بین $-B$ تا $+B$ تغییر کرده که $-B$ نشان‌دهنده رنگ آبی و $+B$ نشان‌دهنده رنگ زرد نمونه می‌باشد (۳۳). رنگ اولین خصوصیت گوشت و لاشه می‌باشد که به‌عنوان اولین معیار اثرگذار در ارزیابی کیفیت گوشت و لاشه دام شناخته می‌شود (۳۸). رنگ‌دانه‌ها در گوشت برخی طول موج‌های نور را جذب کرده و سایر

نورها را منعکس می‌کنند، رنگ دانه‌های گوشت شامل پروتئین‌های هموگلوبین یا رنگ‌دانه خون، میوگلوبین یا رنگ‌دانه عضلات (۸۰ تا ۹۰ درصد رنگ گوشت) و آنزیم‌های کاتالاز و سیتوکروم که تاثیر جزئی بر رنگ گوشت دارند هستند (۳). شاخص قرمزی گوشت (A^*) در تیمار دریافت‌کننده‌ی بافر نسبت به تیمارهای شاهد و باکتری-مخمر بیشتر بود، اما تفاوت معنی‌داری را ایجاد نکرد، در بررسی روی مصرف‌کنندگان جهت پذیرش گوشت گوسفند، محققان دریافتند زمانی که L^* (روشنایی گوشت) به‌صورت میانگین بزرگتر یا مساوی ۳۴ و A^* برابر یا بزرگتر از ۹/۵ باشد، رنگ گوشت برای مصرف‌کنندگان قابل قبول است (۲۶، ۱۹) که در آزمایش حاضر مقدار A^* (قرمزی گوشت) برای همه تیمارها در دامنه قابل قبولی دید می‌شود. روشنایی شاخصی است که انعکاس نور را مشخص کرده و می‌تواند تحت تاثیر اسیدهای چرب لاشه نیز قرار بگیرد (۳۸). برای گوشت گوسفند مصرف‌کننده رنگ روشن $L^* \geq 34$ را ترجیح می‌دهد (۸)، که با داده‌های آزمایش حاضر که در محدوده ۲۹/۳۳-۳۳/۹۹ می‌باشد مطابقت دارد.

جدول ۸- شاخص‌های رنگ سنجی گوشت عضله‌ی راسته بره‌های پروراری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 8. Colorimetric indices of meat longissimus lumborum of fattening lambs fed with experimental diets

سطح معنی داری p -value	انحراف استاندارد میانگین‌ها SEM	تیمارهای آزمایشی (جیره پایه + افزودنی) Experimental treatments (Basal diet + additive)			فراسنج Parameter
		باکتری-مخمر Bacteria-yeast	یک درصد بافر 1% buffer	شاهد Control	
0.4013	2.3090	29.33	33.99	29.70	L^*
0.6943	0.5077	9.39	10.02	9.87	A^*
0.3594	0.1828	2.82	2.99	2.85	B^*
0.6904	0.5030	9.81	10.46	10.20	C^*
0.1635	0.0050	15.10	15.10	15.00	H^*

تیمار شاهد: جیره پایه (حاوی ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه)، بافر: بیکربنات سدیم، باکتری-مخمر: سه میلی‌لیتر باکتری مگاسفرا السدنی + دو گرم مخمر ساکرومایسس سرویسیه.

a-b: حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) بین میانگین‌ها می‌باشد.

Control (Basal diet, containing 70% concentrate and 30% forage), Buffer: Bicarbonate sodium, Bacteria-yeast: 3 ml *Megasphaera elsdenii* + 2g *Saccharomyces cerevisiae*.

شیمیایی قابل رقابت بود. بنابراین، نتایج آزمایش حاضر نشان داد که استفاده از باکتری مصرف‌کننده اسید به‌عنوان تنظیم‌کننده pH، اثراتی قابل رقابت با بافر بیکربنات و حتی در مواردی بهتر دارد، لذا استفاده از این بافر نیز در جیره‌های پرکنسانتره‌ی بره‌ها پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از انواع بافرهای شیمیایی و بیولوژیکی به‌تنهایی یا همراه با یکدیگر منجر به بهبود شرایط هضم و تخمیر جیره‌های آزمایشی حاوی کنسانتره‌ی زیاد شد و در بسیاری از موارد از جمله pH شکمبه اثرات بافر بیولوژیکی با انواع

منابع

- AlZahal, O., H. McGill, A. Kleinberg, J.I. Holliday, I.K. Hindrichsen, T.F. Duffield and B.W. McBride. 2014. Use of a direct-fed microbial product as a supplement during the transition period in dairy cattle. *Journal of dairy science*, 97: 7102-7114. doi:10.3168/jds.2014-8248 PMID: 25218748(19).
- AOAC. 2016. International. Official Methods of Analysis. 19th ed. Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemists International. Gaithersburg, USA.
- Apaoblaza, A., A. Galaz, P. Strobel, A. Ramírez-Reveco, N. Jeréz-Timaure and C. Gallo. 2015. Glycolytic potential and activity of adenosine monophosphate kinase (AMPK), glycogen phosphorylase (GP) and glycogen debranching enzyme (GDE) in steer carcasses with normal (<5.8) or high (>5.9) 24 H pH determined in *M. longissimus dorsi*. *Meat Science*, 101:83-9. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.11.008 PMID: 29786478(34).
- Aschenbach, J.R., G.B. Penner, V. Stumpff and G. Gabel. 2014. Ruminant nutrition symposium: role of fermentation acid absorption in the regulation of ruminal pH. *Journal of animal science*, 89(4): 1092-1107. doi: 10.2527/jas.2010-3301 PMID: 20952531(3).

5. Aschenbach, J.R., Q. Zebeli, A.K. Patra, G. Greco, S. Amasheh and G.B. Penner. 2019. Symposium review: The importance of the ruminal epithelial barrier for a healthy and productive cow. *Journal of Dairy Science*. 102(2):1866-1882. doi: 10.3168/jds.2018-15243 PMID: 30580938(9).
6. Baiomy, A.A. 2010. Influence of live Yeast on milk production, composition and some blood metabolites of Ossimi ewes during the kidding period. *Journal of Animal and Poultry Production*, 1(10): 469-480. doi: 10.21608/jappmu.2010.86260(26).
7. Chaji, M., E. Direkvandi and A.Z.M. Salem. 2020. Ensiling of *Conocarpus erectus* tree leaves with molasses, exogenous enzyme and *Lactobacillus plantarum* impacts on ruminal sheep biogas production and fermentation. *Agroforestry Systems*, 94: 1611-1623. doi: 10.1007/s10457-019-00436-x (4).
8. De Backer, C.J.S. and L. Hudders. 2015. Meat morals: relationship between meat consumption consumer attitudes towards human and animal welfare and moral behavior. *Meat Science*, 99: 68-74. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.08.011 PMID: 25282670(36).
9. DeClerck, J.C., Z.E. Wade, N.R. Reeves, M.F. Miller, B.J. Johnson, G.A. Ducharme and R.J. Rathmann. 2020. Influence of *Megasphaera elsdenii* and feeding strategies on feedlot performance, compositional growth and carcass parameters of early weaned, beef calves. *Translational Animal Science*, 4(2): 863-875. doi: 10.1093/tas/txaa031 PMID: 32705029(10).
10. Dehority, B.A., S.K.R. Karnati, J. Sylvester, Z. Yu, M. Morrison and J.L. Firkins. 2003. Specific PCR amplification of protozoal 18S rDNA sequences from DNA extracted from ruminal samples of cows. *Journal of animal science*, 81(3): 812-815.
11. Didarkhah, M. and E. Dirandeh. 2018. The effect of probiotic and prebiotic supplements on performance and health of Baluchi growing lambs. *Research on Animal Production*, 9(21): 36-45 (In Persian).
12. Ding, J., Z.M. Zhou, L.P. Ren and Q.X. Meng. 2008. Effect of monensin and live Yeast supplementation on growth performance, nutrient digestibility, carcass characteristics and ruminal fermentation parameters in lambs fed steam-flaked corn-based diets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21(4): 547-554. doi: 10.5713/ajas.2008.70353(27).
13. Eynipour, P., M. Chaji and M. Sari. 2019. Use of post-harvest common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) residues in diet of lambs and its effect on finishing performance, rumen fermentation, protozoa population and meat characteristics. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 103(6): 1708-1718. doi: 10.1111/jpn.13192 PMID: 31518020(14).
14. Geng, C.Y., Q.X. Meng, L.P. Ren, Z.M. Zhou, M. Zhang and C.G. Yan. 2018. Comparison of ruminal fermentation parameters, fatty acid composition and flavour of beef in finishing bulls fed active dry yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and yeast culture. *Animal Production Science*, 58(5): 841-847. doi: 10.1071/AN15501.
15. Guedes, C.M., D. Goncalves, M.A.M. Rodrigues and A. Dias-da-Silva. 2008. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* yeast on ruminal fermentation and fibre degradation of maize silages in cows. *Animal Feed Science and Technology*. 145: 27-40. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2007.06.037.
16. He, M.L., J. Long, Y. Wang, G. Penner and T.A. McAllister. 2015. Effect of replacing barley with wheat grain in finishing feedlot diets on nutrient digestibility, rumen fermentation, bacterial communities and plasma metabolites in beef steers. *Livestock Science*, 176: 104-110. doi: 10.1016/j.livsci.2015.03.024.
17. Jaramillo-López, E., M.F. Itza-Ortiz, G. Peraza-Mercado and J.M. Carrera-Chávez. 2017. Ruminal acidosis: strategies for its control. *Austral journal of veterinary sciences*, 49(3): 139-148. doi: 10.4067/S0719-81322017000300139.
18. Khadem, A.A., M. Pahlavan, A. Afzalzadeh and M. Rezaeian. 2007. Effects of live Yeast *Saccharomyces cerevisiae* on fermentation parameters and microbial populations of rumen, total tract digestibility of diet nutrients and on in situ degradability of Alfalfa hay in Iranian Chall sheep. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(4): 590-597. doi: 10.3923/pjbs.2007.590.597 PMID: 19069540.
19. Khilji, S., R. Van de Ven, T.A. Lamb, M. Lanza and D.L. Hopkins. 2010. Relationship between consumer ranking of lamb colour and objective measures of colour. *Meat Science*, 85(2): 224-229. doi: 10.1016/j.meatsci.2010.01.002 PMID: 20374889(35).
20. Khorasani, G.R. and J.J. Kennelly. 2001. Influence of carbohydrate source and buffer on rumen fermentation characteristics, milk yield, and milk composition in late-lactation Holstein cows. *Journal of dairy Science*, 84: 1707-1716. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74606-1 PMID: 11467821(25).
21. Khorasani, O., M. Chaji and F. Baghban. 2021. The effect of ruminal pH adjusting additives on some meat quality parameters in fattening lambs fed a high concentrate diet. *Research On Animal Production (Scientific and Research)*, 12(32): 50-60 (In Persian).
22. Khorasani, O., M. Chaji and F. Baghban. 2020. Comparison of the effect of sodium bicarbonate buffer with *Megasphaera elsdenii* as a rumen-consuming acid on growth performance, digestibility, rumen and blood parameters of lambs in high concentrate. *Iranian Journal of animal Science*, 30(2): 85-99. doi: 10.22034/AS.2020.11494(8).

23. Khorasani, O., M. Chaji, and F. Baghban, 2021. Effect of chemical buffer and *Megasphaera elsdenii*-yeast on histomorphometry and histopathology of rumen and liver of Arabian fattening lambs fed with concentrated diets. *Animal Production*, 23(1): 47-59.
24. Luo, J., C.S. Ranadheera, S. King, C. Evans and S. Baines. 2017. *In vitro* investigation of the effect of dairy propionibacteria on rumen pH, lactic acid and volatile fatty acids. *Journal of integrative agriculture*, 16: 1566-1575. doi: 10.1016/S2095-3119(16)61556-3 PMID: 27824275(2).
25. Mahdavi-rad, N., M. Chaji, M. Bojarpour and M. Dehghanbanadaky. 2021. Comparison of the effect of sodium bicarbonate, sodium sesquicarbonate, and zeolite as rumen buffers on apparent digestibility, growth performance and rumen fermentation parameters of Arabi lambs. *Tropical Animal Health and Production*, 53: 465. doi: 10.1007/s11250-021-02909-7 PMID: 34546468(18).
26. Malekhhahi, M., A.M. Tahmasbi, A.A. Naserian, M. Danesh-Mesgaran, J.L. Kleen, O. AlZahal and M.H. Ghaffari. 2016. Effects of supplementation of active dried yeast and malate during sub-acute ruminal acidosis on rumen fermentation, microbial population, selected blood metabolites and milk production in dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 213: 29-43. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2015.12.018(21).
27. Moeini, M.M., W. Mohamadi Chapdareh and M. Sori. 2017. The effect of supplementing Rumenobuffer, Sodium bicarbonate and mixed herbs on acidosis, VFA, blood parameters and performance of fattening Kurdv lambs. *Journal of Ruminant Research*, 5(2): 87-100. (In Persian). doi: 10.22069/EJRR.2017.13417.1558(20)
28. Mohammadabadi, T., M. Gheibipour, H. Motamedi, M. Chaji and B.A. Abbas. 2021. Isolation and identification of tannin-degrading bacteria from deer gut and potency for improving nutritional value of tannin rich plants. *Journal Homepage*, 17(1): 65-75. doi: 10.22055/IVJ.2021.257994.2322.
29. Mohammadabadi, T., M.A. Bakhtiari and P. Alimirzaei. 2018. Isolation and identification of Lactate-Producing and utilizing bacteria from the rumen of najdi goats. *Indian Journal of Small Rumin*, 24(2): 276-280. doi: 10.5958/0973-9718.2018.00056.9.
30. Nourouzi, M., Mezerji, F. and M. Danesh Mesgaran. 2005. The effect of live yeast (*Saccharomyces Cerevisiae*-1026) on rumen fermentation parameters and blood metabolites of sheep. *Proceedings of the British Society of Animal Science*, 9(4): 197-213. doi: 10.1017/S1752756200010693(30).
31. NRC. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. National Academy Press Washington DC. (13).
32. Omid, S., M. Ebrahimi, H. Janmohammadi, H. Taghipour, S.H. Peighambar dust and H. Ghassemzadeh. 2019. The effect of in ovo injection with different L-Arginine levels on hatchability, growth, performance and meat quality of ross 308 broiler chickens. *Research on Animal Production*, 10(25): 69-78.
33. Pasbani, E. and S. Amiri. 2017. Evaluating the effect of Aleo Vera gel coating and solid lipid nanoparticles containing Thymol Seed (*Carum Copticum*) essential oil on shelf life of fresh beef. *Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology*, 12(2): 75-86. doi: http://nsft.sbm.ac.ir/article-1-2109(32).
34. Pourabbasali, N., N.M. Torbatinejad, S. Hasani and A. Gharahbash. 2007. Study of the effect *Saccharomyces cerevisiae* yeast on fattening performance and blood metabolites of Atabai lambs. *Journal of Agriculture of Science Natural Resources*, 14(3): 89-97. doi: https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=67261(In Persian).
35. Rostamzadeh, P., A. Taghizadeh, A. Hoseein Khani, G.h. Moghaddam. 2015. Effects of *saccharomyces cerevisiae* yeast on digestibility of finishing diets, ruminal and blood metabolites in sheep. *Journal of Animal Sciences*, 25(2): 175-188. (In Persian).
36. Russell, K.E. and A.J. Roussel. 2007. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23(3): 403-426. doi: 10.1016/j.cvfa.2007.07.003(31)
37. Sedighi, R. and D. Alipour. 2019. Assessment of probiotic effects of isolated *Megasphaera elsdenii* strains in Mehraban sheep and Holstein lactating cows. *Animal Feed Science and Technology*, 248: 126-131. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2019.01.007(6).
38. Suman, S.P., M.C. Hunt, M.N. Nair and G. Rentfrow. 2014. Improving beef color stability: Practical strategies and underlying mechanisms. *Meat Science*. 98: 490-504. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.032 PMID: 25041654(33).
39. Van Soest, P.J., J.B. Rabertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of dairy Science*, 74(10): 3583-3597. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2 PMID: 1660498(17).
40. Zali, A., S.M. Nasrollahi and S. Khodabandelo. 2019. Effects of two new formulas of dietary buffers with a high buffering capacity containing Na or K on performance and metabolism of mid-lactation dairy cows. *Preventive veterinary medicine*, 163: 87-92. doi: 10.1016/j.prevetmed.2019.01.003 PMID: 30670191(7).



Comparison of the Effect of using Chemical Buffer and Acid-Consuming Bacteria on Digestibility and Fermentation, Growth Performance and Meat Quality of Lambs Fed with High Concentrate Diets

Freshteh Vafaei¹, Morteza Chaji² and Omid Khorasani³

-
- 1- Former M.Sc. Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran
2- Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran,
(Corresponding author: chaji@asnruk.ac.ir)
3- PhD of Animal Nutrition, Kharazmi Industrial School, of Dezful
Resived: 28 October, 2022 Accepted: 27 Septamper, 2022
-

Extended Abstract

Introduction and Objective: High concentrated diets are rapidly degraded in the rumen and lower ruminal pH by rapid and high lactic acid production. The use of chemical or biological buffers improves digestion and fermentation conditions in a high concentrate diet. The aim of this study was to compare the effect of using acid-consuming bacteria as pH regulator (biological buffer) and chemical buffer to improve digestibility and fermentation of high concentrate diets.

Material and Methods: In the present experiment, 21 fattening Arabi male lambs with an average weight of 34.35 ± 2.50 kg and an average age of 8 ± 1 months old were used in a completely randomized design with 3 treatments and 7 replications for 50 days. Experimental treatments were included: 1- control diet (70% concentrate and 30% forage, without buffer and bacteria), 2- control diet + 1% sodium bicarbonate buffer, 3- control diet + 3 ml of *Megasphaera elsdenii* bacteria with 2 gram yeasts of *Saccharomyces cerevisiae* (bacterial-yeast).

Results: Nutrient digestibility and growth performance parameters were not affected by experimental treatments. Rumen protozoa population was significantly higher in bacterial-yeast treatment than control ($p < 0.05$). Ammonia nitrogen concentration and ruminal pH were affected by experimental treatments, and compared to control treatment, in treatments containing chemical or biological buffer, ruminal pH increased and ammonia nitrogen decreased. But blood and liver parameters, carcass characteristics such as size and weight of carcass parts, meat colorimetric characteristics were not affected by experimental treatments ($p < 0.05$).

Conclusion: Overall, the results of the present experiment showed that the use of acid-consuming bacteria as pH regulators has competitive effects with bicarbonate buffer and even better in some cases.

Keywords: Blood Parameters, Carcass characteristics, *Megasphaera elsdenii* Bacteria, Rumen protozoa, *Saccharomyces cerevisiae*, Sodium bicarbonate