



"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<sup>۱</sup>، مرتضی چاجی<sup>۲</sup> و امید خراسانی<sup>۳</sup>

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@asnrkh.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 به‌عنوان 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  $2/50 \pm 34/35$  کیلوگرم و میانگین سن  $1 \pm 8$  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 به‌همراه 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 وزن کشی 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 به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ( $p < 0/05$ ). غلظت نیتروژن آمونیاکی و pH شکمبه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، به‌طوری 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 به‌عنوان تنظیم‌کننده pH، اثراتی قابل رقابت با بافر بیکربنات حتی در مواردی بهتر دارد.

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

مقدمه

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 به‌وجود آمدن مشکلات ناشی از مصرف جیره با کنسانتره بالا راه‌کارهایی را می‌توان به‌کار 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 به‌منظور کنترل فرآیند تخمیر شکمبه‌ای، جمعیت باکتری‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده‌ی اسید کنترل شود (۷،۲۸). گونه‌های مختلف مگاسفرا السدنی قادر به مصرف اسیده‌های چرب فرار به ویژه اسید لاکتیک در شرایط اسیدوز هستند (۳۷). از طرفی، آن‌ها با محیط طبیعی شکمبه سازگار هستند و

در سیستم‌های مدرن تولیدی به‌منظور دستیابی به بیشینه تولید، نشخوارکنندگان از رژیم‌های غذایی با غلات بالا استفاده می‌کنند تا مصرف انرژی و بهره‌وری را به‌حداکثر 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 به‌سرعت 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 به‌میزان 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

آموزشی - پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. در آزمایش حاضر از ۲۱ راس بره‌ی نر پرواری عربی  $1 \pm 8$  ماهه با میانگین وزن اولیه‌ی  $2/50 \pm$  ۳۴/۳۵ 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 کرنات 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  $10^9$  cfu/g  $\times 7$ ) که به صورت محلول با باکتری مگاسفرا/السدنی (سه میلی لیتر به ازاء هر دام، حاوی  $10^8$  cfu/ml  $\times 4/5$ ) در ۵۰ میلی لیتر آب مقطر که هر روز صبح به صورت مستقیم (DFM) به هر دام خورنده می‌شد، اختصاص یافتند (۲۶، ۲۷).

بافر بی کرنات سدیم استفاده شده از شرکت کیمیا سپاهان (اصفهان-ایران)، مخمر ساکرومایسس سرویسیه از شرکت خمیر مایه خوزستان (دزفول-ایران) تهیه شد. باکتری‌های مگاسفرا/السدنی ( $10^8$  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 کنساتره 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).

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 پرکنسانتره‌ی گونه‌های مختلف بهبود وزن لاشه گزارش شده است (۱۰). در جیره‌ی با کنسانتره‌ی 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 بی کرنات 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 بی کرنات 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 بره‌های پرواری عربی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

آزمایش‌های حاضر در آزمایشگاه‌ها و ایستگاه

## 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) <sup>۱</sup>
	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) <sup>۲</sup> ME <sup>d</sup> (Mcal/kg DM)
29	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDFom) <sup>۳</sup>
16.5	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی <sup>۴</sup> (ADFom)
47.03	کربوهیدرات‌های غیر الیافی <sup>۵</sup> (Non-fiber carbohydrates)

<sup>۱</sup> هر کیلوگرم مکمل ویتامین - مواد معدنی حاوی ۵۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین D<sub>3</sub>، 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.

<sup>۲</sup> محاسبه شده از اجزاء تشکیل دهنده جیره  
<sup>۳</sup> Premix contained (per kg): Vitamin A, 500,000 IU/mg; vitamin D<sub>3</sub>, 10000 IU/mg; vitamin E, 100 mg/kg; Ca, 180 g/kg; P, 60000 mg/kg; Na, 60000 mg/kg; Mg, 19000 mg/kg; Zn, 3000 mg/kg; Fe, 3000 mg/kg; Mn, 19000 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.

<sup>۴</sup> Calculated from each feed ingredients.

<sup>۵</sup> NDFom, ash-free neutral detergent fibre.

<sup>۶</sup> ADFom, ash-free acid detergent fibre.

<sup>۷</sup> 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 پروتوزواها، مقداری از مایع شکمبه با مقدار مساوی از محلول فرمالین ۵۰ درصد مخلوط شد. برای شمارش پروتوزوا 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)؛ پلاسما 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 وزن کشتی 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 اين رابطه،  $Y_{ij}$  مقدار مشاهده شده،  $M$  میانگین جامعه،  $T_i$  اثر تیمار  $i$  ام،  $\epsilon_{ij}$  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 معنی‌داری نبود (جدول ۲). تیمارهای دریافت‌کننده 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 قلیایی‌کننده‌های مختلف بر مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی و عملکردی بره‌های پروراری تغذیه شده با جیره‌های پر کنسانتره (۶۰ درصد کنسانتره و ۴۰ درصد علوفه) انجام شده بود (۲۵)؛ در آزمایش آن‌ها تیمارهای دریافت‌کننده‌ی بافر از لحاظ مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی اختلاف معنی‌داری را با شاهد نشان ندادند، اما پایین‌ترین 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 جیره‌ی بره‌های پروراری دریافت‌کننده ۷۰ درصد کنسانتره (۲۲)، تأثیر معنی‌داری 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 ممرت، آلمان، ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سلسیوس: 930.15 Method)، خاکستر (کوره الکتریکی، اکسایتون، ایران، 92.05 Method)، غلظت پروتئین خام (روش کج‌دلال، Method: 954.01، کج‌دلال اتوماتیک، مدل V50 صنایع آزمایشگاهی بخشی، ایران) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (method: 973.18) با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد (۲). الیاف نامحلول در شوینده خنثی با روش ون‌سوست و همکاران (۳۹) سنجش شد.

بعد از اتمام دوره آزمایش با رعایت حداقل ۱۴-۱۶ ساعت گرسنگی، بره‌های هر تیمار برای بررسی تأثیر جیره‌های 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 دنده‌های ۱۲ و ۱۳ واقع شده بود، بر اساس سامانه  $L^*$  (روشنایی)،  $a^*$  (قرمزی) و  $b^*$  (زردی) با دستگاه رنگ‌سنج (Konica Minolta CR400، ژاپن) مورد بررسی قرار گرفت (۱۳، ۳۲). داده‌های 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 معنی‌دار، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد انجام شد.

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

جدول ۲- درصد قابلیت هضم مواد مغذی در بره‌های پروراری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

سطح معنی داری <i>P-value</i>	انحراف استاندارد میانگین‌ها 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
0.7428	43.035	1333.69	1367.02	1307.00	ماده آلی Organic matter
0.8600	60.606	618.93	650.31	603.55	الیاف نامحلول در شوینده خنثی، $^1$ NDF
0.7271	21.923	357.03	365.66	382.06	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، $^2$ ADF
0.3954	1.500	206.70	205.03	203.57	پروتئین خام، CP قابلیت هضم Digestibility
0.7286	4.82	69.85	70.02	65.11	ماده خشک Dry matter
0.6734	4.97	68.81	69.68	63.70	ماده آلی Organic matter
0.6533	4.68	70.87	71.08	65.49	الیاف نامحلول در شوینده خنثی، $^1$ NDF
0.3236	3.64	27.18	24.29	23.94	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، $^2$ ADF
0.6443	4.44	74.80	76.44	70.53	پروتئین خام، CP

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

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

*Saccharomyces cerevisiae*.

$^1$ NDF, neutral detergent fibre.

$^2$  ADF, acid detergent fibre.

دریافت‌کننده جیره باکتری-مخمر و پایین‌ترین میانگین مصرف ماده خشک روزانه مربوط به شاهد بود. شاید عدم تغییر معنی‌داری در مصرف ماده خشک را بتوان به عدم تأثیر معنی‌دار تیمارها بر قابلیت هضم مواد مغذی نسبت داد (جدول ۲). بنابراین، افزودن بافر و مخمر-باکتری به جیره‌ی بره‌های

### 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

يك درصد بيكرينات سدیم در جیره بره‌هاي پرواري منجر به اضافه‌وزن روزانه بيشتري در مقايسه با جیره شاهد شد (۲۷)، زیرا در آزمایش حاضر، هر چند غير معنی‌دار، تیمار بافر (با ۴/۷۳ کیلوگرم افزایش وزن)، نسبت به تیمار شاهد (۳/۸۷ کیلوگرم) افزایش وزن بيشتري را به‌خود اختصاص داد (جدول ۳) در يك مطالعه، استفاده از ۱/۵ درصد بيكرينات سدیم در جیره بره‌هاي عربي، منجر به افزایش وزن غير معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد شد که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد (۲۵). مطابق با نتایج آزمایش حاضر، در مقايسه با شاهد، حين تغذيه با جیره‌هاي پر کنسانتره، افزودن بافر بيكرينات سدیم و يا باكتري مگاسفرا السدنی + مخمر ساكارومايسس سرويسيه (باكتري-مخمر) به جیره بره‌هاي پرواري، در ضريب تبديل خوراک، میانگین افزایش وزن روزانه‌ي و کل افزایش وزن بدن اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (۲۲) و این فراسنجه‌ها از نظر عددی در تیمارهاي حاوی بافر شيميايي يا ميكروبي بهتر بودند که این بهبود به خاصیت قلیایی‌کنندگی بافر برای جیره پر کنسانتره نسبت داده شد. طی پژوهشی، افزودن مخمر ساكارومايسس سرويسيه به جیره بره‌هاي بلوچی پرواري تغذيه شده با جیره‌هاي پر کنسانتره (۲۶) در مقايسه با شاهد، ضريب تبديل خوراک به‌صورت غيرمعنی‌داری بهبود یافت که منطبق با نتایج آزمایش حاضر بود. در واقع آرامش نسبی ایجاد شده برای دام در زمان مصرف افزودنی‌ها و کاهش اثرات اسيدوز در اثر بهبود pH شکمه (جدول ۵) باعث افزایش نسبی این پارامترها نسبت به تیمار شاهد شده است.

پرواري تأثير معنی‌داری بر میانگین مصرف ماده‌خشک روزانه بره‌ها نداشت (جدول ۳)، اما نسبت به تیمار شاهد افزایش عددی نشان دادند. موافق نتایج آزمایش حاضر، افزودن يك درصد بيكرينات سدیم به جیره‌هاي بره‌هاي پرواري حاوی مواد متراکم بالا (۲۵)، يا بافر بيكرينات سدیم و يا باكتري-مخمر (مگاسفرا السدنی+مخمر ساكارومايسس سرويسيه) به جیره بره‌هاي پرواري دریافت‌کننده ۷۰ درصد کنسانتره (۲۲)، در مقايسه با شاهد تأثير معنی‌داری بر مصرف خوراک نداشت و تنها باعث افزایش غير معنی‌دار مصرف خوراک شد. از طرفی مخالف با نتایج آزمایش حاضر، مصرف مخمر ساكارومايسس سرويسيه به‌همراه *Enterococcus faecium* موجب افزایش خوراک مصرفی در گاوهاي شيرده شده است (۱).

### عملکرد رشد

فراسنجه‌هاي عملکرد رشد شامل وزن اولیه، وزن نهایی، میانگین افزایش وزن روزانه، ضريب تبديل و بازده خوراک در بره‌هاي تغذيه شده با جیره‌هاي آزمایشی تحت تأثير تیمارهاي آزمایشی قرار نگرفتند. برای ضريب تبديل خوراک، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بين تیمار شاهد و تیمار دریافت‌کننده بافر يا باكتري-مخمر مشاهده نشد و بدترین ضريب تبديل در جیره شاهد مشاهده شد. از نظر عددی، میانگین افزایش وزن روزانه، بازده خوراک، وزن نهایی نیز در تیمار شاهد کمترین مقدار بود. در واقع عدم تأثير معنی‌دار تیمارهاي آزمایشی بر مصرف خوراک (جدول ۲ و ۳) و قابليت هضم مواد مغذی (جدول ۲)، دلیلی برای تحت تأثير قرار نگرفتن تغييرات وزن بدن و ساير فراسنجه‌هاي عملکرد رشد می‌باشد. اضافه کردن

جدول ۳- اثر جیره‌هاي آزمایشی بر مصرف خوراک و عملکرد رشد بره‌هاي نر عربي

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

سطح معنی داری P-value	انحراف استاندارد میانگین‌ها SEM	تیمارهاي آزمایشی (جیره پایه + افزودنی) Experimental treatments (Basal diet + additive)			فراسنجه Parameter
		مخمر-باكتري Bacteria-yeast	بافر ۱٪ 1% buffer	شاهد Control	
0.7609	76.138	1401.1	1395.0	1320.4	میانگین مصرف خوراک کل دوره آزمایشی Average feed consumption of the whole experimental period
0.5870	2.169	34.94	35.07	37.87	وزن اولیه (کیلوگرم) Initial weight, kg
0.6818	2.092	39.17	39.80	41.73	وزن نهایی (کیلوگرم) Final weight, kg
0.4694	0.469	4.23	4.73	3.87	افزایش وزن کل دوره آزمایشی Weight gain of the whole experimental period, kg
0.4694	22.335	201.59	225.40	184.13	میانگین افزایش وزن روزانه (گرم) Average daily gain, g/day
0.4860	0.788	6.68	5.99	7.14	ضريب تبديل خوراک <sup>۱</sup> Feed conversion ratio <sup>1</sup>
0.4694	0.017	0.15	0.17	0.14	بازده خوراک <sup>۲</sup> Feed efficiency <sup>2</sup>

تیمار شاهد: جیره پایه (حاوی ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه)، بافر: بيكرينات سدیم، باكتري-مخمر: سه میلی‌لیتر باكتري مگاسفرا السدنی + دو گرم مخمر ساكارومايسس سرويسيه.

<sup>۱</sup> ضريب تبديل خوراک: میانگین مصرف خوراک ÷ میانگین افزایش وزن، <sup>۲</sup> بازده خوراک: میانگین افزایش وزن ÷ میانگین مصرف خوراک

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

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

### جمعیت پروتوزوای شکمه

در تیمار شاهد کمترین و تیمار دریافت‌کننده باكتري-مخمر بيشتري مقدار بود (جدول ۴). مخمر ساكارومايسس سرويسيه قادر به تثبیت pH شکمه بوسيله پروتوزوآهاي جنس *انتودینومورف* می‌باشد (۱۰، ۱۴)؛ این جنس پروتوزوآ می‌تواند به سرعت گرانول‌هاي نشاسته را

اثر تیمارهاي آزمایشی بر جمعیت پروتوزوآهاي هلوتریش، *انتودینومورف* و سلولایتيک و کل جمعیت پروتوزوآ معنی‌داری شد ( $p < 0.05$ ) (جدول ۴). جمعیت پروتوزوآهاي هلوتریش، *انتودینومورف* و سلولایتيک و کل جمعیت پروتوزوآي شکمه

مخمر بر پروتوزواها مى تواند متاثر از فاکتورهاي تغذيه‌اي نيز باشد (۲۲). اثر متقابل بين پروتوزوا و مخمر توسط پژوهشگران ديگر نيز گزارش شده است (۳۵)، به طوري که آن‌ها در گوسفندان فاقد پروتوزوا (پروتوزوا زدایی شده) هيچ تاثيری از تغذيه مخمر بر pH شکمبه مشاهده نکردند، اما در گوسفندان دارای پروتوزوا افزایش در pH شکمبه با حضور مخمر مشاهده شد؛ که با توجه به pH به دست آمده در آزمایش حاضر (جدول ۵) تیمار دریافت کننده‌ی مخمر نسبت به تیمار شاهد pH بالاتری را نشان داد که نشانه‌ی فعالیت بهتر پروتوزوا 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 پروتوزواها 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 به دست 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 پروتوزواهای شکمبه را فراهم می‌کند، از این‌رو، تعداد پروتوزواهای بالاتر در گروه مکمل شده با بافرها ممکن است ناشی از pH بالاتر در شکمبه باشد (۲۵).

بلعند، بنابراین برای مصرف نشاسته با باکتری‌های *امیلولیتیک* رقابت موثر دارند. علاوه بر این پروتوزواها نشاسته را با سرعت پایین‌تری نسبت به باکتری‌های *امیلولیتیک* تخمیر می‌کند. پروتوزواهای 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 پروتوزواهای 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، پروتوزوای 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 پروتوزوای 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 پروتوزوا جلوگیری می‌کنند. بنابراین، در آزمایش حاضر نیز افزودن هر دو بافر میکروبی یا شیمیایی به جیره باعث افزایش تعداد پروتوزوا شد. مکانیسم رابطه بین مخمر ساکارومايسس سرويسيه و پروتوزواها به‌طور دقیق شناخته شده نیست، اما مخمر می‌تواند مواد مغذی مورد نیاز پروتوزواها را تامین کند و یا از طریق مصرف اکسیژن، شرایط بی‌هوازی مطلوب شکمبه را برای پروتوزواها ایجاد کند (۱۴، ۳۵)؛ بعلاوه، اثر محرک

جدول ۴- جمعیت پروتوزوای شکمبه (×۱۰۴) بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 4. Population of rumen protozoan (\*10<sup>4</sup>) 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)			پروتوزوای شکمبه Rumen protozoa
		باکتری-مخمر Bacteria-yeast	یک درصد بافر 1% buffer	شاهد Control	
0.0148	1.401	12.67 <sup>a</sup>	10.00 <sup>a</sup>	4.33 <sup>b</sup>	هلوتریش Holotrichia
0.0194	1.401	8.00 <sup>a</sup>	7.33 <sup>ab</sup>	2.67 <sup>b</sup>	انتودینومورف Entodiniomorph.
0.0187	1.503	10.00 <sup>a</sup>	6.67 <sup>ab</sup>	4.00 <sup>b</sup>	سلولایتیک <sup>۱</sup> Cellulolytic <sup>1</sup>
0.0093	2.434	30.00 <sup>a</sup>	22.00 <sup>ab</sup>	13.67 <sup>b</sup>	کل جمعیت پروتوزوا Whole Protozoa

### pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه

ساز و کار باعث بهبود pH شکمبه شود. مطابق با نتایج آزمایش حاضر، در گاوهای دریافت کننده‌ی *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 دریافت کننده‌ی مخمر ساکارومايسس سرويسيه در ارتباط با تراکم لاکتات است به طوری که تیمار دریافت کننده‌ی 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 تنظیم کننده pH در جیره‌های پر کنسانتره و جلوگیری از ایجاد اسیدوز در دام‌های مصرف کننده می‌باشد. افزودن مخمر ساکارومايسس سرويسيه به جیره گوسفندان pH شکمبه را افزایش داد که می‌تواند به دلیل کاهش غلظت اسید لاکتیک از طریق افزایش فعالیت باکتری‌های مصرف کننده‌ی لاکتات، به‌ویژه سلونوموناس رومینانتیوم و مگاسفرا السدنی، با تامین عوامل رشد مانند ویتامین‌های گروه ب، اسیدهای آمینه و اسیدهای دی کربوکسیک مانند فومارات و مالات برای آنها باشد (۳۵، ۴۰)؛ پس احتمالاً مصرف هم‌زمان باکتری-مخمر می‌تواند با این

مقايسه‌ي اثر استفاده از بافر شيميايي و باكتري‌هاي مصرف‌كننده اسيد بر قابليت هضم و تخمير، عملكرد رشد و كيفيت گوشت بره‌هاي ..... ۷۲

بيكربنات سدويم به جيره تاثيري بر غلظت نيترोजن آمونياكي شكيمه در گاوهاي شيري نداشت (۲۰) كه با آزمون حاضر مطابقت ندارد. استفاده از بافر بيكربنات سدويم و باكتري *مگاسفرا السدني* + مخمر ساكارومايسس سرويسيه در بره‌هاي جوان (سن به‌طور متوسط ۳/۵ ماه)، در مقايسه با شاهد (فاقد افزودني) تاثيري بر pH و نيترोजن آمونياكي شكيمه نداشت (۲۲).

نيترोजن آمونياكي در دوره‌ي اسيدوز، در تيمارها به‌خصوص تيمار حاوي مخمر ساكارومايسس سرويسيه نسبت به تيمار شاهد مشاهده شد (۲۶) كه با آزمون حاضر مطابقت دارد. طي انجام پژوهشي، با استفاده از مخمر ساكارومايسس سرويسيه پژوهشگران دريافتند كه مخمر باعث کاهش معني‌دار نيترोजن آمونياكي شكيمه نسبت به تيمار شاهد شد (۱۸) كه با نتايج آزمون حاضر همخواني دارد. افزودن بافر

جدول ۵- فراسنجه‌هاي تخميري شكيمه بره‌هاي پرواري تغذيه شده با جيره‌هاي آزمايشي

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

سطح معني داري	انحراف استاندارد ميانگين‌ها SEM	تيمارهاي آزمايشي (جيره پايه + افزودني)			فراسنجه Parameter
		Experimental treatments (Basal diet + additive)		شاهد Control	
p-value		باكتري-مخمر Bacteria-yeast	يك درصد بافر 1% buffer		
0.0171	1.1126	19.15 <sup>b</sup>	17.23 <sup>b</sup>	23.60 <sup>a</sup>	نيترोजن آمونياكي شكيمه (ميلي گرم بر ۱۰۰ ميلي ليتر) Ammonia nitrogen, mg/ 100 mL
0.0257	0.0654	6.80 <sup>a</sup>	6.87 <sup>a</sup>	6.54 <sup>b</sup>	pH

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

<sup>a,b</sup>خروف غير مشابه در هر رديف نشان دهنده‌ي وجود تفاوت معني‌دار ( $p < 0.05$ ) بين ميانگين‌ها مي‌باشد.

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

<sup>a,b</sup>Means in the same row with different superscript letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

بدن باشد (۱۶) كه در آزمون حاضر عدم تفاوت در غلظت نيترोजن آمونياكي، شايد بدليل يكسان بودن اين شرايط در تيمارها بوده است. در پژوهش‌هاي ديگر نيز بكار بردن بيكربنات سدويم و بافرهايي با ظرفيت بالايي از سدويم و پتاسيم در گاوهاي شيري، اختلاف معني‌داري بين فراسنجه‌هاي خوني مشاهده نشد (۴۰). استفاده از شش گرم مخمر به‌صورت روزانه در جيره‌هاي با كنسانتره بالا اوره خون را به‌طور معني‌داري کاهش داد (۳۰) كه با نتايج حاضر مطابقت ندارد.

آنزيم‌هاي كبدي فعاليت بالايي در سيتوزول سلول‌هاي كبدي دارند و با نكروز شدن يا اسيب‌هاي حاد و مزمن سلول‌هاي كبدي، سطح سرمي اين آنزيم‌ها در سرم به‌دليل تراوش به خون افزايش مي‌يابد (۳۶). در پژوهشي، استفاده از بافر بيكربنات سدويم و باكتري مگاسفرا السدني + مخمر ساكارومايسس سرويسيه در بره‌هاي جوان (متوسط ۳/۵ ماه)، در مقايسه با شاهد (فاقد افزودني) تاثيري بر فراسنجه‌هاي خوني شامل گلوکز، نيترोजن اوره‌اي خون، آنزيم‌هاي كبدي (ALT و AST) مشاهده نشد (۲۲). در آزمايشي ديگر افزودن مخمر به جيره تفاوت معني‌داري در غلظت اين آنزيم‌هاي كبدي ايجاد كرد (۱۲،۶) كه با نتايج حاضر مطابقت دارد. در آزمون حاضر مشاهده مي‌شود كه غلظت آنزيم در شاهد نسبت به تيمارهاي حاوي تنظيم كننده‌هاي pH به‌طور معني‌داري بيشتر است. لذا، کاهش غلظت اين آنزيم‌ها، بويژه آنزيم آلانين ترانس آميناز، در اثر استفاده از تنظيم كننده‌هاي pH در جيره‌هاي پر كنسانتره مي‌تواند يك نتيجه‌ي مفيد و ارزشمند تلقى شود.

### فراسنجه‌هاي خوني و كبدي

غلظت فراسنجه‌هاي خوني و كبدي به‌جز آنزيم آلانين ترانس آميناز تحت تاثير تيمارهاي آزمايشي قرار نگرفتند و بين فراسنجه‌هاي خوني و كبدي اختلاف معني‌داري مشاهده نشد (جدول ۶). آنزيم آلانين ترانس آميناز در تيمار شاهد بيشترين مقدار (۳۰/۵۰۰) را نسبت به تيمارهاي دريافت كننده‌ي بافر (۲۲/۰۰) و باكتري-مخمر (۱۷/۵۰۰) نشان داد ( $p < 0.05$ ). در پژوهشي ديگر با استفاده از سويه‌اي از باكتري مگاسفرا السدني در جيره‌ي گاوهاي هلشتاين در شرايط اسيدوز، اختلاف معني‌داري بين گلوکز خون دام‌هاي مصرف‌كننده مشاهده نشد (۳۷). از طرفي، با مصرف مخمر ساكارومايسس سرويسيه و مالات در جيره‌هاي آزمايشي، در مورد غلظت گلوکز خون اختلاف معني‌داري مشاهده نشد (۲۶). هرچند در برخي پژوهش‌ها، افزودن مخمر به جيره دام‌ها باعث افزايش غيرمعني‌دار غلظت گلوکز خون شد (۶،۱۲)؛ بعلاوه، استفاده از شش نوع مخمر ساكارومايسس سرويسيه در جيره گوساله‌هاي پرواري، تاثيري بر غلظت گلوکز و نيترोजن اوره‌اي خون نداشت كه با نتايج به‌دست آمده از آزمون حاضر مطابقت دارد (۳۴).

در آزمون حاضر، غلظت نيترोजن اوره‌اي پلاسما متاثر از تيمارهاي آزمايشي نبود (جدول ۶). در يك مطالعه، اختلاف معني‌داري در غلظت نيترोजن اوره‌اي خون در تيمار حاوي باكتري مگاسفرا السدني و مخمر ساكارومايسس سرويسيه نسبت به تيمار شاهد مشاهده نشد (۲۲) كه با آزمون حاضر مطابقت دارد. تفاوت در غلظت نيترोजن اوره‌اي خون ممكن است نتيجه‌ي تفاوت در مصرف نيترोजن در رژيم غذايي و نياز

جدول ۶- غلظت فراسنجه‌های خونی (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر) 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-خمیر Bacteria-yeast	یک درصد بافر 1% buffer	شاهد Control	
0.4908	3.98	83.3	88.0	81.0	گلوکز (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر) Glucose, mg/ 100 mL
0.1120	1.53	20.16	17.33	23.20	نیتروژن اوره‌ای خون (BUN)، (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر) Blood urea nitrogen, mg/100 mL
0.1334	4.83	68.0	67.0	73.0	آنزیم آسپارتات ترانس آمیناز (واحد بین‌المللی در لیتر) Aspartate transaminase (AST, IU/L)
0.0001	0.79	17.50 <sup>c</sup>	22.0 <sup>b</sup>	30.50 <sup>a</sup>	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-خمیر: سه میلی‌لیتر باکتری مگاسفرا السدنی + دو گرم مخمر ساکرومایسس سرویسیه

<sup>a,b</sup>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*.

<sup>a,b</sup>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 بره‌ها 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-خمیر 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-خمیر: سه میلی‌لیتر 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*.

نورها را منعكس مي‌كنند، رنگ دانه‌هاي گوشت شامل پروتئين‌هاي هموگلوبين يا رنگ‌دانه خون، ميوگلوبين يا رنگ‌دانه عضلات (۸۰ تا ۹۰ درصد رنگ گوشت) و آنزيم‌هاي کاتالاز و سيتوکروم که تاثير جزئي بر رنگ گوشت دارند هستند (۳). شاخص قرمزي گوشت ( $A^*$ ) در تيمار دريافت‌کننده‌ي بافر نسبت به تيمارهاي شاهد و باكتري-مخمر بيشتري بود، اما تفاوت معني‌داري را ايجاد نکرد، در بررسي روي مصرف‌کنندگان جهت پذيرش گوشت گوسفند، محققان دريافتند زماني که  $L^*$  (روشنايي گوشت) به صورت ميانه‌ي بزرگتر يا مساوي ۳۴ و  $A^*$  برابر يا بزرگتر از ۹/۵ باشد، رنگ گوشت براي مصرف‌کنندگان قابل قبول است (۲۶،۱۹) که در آزمايش حاضر مقدار  $A^*$  (قرمزي گوشت) براي همه تيمارها در دامنه قابل قبولي ديد مي‌شود. روشنايي شاخصي است که انعكاس نور را مشخص کرده و مي‌تواند تحت تاثير اسيدهاي چرب لاشه نيز قرار بگيرد (۳،۸). براي گوشت گوسفند مصرف‌کننده رنگ روشن  $L^* \geq 34$  را ترجيح مي‌دهد (۸)، که با داده‌هاي آزمايش حاضر که در محدوده ۲۹/۳۳-۳۳/۹۹ مي‌باشد مطابقت دارد.

**رنگ‌سنجی گوشت:** ميانه‌ي شاخص‌هاي رنگ‌سنجی بافت عضله راسته در جدول ۸ نشان داده شده است. تيمارهاي آزمايشي بر سامانه‌هاي  $L^*$  (روشنايي)؛  $A^*$  (قرمزي)؛  $B^*$  (زردی)؛  $H^*$  (ارتفاع تابش نور)؛  $C^*$  (زاويه تابش نور)، براي بافت عضله راسته تاثير معني‌داري نداشت ( $p > 0.05$ ). فاکتور  $L^*$  از فاکتورهاي رنگ‌سنجی نشان‌دهنده ميزان روشني-تيرگي نمونه‌ها مي‌باشد. دامنه مقادير اين فاکتور بين ۰ تا ۱۰۰ است که عدد صفر نشان‌دهنده سياهي و عدد صد نشان‌دهنده‌ي سفيدی يا روشني نمونه مي‌باشد. فاکتور  $A^*$  نشان‌دهنده‌ي ميزان رنگ قرمزي-سبزي نمونه‌ها مي‌باشد. اين فاکتور بين  $-A$  تا  $+A$  تغيير کرده که  $-A$  نشان‌دهنده‌ي رنگ سبز و  $+A$  نشان‌دهنده‌ي قرمزي رنگ نمونه مي‌باشد. فاکتور  $B^*$  از فاکتورهاي رنگ‌سنجی نشان‌دهنده‌ي ميزان زردی-آبی نمونه‌ها مي‌باشد. اين فاکتور بين  $-B$  تا  $+B$  تغيير کرده که  $-B$  نشان‌دهنده‌ي رنگ آبی و  $+B$  نشان‌دهنده‌ي رنگ زرد نمونه مي‌باشد (۳۳). رنگ اولين خصوصيت گوشت و لاشه مي‌باشد که به‌عنوان اولين معيار اثرگذار در ارزايي كيفيت گوشت و لاشه دام شناخته مي‌شود (۲۸). رنگ‌دانه‌ها در گوشت برخي طول موج‌هاي نور را جذب کرده و ساير

جدول ۸- شاخص‌هاي رنگ سنجی گوشت عضله‌ي راسته بره‌هاي پروراري تغذيه شده با جيره‌هاي آزمايشي

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

سطح معني داري <i>p-value</i>	انحراف استاندارد ميانه‌يها SEM	تيمارهاي آزمايشي (جيره پايه + افزودني) Experimental treatments (Basal diet + additive)			فراسنجه Parameter
		باكتري-مخمر Bacteria-yeast	يک 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	$H^*$

تيمار شاهد: جيره پايه (حاوي ۷۰ درصد کنسائتره و ۳۰ درصد علوفه)، بافر: بيکربنات سدیم، باكتري-مخمر: سه ميلي ليتر باكتري مگاسفرا السدني + دو گرم مخمر ساکروميسيس سرويسيه .

a-b حروف غير مشابه در هر ردیف نشان دهنده‌ي وجود تفاوت معني‌دار ( $p < 0.05$ ) بين ميانه‌يها مي‌باشد.

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

شيميايي قابل رقابت بود. بنا بر اين، نتايج آزمايش حاضر نشان داد که استفاده از باكتري مصرف‌کننده اسيد به‌عنوان تنظيم‌کننده pH، اثراتي قابل رقابت با بافر بيکربنات و حتی در مواردی بهتر دارد، لذا استفاده از اين بافر نيز در جيره‌هاي پرکنسائتره‌ي بره‌ها پيشنهاده مي‌شود.

## نتيجه‌گيري کلي

استفاده از انواع بافرهاي شيميايي و بيولوژيکي به تهپايي يا همراه با يکديگر منجر به بهبود شرايط هضم و تخمير جيره‌هاي آزمايشي حاوي کنسائتره‌ي زياد شد و در بسياري از موارد از جمله pH شکمه اثرات بافر بيولوژيکي 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. Ramirez-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 milking 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 Alfafa hay in Iranian Chall sheep. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(4): 590-597. doi: 10.3923/pjbs.2007.590.597 PMID: 19069540.
19. Khlijji, 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. Malekkhahi, 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/i.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 Kurdy 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 Ruminant*, 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.sbmu.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. Hosein 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 Vafae<sup>1</sup>, Morteza Chaji<sup>2</sup> and Omid Khorasani<sup>3</sup>

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@asnrukh.ac.ir)

3- PhD of Animal Nutrition, Kharazmi Industrial School, of Dezful  
Resived: 28 October, 2022 Accepted: 27 Septamber, 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  $34.35 \pm 2.50$  kg and an average age of  $8 \pm 1$  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