

## اثر مصرف مخمر بر فرانسجه‌های تخمیر، جمعیت میکروبی شکمبه و عملکرد گوساله‌های پرواری

مرتضی رضایی<sup>۱</sup> محمد رضائیان<sup>۲\*</sup> سیداحمد میرهادی<sup>۱</sup> محمد مرادی<sup>۳</sup>

(۱) موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج-ایران.

(۲) گروه بهداشت و تغذیه دام و طیور دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران-ایران.

(۳) گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج-ایران.

(دریافت مقاله: ۷ اردیبهشت ماه ۱۳۸۴، پذیرش نهایی: ۵ آبان ماه ۱۳۸۵)

### چکیده

به منظور بررسی آثار مصرف مخمر ساکارو میسیس سروسیسه (سویه ۴۷ S.C) همراه با جیره‌های غذایی حاوی سطوح مختلف کنسانتره بر فرانسجه‌های تخمیر، جمعیت میکروبی شکمبه و عملکرد گوساله‌های پرواری از ۳۶ رأس گوساله در هشتاین با میانگین وزن اولیه  $(54/5 \pm)$  ۱۷۵/۹ کیلوگرم در قالب طرح فاکتوریل  $2 \times 3$  استفاده شد. دام‌های مورد مطالعه به شش گروه مساوی تقسیم و هر گروه با یکی از جیره‌های غذایی حاوی ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد کنسانتره بدون مخمر و یا با مخمر  $(2/5)$  گرم مخمر به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم وزن زنده تغذیه شدند. افزایش وزن و سرعت رشد گوساله‌ها طی ۱۵۰ روز دوره آزمایش، ثبت و در پایان دوره پروار بندی در زمانهای صفر، ۳ و ۶ ساعت بعد از مصرف خوراک صبحگاهی با استفاده از لوله مری از محتویات شکمبه آنها نمونه برداری شد. فرانسجه‌های تخمیر نمونه‌ها شامل اسیدیته، اسیدهای چرب فرار، ازت آمونیاکی و جمعیت میکروبی مایع شکمبه، تعداد کل باکتری‌ها، باکتری‌های سلولولیتیک، باکتری‌های مصرف کننده لاکتات و کل تک یاخته‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از طرح کاملاً تصادفی برای فرانسجه‌های تخمیر، جمعیت میکروبی و در مورد عملکرد پروار پس از تصحیح وزن اولیه دامها با تجزیه کوواریانس انجام شد. مصرف مخمر سبب افزایش اسیدیته مایع شکمبه در حیوانات تغذیه شده با ۸۰ درصد کنسانتره شد ( $P < 0/05$ ). همچنین مصرف مخمر سبب افزایش غلظت کل اسیدیته چرب فرار، جمعیت باکتری‌های مصرف کننده لاکتات، جمعیت باکتری‌های تک یاخته‌های شکمبه و کاهش غلظت ازت آمونیاکی شکمبه شد ( $P < 0/05$ ). تعداد کل باکتری‌های شکمبه نیز در اثر مصرف مخمر زیاد شد. استفاده از مخمر در جیره‌های حاوی ۸۰ درصد کنسانتره سبب بهبود افزایش وزن و خوراک مصرفی روزانه حیوانات شد ( $P < 0/05$ ). با توجه به یافته‌های حاصله می‌توان نتیجه گرفت که مصرف سویه ۴۷ مخمر ساکارو میسیس سروسیسه می‌تواند موجب بهبود وضعیت تخمیر و افزایش جمعیت میکروبی در شکمبه گوساله‌های پرواری شود که نتیجه آن بهبود عملکرد پرواری دامها به ویژه در شرایط استفاده از جیره‌های حاوی کنسانتره زیاد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گوساله‌های پرواری، ساکارو میسیس سروسیسه، تخمیر شکمبه‌ای، تک یاخته.

به گروه شاهد داشته است (۲۲). چون جیره غذایی یکی از عوامل موثر در میزان تاثیر مخمر می‌باشد (۱۵) و نوع و کیفیت علوفه مصرفی (۲۰)، درالیاف و نسبت علوفه به کنسانتره در جیره (۶، ۱۱) و نحوه خوراک دادن (۳، ۲۷) می‌توانند در این رابطه موثر باشند، لذا این تحقیق به منظور بررسی اثر افزودن مخمر ساکارو میسیس سروسیسه (سویه ۴۷ S.C) در شرایط استفاده از جیره‌های غذایی با سطوح مختلف کنسانتره بر وضعیت تخمیر، جمعیت میکروبی شکمبه و عملکرد پرواری گوساله‌های نر هشتاین انجام شد.

### مواد و روش کار

**حیوانات:** سی و شش رأس گوساله نر هلیشتاین در ۶ گروه آزمایشی با میانگین وزن اولیه  $(54/5 \pm)$  ۱۷۵/۹ کیلوگرم تقسیم بندی و هر گروه به طور تصادفی برای آزمایش منظور شد. شرایط و نحوه نگهداری دام‌ها در یک مقاله دیگر گزارش شده است (۲۲).

**تیمارها و جیره‌های غذایی:** سه جیره غذایی حاوی ۶۰، ۷۰، ۸۰ درصد کنسانتره و هر کدام بدون مخمر (شاهد) و یا مصرف ۲/۵ گرم به ازای هر یکصد کیلوگرم وزن زنده بدن حیوانات ۶ گروه آزمایشی را تشکیل داد. تعداد

### مقدمه

دامداران در اغلب موارد برای افزایش رشد حیوانات پرواری از کنسانتره غذایی در جیره غذایی حیوانات استفاده می‌کنند. این امر می‌تواند سبب افزایش سرعت و شدت تخمیر و عدم تعادل اکوسیستم شکمبه شود که نهایتاً موجب کاهش بازده غذایی و یا بروز اختلالات متابولیکی می‌شود (۱۴). یکی از روش‌های کنترل فرایند تخمیر در شکمبه استفاده از مخمر ساکارو میسیس سروسیسه به عنوان زیست یار در جیره غذایی نشخوارکنندگان است که موجب ثبات اکوسیستم شکمبه شده و می‌تواند اثر مثبت بر تخمیر و عوامل عملکردی در حیوانات پرواری داشته باشد (۲۷). ثبات اسیدیته مایع شکمبه (۲)، افزایش غلظت اسیدهای چرب فرار (۳)، افزایش جمعیت کل باکتری‌ها (۱۶، ۱۷)، افزایش تعداد باکتری‌های تجزیه کننده سلولز، باکتری‌های تجزیه کننده لاکتات، تک یاخته‌های شکمبه (۴، ۹، ۲۰) و کاهش غلظت ازت آمونیاکی (۸) و لاکتات در شکمبه (۱۸) در اثر استفاده از مخمر گزارش شده است.

افزودن مخمر بیوساف به جیره غذایی گوساله‌های پرواری با ۷۰ درصد کنسانتره اثر مثبت بر فرانسجه‌های تخمیر و عملکرد پرواری حیوانات نسبت



جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده جیره های آزمایشی و میزان انرژی و ترکیبات شیمیایی آن (بر حسب ماده خشک).

اجزای جیره ها (گرم بر کیلوگرم)	جیره با ۶۰ درصد کنسانتره	جیره با ۷۰ درصد کنسانتره	جیره با ۸۰ درصد کنسانتره
یونجه خشک شده	۲۳۰	۳۰۰	۱۵۰
ذرت علوفه ای سیلوشده	۱۷۰	۱۰۰	۵۰
دانه جو آسیاب شده	۳۴۳	۳۶۴	۴۳۵
سبوس گندم	۱۰۳	۱۹۸	۲۲۹
کنجاله تخم پنبه	۵۰	۴	۰
تفاله چغندر قند	۷۰	۱۰۰	۱۰۰
سنگ آهک	۱۰	۱۰	۱۲
دی کلسمین فسفات	۳۰	۲۰	۲۰
نمک	۴	۴	۴
انرژی و ترکیب شیمیایی جیره ها			
انرژی خالص نگهداری (مگا کالری بر کیلوگرم)	۱/۶۸	۱/۶۸	۱/۷۱
انرژی خالص رشد (مگا کالری بر کیلوگرم)	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۹
پروتئین خام (گرم بر حسب کیلوگرم)	۱۳۵	۱۳۵/۳	۱۳۶
NDF (گرم بر حسب کیلوگرم)	۴۵۰/۲	۲۸۸/۸	۳۷۶/۳
NDF مؤثر (گرم بر حسب کیلوگرم)	۲۴۰/۳	۱۹۳/۶	۱۶۱/۶
کلسمین (گرم بر حسب کیلوگرم)	۱۳/۹	۱۴/۱	۱۳/۷
فسفر (گرم بر حسب کیلوگرم)	۸/۰	۸/۵	۸/۳
Ca/P	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۵
سدیم (گرم بر کیلوگرم)	۲/۴	۲/۷	۲/۲۳

مصرف خوراک و باقیمانده آن نیز در طول دوره آزمایش به صورت روزانه اندازه گیری و ضرب تبدیل خوراک برای هر دام محاسبه شد.

**نمونه گیری مایع شکمبه:** پس از آخرین وزن کشتی دوره پروار بندی، از راه لوله مری حدود ۲ لیتر محتویات شکمبه حیوانات در زمان های صفر (بلافاصله قبل از مصرف خوراک صبح)، ۳ و ۶ ساعت پس آن جمع آوری شد. اسید پنته نمونه ها پس از طریق عبور دادن آنها از ۴ لایه پارچه کرباس اندازه گیری و نمونه های صاف شده برای برآورد جمعیت باکتری ها و تک یاخنده های مربوطه در فلاسک آب با دمای ۴۰ درجه سانتیگراد بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد. برای اندازه گیری اسیدهای چرب فرار از ت آمونیاکی مقدار ۵ میلی لیتر محلول ۲۰ گرم در لیتر کلرید جیوه (II) به ۱۰۰ میلی لیتر از مایع صاف شده شکمبه اضافه و پس از سانتریفیوژ شدن به مدت ۲۰ دقیقه با سرعت ۶۰۰۰ دور در دقیقه مقدار ۵۰ لیتر مایع قسمت بالا برداشت و تا زمان انجام آزمایش های مربوط در یخچال با دمای دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد (۸).

**روش های تجزیه و اندازه گیری:** غلظت کل اسیدهای چرب فرار موجود در مایع شکمبه از راه تقطیر تیتراسیون و غلظت از ت آمونیاکی نمونه ها با روش های موجود اندازه گیری شد (۱۰، ۱۱). جمعیت کل باکتری های شکمبه و باکتری های تجزیه کننده سلولز با استفاده از یک نوع محیط کشت بی هوازی (۲۲) و تلقیح رقت های مختلف (۱۰<sup>۷</sup> تا ۱۰<sup>۱۲</sup>) مایع شکمبه به محیط های مذکور برآورد شد (۵). برآورد جمعیت باکتری های مصرف کننده لاکتات نیز با استفاده از روش لوله های غلظت (Roll tube) انجام شد (۱).

**طرح آزمایشی:** برای تجزیه و تحلیل داده های آزمایشی از روش آماری فاکتوریل (۳\*۲) در قالب طرح کامل تصادفی (۲۴) و برای نرمال کردن داده ها و یکنواخت کردن واریانس خطا در تیمارها در داده ها مربوط به جمعیت میکروبی شکمبه از تبدیل لگاریتمی استفاده شد (۵). همچنین از آزمون چنددامنه ای دانکن برای مقایسه میانگین ها استفاده و از تجزیه کوواریانس برای تصحیح وزن اولیه دام ها استفاده شد (۲۴). کلیه محاسبات آماری با استفاده از بسته نرم افزاری SAS-98 انجام شد.

## نتایج

**اسید پنته مایع شکمبه:** اثر مصرف مخمر، سطوح مختلف کنسانتره و زمان نمونه برداری از شکمبه بر اسید پنته مایع شکمبه حیوانات (جدول ۲ و ۳) معنی دار بود (p < ۰/۰۵). اسید پنته مایع شکمبه گوساله های تیمار غذایی ۶۰ درصد کنسانتره نسبت به سایر گوساله ها بیشتر و این تفاوت معنی دار بود (p < ۰/۰۵) ولی تفاوت بین سطوح ۷۰ و ۸۰ درصد کنسانتره معنی دار نبود (جدول ۳). همچنین مصرف مخمر سبب افزایش مقدار اسید پنته مایع شکمبه در هر سه سطح مصرف کنسانتره شد (جدول ۲) و این افزایش در جیره دارای ۸۰ درصد کنسانتره بیشتر از سایر گروه ها بود (۵/۷۹ در مقابل ۵/۹۹ در زمان ۶ ساعت).

**غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه:** استفاده از مخمر سبب افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه شد (p < ۰/۰۵). اثر سطوح مختلف

واحدهای تشکیل دهنده کلنی (CFU) مخمر مصرفی برابر با ۱۰<sup>۱۰</sup> سلول زنده در هر گرم وزن خشک آنها بود که هر روز در وعده صبح به همراه خوراک در اختیار آنها قرار داده می شد. نیاز غذایی دام ها و مقدار انرژی خالص نگهداری و رشد مواد خوراکی مورد استفاده پس از تجزیه شیمیایی مواد خوراکی و با استفاده از جداول استاندارد غذایی آن - آر - سی گاوهای گوشتی (۱۵) تعیین و سه نوع جیره آزمایشی شامل ۶۰، ۷۰، ۸۰ درصد کنسانتره تهیه شد. میزان انرژی و ترکیبات شیمیایی (به جز مقدار NDF) در جیره آزمایشی تقریباً یکسان و تنها تفاوت ظاهری آنها در نسبت علوفه به کنسانتره و یا به عبارتی مقدار الیاف موثر جیره ها بود. اجزای مواد خوراکی جیره، انرژی و ترکیب شیمیایی آنها در جدول ۱، ۱۹، ۱۴، ۸ در اختیار آنها قرار داده شده و خوراک در سه نوبت در ساعت های ۱۹، ۱۴، ۸ در اختیار آنها قرار داده می شد. دامها به مدت یک ماه با جیره های مزبور تغذیه شدند تا به آنها عادت نمایند و سپس به مدت ۵۰ روز پروار شدند. کلیه جیره های آزمایشی به صورت کاملاً مخلوط و در اشتها و آزاد در اختیار دام ها قرار داشت.

**ارزایی عملکرد پرواری:** وزن حیوانات در ابتدا و انتهای آزمایش در روز متوالی تعیین و میانگین وزن نهایی هر دام منظور و سپس متوسط افزایش وزن روزانه آنها در طول دوره پروار محاسبه شد. حیوانات قبل از هر نوبت وزن کشتی به نوبت ۱۴ تا ۱۶ ساعت گرسنه بوده ولی آب در اختیار آنها بود. مقدار



جدول ۲- اثر سطوح مختلف کنسانتره، مصرف مخمر بیوساف و زمان نمونه گیری بر فرانسجه های تخمیر (میانگین  $\pm$  خطای معیار) در شکمبه گوساله های نر پروری\*.

درصد سطوح کنسانتره در جیره						زمان نمونه گیری
مخمر			شاهد			
۸۰	۷۰	۶۰	۸۰	۷۰	۶۰	
اسیدیته مایع شکمبه						
۶/۹۱ $\pm$ ۷/۹	۶/۸۱ $\pm$ ۷/۶	۶/۸۸ $\pm$ ۷/۸	۶/۹۱ $\pm$ ۷/۳	۶/۸۲ $\pm$ ۷/۳	۷/۰۰ $\pm$ ۷/۰۹	صفر
۶/۱۹ <sup>abc</sup> $\pm$ ۷/۷	۶/۳۰ <sup>bc</sup> $\pm$ ۷/۵	۶/۳۵ <sup>c</sup> $\pm$ ۷/۴	۶/۰۵ <sup>a</sup> $\pm$ ۷/۵	۶/۱۴ <sup>ab</sup> $\pm$ ۷/۶	۶/۲۹ <sup>bc</sup> $\pm$ ۷/۴	۳ ساعت
۵/۹۹ <sup>bc</sup> $\pm$ ۷/۳	۶/۰۴ <sup>bcd</sup> $\pm$ ۷/۶	۶/۱۸ <sup>d</sup> $\pm$ ۷/۶	۵/۷۹ <sup>a</sup> $\pm$ ۷/۶	۵/۸۹ <sup>ab</sup> $\pm$ ۷/۴	۶/۱۰ <sup>cd</sup> $\pm$ ۷/۴	۶ ساعت
کل اسیدهای چرب فرار (میلی مول در هر لیتر مایع شکمبه)						
۹۰/۰۰ $\pm$ ۹/۷۲	۸۵/۳۳ $\pm$ ۵/۵۳	۸۶/۶۷ $\pm$ ۶/۱۵	۷۶/۸۳ $\pm$ ۵/۱۶	۸۴/۶۷ $\pm$ ۷/۹۰	۸۰/۸۳ $\pm$ ۴/۴۲	صفر
۱۰۱۰ <sup>bc</sup> $\pm$ ۹/۱۸	۱۰۵۰ <sup>c</sup> $\pm$ ۱۳/۸۹	۸۴/۸۳ $\pm$ ۷/۶۴	۹۳/۳۳ <sup>abc</sup> $\pm$ ۵/۰۳	۷۶ <sup>a</sup> $\pm$ ۶/۶۲	۸۲/۲۳ <sup>ab</sup> $\pm$ ۴/۷۰	۳ ساعت
۱۱۲/۳۳ <sup>b</sup> $\pm$ ۸/۲۲	۹۴/۱۷ <sup>ab</sup> $\pm$ ۶/۰۰	۸۴/۸۳ $\pm$ ۳/۳۱	۸۲/۳۳ <sup>a</sup> $\pm$ ۶/۷۸	۷۹۰ <sup>a</sup> $\pm$ ۵/۴۲	۸۱۰ <sup>a</sup> $\pm$ ۵/۷۴	۶ ساعت
ازت آمونیاکی (میلی گرم در هر لیتر مایع شکمبه)						
۸۳/۶۶ $\pm$ ۱۰/۴۹	۸۴/۶۶ $\pm$ ۷/۴۴	۸۴/۶۶ <sup>abc</sup> $\pm$ ۹/۶۳	۹۶/۶۷ $\pm$ ۱۶/۵۳	۱۰۵/۳۴ $\pm$ ۹/۹۷	۹۷/۰۰ $\pm$ ۶/۹۸	صفر
۱۳۶/۳۴ <sup>ab</sup> $\pm$ ۱۲/۴	۱۳۳/۳۴ <sup>a</sup> $\pm$ ۱۴/۰۷	۶۷/۶۶ <sup>ab</sup> $\pm$ ۳/۴۵	۱۶۶/۳۴ <sup>bc</sup> $\pm$ ۱۶/۵۰	۱۶۲/۶۶ <sup>abc</sup> $\pm$ ۱۰/۶۶	۱۷۳/۶۶ <sup>c</sup> $\pm$ ۱۰/۷۸	۳ ساعت
۶۰/۶۶ <sup>a</sup> $\pm$ ۵/۵۰	۶۱۰ <sup>a</sup> $\pm$ ۵/۱۶	۶۷/۶۶ <sup>ab</sup> $\pm$ ۳/۵۱	۷۷/۶۶ <sup>ab</sup> $\pm$ ۱۰/۸۲	۸۴ <sup>ab</sup> $\pm$ ۴/۷۳	۹۴۰ <sup>b</sup> $\pm$ ۸/۵۲	۶ ساعت

\* تفاوت میانگین های دارای حروف مشترک در هر سطر معنی دار نیست ( $p < 0.05$ ).

معنی داری نبود (جدول ۴ و ۵). تعداد باکتری های مصرف کننده لاکتات در شکمبه دام های گروه شاهد مصرف کننده ۸۰، ۷۰، ۶۰ درصد کنسانتره ۶ ساعت پس از مصرف کننده خوراک به ترتیب  $1.0 \times 10^7$ ،  $2.0 \times 10^7$  و  $1.0 \times 10^7$  و در گروه مصرف کننده مخمر به ترتیب  $3.0 \times 10^7$ ،  $3.0 \times 10^7$  و  $4.0 \times 10^7$  عدد در هر میلی لیتر از مایع شکمبه بود که نشان می دهد جمعیت باکتری های مصرف کننده لاکتات در اثر مصرف مخمر افزایش یافته است. اگرچه زمان نمونه گیری بر جمعیت باکتری های مصرف کننده لاکتات معنی دار نبود ولی یک روند افزایشی از زمان صفر تا ۳ ساعت و پس از آن کاهش در زمان ۶ ساعت پس از مصرف خوراک مشهود است (جدول ۵).

جمعیت کل تک یاخته های شکمبه: اثر سطوح کنسانتره، اثر مقابل

جدول ۳- میانگین و خطای معیار فرانسجه های تخمیر در مایع شکمبه گوساله های نر پروری\*.

فرانسجه های تخمیر شکمبه			عوامل
ازت آمونیاکی (میلی گرم بر لیتر)	اسید چرب فرار (میلی گرم بر لیتر)	اسیدیته	
۱۰۶/۴۴ $\pm$ ۴/۰۱	۸۷/۸۰ $\pm$ ۱/۸۰	۶/۳۷ $\pm$ ۰/۰۴	کل:
مخمر:			
۱۱۷/۴۸ $\pm$ ۶/۰۶	۸۱/۸۱ $\pm$ ۱/۹۰	۶/۳۳ $\pm$ ۰/۰۶	شاهد
۹۵/۴۱ $\pm$ ۵/۱۵	۹۳/۷۹ $\pm$ ۲/۸۵	۶/۴۱ $\pm$ ۰/۰۵	مخمر بیوساف
درصد کنسانتره:			
۱۱۰/۶۱ $\pm$ ۶/۹۱	۸۳/۴۲ $\pm$ ۲/۰۸	۶/۴۷ $\pm$ ۰/۰۶	۶۰
۱۰۵/۱۷ $\pm$ ۶/۷۲	۸۷/۳۶ $\pm$ ۲/۴۷	۶/۳۳ $\pm$ ۰/۰۶	۷۰
۱۰۳/۵۶ $\pm$ ۷/۷۷	۹۲/۶۴ $\pm$ ۳/۴۸	۶/۳۱ $\pm$ ۰/۰۸	۸۰
زمان نمونه گیری:			
۹۲/۰۰ $\pm$ ۴/۲۵	۸۴/۶ $\pm$ ۲/۶۳	۶/۸۹ $\pm$ ۰/۰۳	۰
۱۵۳/۱۷ $\pm$ ۵/۲۰	۹۰/۴۲ $\pm$ ۳/۶۲	۶/۲۲ $\pm$ ۰/۰۳	۳
۷۴/۱۷ $\pm$ ۳/۲۰	۸۸/۹۴ $\pm$ ۳/۰۲	۶/۰۰ $\pm$ ۰/۰۳	۶

\* تفاوت میانگین های دارای حروف مشترک در هر سطر معنی دار نیست ( $p > 0.05$ ).

کنسانتره و زمان نمونه برداری بر این فرانسجه در زمان های مختلف دارای روند خاصی نبود.

غلظت ازت آمونیاکی شکمبه: اثر مصرف مخمر و زمان نمونه برداری از شکمبه بر غلظت ازت آمونیاکی معنی دار بود ( $p < 0.05$ ). ولی تاثیر سطوح مختلف کنسانتره و نیز اثر متقابل آنها بر غلظت ازت آمونیاکی شکمبه معنی دار نبود. میانگین غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه در گروه های مصرف کننده مخمر (در هر سه سطح کنسانتره) کمتر از گروه های شاهد بود (جدول ۳ و ۲). بررسی روند تغییرات میانگین غلظت ازت آمونیاکی در مایع شکمبه در زمان های مختلف نمونه گیری نشان داد که ابتدا غلظت آن از زمان صفر تا ۳ افزایش و مجدداً ۶ ساعت پی از مصرف خوراک کاهش یافت ( $p < 0.05$ ).

جمعیت کل باکتری های شکمبه: اثر هیچ یک از عوامل اصلی و متقابل آزمایشی بر جمعیت کل باکتری های شکمبه معنی دار نبود (جدول ۵ و ۴). جمعیت کل باکتری های شکمبه در گوساله های تیمار ۸۰ درصد کنسانتره با استفاده از مخمر حدود ۷۲/۷ درصد نسبت به شاهد بیشتر بود (۶ ساعت پس از مصرف خوراک) ولی این تفاوت معنی دار نبود ( $1.0 \times 10^7$  در گروه شاهد در مقایسه با  $3.0 \times 10^7$  عدد در هر میلی لیتر مایع شکمبه در گروه مصرف کننده مخمر).

جمعیت باکتری های تجزیه کننده سلولز: اثر سطوح مختلف کنسانتره بر جمعیت باکتری های تجزیه کننده سلولز در مایع شکمبه (جدول ۵ و ۴) حیوانات مربوط به تیمار کنسانتره بیشتر، ۶ ساعت پس از مصرف خوراک بطور معنی داری کمتر بود ( $p < 0.01$ ).

جمعیت باکتری های مصرف کننده لاکتات: اثر استفاده از مخمر بر جمعیت باکتری های مصرف کننده لاکتات در شکمبه معنی دار بود ( $p < 0.01$ ) ولی اثر درصد کنسانتره در جیوه و نیز اثر متقابل بین عوامل آزمایشی



جدول ۴- اثر سطوح مختلف کنسانتره، مصرف مخمر و زمان نمونه گیری بر تعداد میکروارگانیزم های شکمبه (میانگین  $\pm$  خطای معیار) گوساله نر پرواری\*.

درصد سطوح کنسانتره در جیره						زمان نمونه گیری
مخمر			شاهد			
۸۰	۷۰	۶۰	۸۰	۷۰	۶۰	
کل باکتریها (بر حسب $10^9$ در هر میلی لیتر)						
۲/۳۴ $\pm$ ۰/۴۳	۲/۶۱ $\pm$ ۰/۵۰	۲/۶۸ $\pm$ ۰/۴۰	۲/۳۶ $\pm$ ۰/۲۸	۲/۲۴ $\pm$ ۰/۲۲	۲/۶۵ $\pm$ ۰/۳۱	صفر
۲/۶۰ $\pm$ ۰/۳۶	۲/۸۴ $\pm$ ۰/۶۴	۲/۵۲ $\pm$ ۰/۵۱	۱/۴۰ $\pm$ ۰/۳۵	۲/۱۷ $\pm$ ۰/۴۲	۲/۵۵ $\pm$ ۰/۲۲	۳ ساعت
۳/۰۴ $\pm$ ۰/۳۹	۲/۷۹ $\pm$ ۰/۵۲	۲/۶۱ $\pm$ ۰/۳۶	۱/۷۶ $\pm$ ۰/۵۴	۲/۷۷ $\pm$ ۰/۳۹	۱/۷۶ $\pm$ ۰/۵۵	۶ ساعت
باکتریهای تجزیه کننده سلولز (بر حسب $10^8$ در هر میلی لیتر)						
۲/۹۸ $\pm$ ۰/۸۰	۳/۸۸ $\pm$ ۰/۷۳	۴/۰۲ $\pm$ ۰/۷۳	۳/۱۴ $\pm$ ۰/۵۴	۴/۷۸ $\pm$ ۰/۷۵	۵/۳۶ $\pm$ ۰/۷۰	صفر
۲/۴۷ $\pm$ ۰/۶۷	۳/۵۱ $\pm$ ۰/۷۸	۴/۶۳ $\pm$ ۱/۶۰	۲/۹۵ $\pm$ ۱/۲۳	۳/۷۳ $\pm$ ۰/۸۲	۴/۱۹ $\pm$ ۱/۰۱	۳ ساعت
۲/۵۶ $\pm$ ۰/۷۲	۳/۶۰ $\pm$ ۰/۹۲	۵/۱۱ $\pm$ ۰/۸۶	۲/۷۹ $\pm$ ۱/۳۷	۲/۵۴ $\pm$ ۰/۵۹	۴/۴۶ $\pm$ ۰/۹۲	۶ ساعت
باکتریهای مصرف کننده لاکتات (بر حسب $10^7$ در هر میلی لیتر)						
۲/۹۸ $\pm$ ۰/۸۰	۳/۸۸ $\pm$ ۰/۷۳	۴/۰۲ $\pm$ ۰/۷۳	۳/۱۴ $\pm$ ۰/۵۴	۴/۷۸ $\pm$ ۰/۷۵	۵/۳۶ $\pm$ ۰/۷۰	صفر
۲/۴۶ $\pm$ ۰/۶۷	۳/۵۱ $\pm$ ۰/۷۸	۴/۶۳ $\pm$ ۱/۶۰	۲/۹۵ $\pm$ ۱/۲۳	۳/۷۳ $\pm$ ۰/۸۲	۴/۱۹ $\pm$ ۱/۰۱	۳ ساعت
۵/۵۶ $\pm$ ۰/۷۲	۳/۶۰ $\pm$ ۰/۹۲	۵/۱۱ $\pm$ ۰/۸۶	۲/۷۹ $\pm$ ۱/۳۷	۲/۵۴ $\pm$ ۰/۵۹	۴/۴۶ $\pm$ ۰/۹۲	۶ ساعت
کل تک یاخته ها (بر حسب $10^5$ در هر میلی لیتر)						
۳/۰۰ $\pm$ ۰/۴۲	۴/۴۰ $\pm$ ۰/۵۵	۴/۰۸ $\pm$ ۰/۵۹	۳/۸۷ $\pm$ ۰/۳۸	۴/۶۵ $\pm$ ۰/۶۹	۴/۸۰ $\pm$ ۰/۵۴	صفر
۳/۶۵ $\pm$ ۰/۱۷	۴/۲۰ $\pm$ ۰/۷۲	۴/۰۵ $\pm$ ۰/۶۷	۱/۹۱ $\pm$ ۰/۴۴	۴/۲۵ $\pm$ ۰/۸۹	۵/۳۰ $\pm$ ۰/۵۳	۳ ساعت
۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳	۴/۹۲ $\pm$ ۰/۸۴	۴/۰۰ $\pm$ ۰/۸۱	۲/۱۳ $\pm$ ۰/۴۱	۲/۹۷ $\pm$ ۰/۳۷	۵/۲۷ $\pm$ ۰/۵۰	۶ ساعت

\* تفاوت میانگین های دارای حروف مشترک در هر سطر معنی دار نیست ( $p < 0.05$ ).

تیمارهای با مصرف مخمر به طور معنی داری بیشتر بود (در گروه شاهد  $5.27 \times 10^5$ ،  $5.13 \times 10^5$  و  $2.97 \times 10^5$  به ترتیب در دام های مربوط به جیره های ۸۰، ۷۰، ۶۰ در صد کنسانتره و در مقابل برای گروه حاوی مخمر به ترتیب  $4.00 \times 10^5$ ،  $4.92 \times 10^5$  و  $3.97 \times 10^5$  عدد در هر میلی لیتر از مایع شکمبه حیوانات در ۶ ساعت پس از مصرف خوراک).

**عملکرد پرواری گوساله ها:** جداول ۶ و ۷ اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه های عملکرد پرواری نشان داده شده است. استفاده از مخمر در جیره های حاوی ۷۰ و ۸۰ درصد کنسانتره سبب بهبود افزایش وزن و مصرف خوراک روزانه گوساله ها شد ( $p < 0.05$ ). میانگین افزایش وزن در دام های گروه شاهد ۱۳۲۸ و در گروه دام های مصرف کننده مخمر ۱۳۸۶ گرم بود. بیشترین مصرف خوراک ( $9.37$  کیلوگرم در روز) مربوط به گوساله هایی بود که از جیره حاوی ۸۰ درصد کنسانتره به همراه مخمر استفاده کرده و کمترین آن ( $8.16$  کیلوگرم در روز) مربوط به گوساله های جیره ۶۰ درصد کنسانتره بدون مخمر بود ( $p < 0.05$ ). ولی ضریب تبدیل خوراک در طول دوره پروار بندی تحت تاثیر عوامل آزمایشی نبود و تفاوت مقدار آن در تیمارهای مختلف معنی دار نبود (جدول ۷).

### بحث

**اسید پسته مایع شکمبه:** به طور کلی در حیواناتی که در با مخمر بیوساف تغذیه شدند مقدار اسید پسته مایع شکمبه بیشتر از سایر گروه ها بود (جدول ۳). تاثیر ترکیب شیمیایی جیره و شکل فیزیکی الیاف بر اسید پسته مایع شکمبه زیاد

جدول ۵- میانگین و خطای معیار تعداد میکرو ارگانیزم ها در هر میلی لیتر مایع شکمبه گوساله های نر پرواری.

عوامل	تعداد کل باکتری ها ( $10^4$ )	تعداد کل باکتری های تجزیه کننده سلولز ( $10^4$ )	باکتریهای مصرف کننده لاکتات ( $10^7$ )	تک یاخته ها ( $10^5$ )	کل
کل	۲/۴۴ $\pm$ ۰/۱۰	۳/۷۰ $\pm$ ۰/۲۲	۲/۸۶ $\pm$ ۰/۲۰	۳/۰۰ $\pm$ ۰/۴۲	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳
مخمر:					
شاهد	۲/۱۹ $\pm$ ۰/۱۴	۳/۷۱ $\pm$ ۰/۳۱	۲/۳۴ $\pm$ ۰/۳۱	۳/۹۱ $\pm$ ۰/۲۴	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳
مخمر بیوساف	۲/۶۷ $\pm$ ۰/۱۴	۳/۶۴ $\pm$ ۰/۳۰	۳/۳۸ $\pm$ ۰/۲۴	۴/۰۳ $\pm$ ۰/۲۱	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳
درصد کنسانتره:					
۶۰	۲/۴۷ $\pm$ ۰/۱۷	۴/۶۳ $\pm$ ۰/۳۹	۲/۷۴ $\pm$ ۰/۴۲	۴/۵۸ $\pm$ ۰/۲۵	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳
۷۰	۲/۵۷ $\pm$ ۰/۱۸	۳/۶۷ $\pm$ ۰/۳۱	۲/۹۶ $\pm$ ۰/۲۷	۴/۲۳ $\pm$ ۰/۲۸	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳
۸۰	۲/۲۵ $\pm$ ۰/۱۸	۲/۸۱ $\pm$ ۰/۲۶	۲/۸۹ $\pm$ ۰/۳۴	۳/۰۹ $\pm$ ۰/۲۲	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳
زمان نمونه گیری:					
۰	۲/۴۸ $\pm$ ۰/۱۵	۴/۰۲ $\pm$ ۰/۳۰	۴/۴۰ $\pm$ ۰/۲۶	۴/۱۳ $\pm$ ۰/۲۲	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳
۳	۲/۳۵ $\pm$ ۰/۱۹	۳/۵۸ $\pm$ ۰/۴۲	۴/۳۰ $\pm$ ۰/۴۴	۳/۸۹ $\pm$ ۰/۲۹	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳
۶	۲/۴۶ $\pm$ ۰/۲۰	۳/۵۱ $\pm$ ۰/۳۹	۲/۹۶ $\pm$ ۰/۲۲	۳/۸۸ $\pm$ ۰/۳۱	۳/۹۷ $\pm$ ۰/۸۳

سطوح کنسانتره و مصرف مخمر بر جمعیت تک یاخته های شکمبه معنی دار بود ( $p < 0.01$ ). با افزایش سطح مصرف کنسانتره در جیره از ۶۰ به ۷۰ و ۸۰ درصد، جمعیت تک یاخته های شکمبه در شکمبه حیوانات در زمان های ۳ و ۶ ساعت پس از مصرف خوراک کمتر بود (جداول ۵ و ۶) ولی جمعیت آنها در



جدول ۶- اثر استفاده از مخمر بیوساف و سطوح مختلف کنسانتره بر عملکرد پرواری گوساله های نر هلشتاین (میانگین  $\pm$  خطای معیار).

درصد سطوح کنسانتره در جیره						فرانسجه ها
مخمر			شاهد			
۸۰	۷۰	۶۰	۸۰	۷۰	۶۰	
۱۷۶±۱۱/۱۵	۱۷۵/۸۳±۱۹/۹۷	۱۷۶±۲۱/۵۶	۱۷۶/۱۷±۲۰/۵۰	۱۷۴/۳±۱۹/۴۱	۱۷۷±۱۷/۳۰	وزن اولیه (کیلوگرم)
۳۹۷/۵۵ <sup>c</sup> ±۲۲/۵	۳۸۶/۸ <sup>bc</sup> ±۴۴/۱۰	۳۶۶/۶ <sup>a</sup> ±۵۵/۲	۳۸۳/۹ <sup>bc</sup> ±۴۵/۱۱	۳۷۲/۸ <sup>ab</sup> ±۳۰/۱۴	۳۶۸/۴ <sup>a</sup> ±۳۲/۲۲	وزن نهایی (کیلوگرم)
۱۴۷۷ <sup>c</sup> ±۲۲/۵۰	۱۴۰۷ <sup>bc</sup> ±۶۴/۱۰	۱۲۷۱ <sup>a</sup> ±۰/۱۲	۱۳۸۵ <sup>bc</sup> ±۴۵/۱۱	۱۳۲۳ <sup>ab</sup> ±۳۰/۱۴	۱۲۷۶ <sup>a</sup> ±۳۲/۲۳	افزایش وزن روزانه (گرم)
۹/۳۷ <sup>c</sup> ±۰/۲۱	۸/۴۸ <sup>ab</sup> ±۰/۱۴	۸/۳۶ <sup>ab</sup> ±۰/۶۶	۸/۸۱ <sup>b</sup> ±۰/۱۱	۸/۳۸ <sup>ab</sup> ±۰/۲۱	۸/۱۶ <sup>a</sup> ±۰/۱۸	ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم)
۶/۳۵±۰/۱۹	۶/۰۳±۰/۱۴	۶/۷۹±۰/۱۹	۶/۳۸±۰/۱۷	۶/۳۸±۰/۲۴	۶/۴۲±۰/۲۱	ضریب تبدیل غذا

\* تفاوت میانگین های دارای حروف مشترک در هر سطر معنی دار نیست (p<۰/۰۵).

کاهش غلظت آمونیاک شکمبه ۶ ساعت پس از مصرف خوراک نیز می تواند ناشی از کم شدن دسترسی میکروبی ها به پروتئین خوراک و یا استفاده از آمونیاک برای ساخت پروتئین میکروبی و نیز به دلیل جذب آن از دیواره شکمبه باشد (۲۶). در این تحقیق همچنین مشخص شد که غلظت ازت آمونیاکی شکمبه در اثر مصرف مخمر کاهش یافته است (جدول ۳). به طور کلی کاهش غلظت آمونیاک در حیوانات مصرف کننده مخمر به دلیل افزایش مصرف آن توسط باکتری های شکمبه و افزایش ساخت پروتئین میکروبی در شکمبه آنها می باشد (۶).

**جمعیت میکروبی شکمبه:** مصرف مقادیر جزئی اکسیژن محلول در شکمبه، تامین بعضی از ویتامین های محلول در آب و تامین سوسترای لازم (اسید مالیک و اسید فوماریک) برای رشد باکتری ها (به خصوص باکتری های مصرف کننده لاکتات) از جمله آثار مهم مخمر در بهبود شرایط اکوسیستم شکمبه برای رشد و تکثیر انواع باکتری ها است (۲۷). در این تحقیق همچنین اثر نسبت کنسانتره در جیره بر جمعیت باکتری های تجزیه کننده سلولز در جیره معنی دار بود (جدول ۵) به طوری که جمعیت تجزیه کننده سلولز در جیره حاوی ۶۰ درصد کنسانتره حدود ۶۴ درصد بیشتر از جیره حاوی ۸۰ درصد کنسانتره بود که می تواند به دلیل کاهش شدید اسیدیتته جیره های حاوی ۸۰ درصد کنسانتره باشد. در اسیدیتته کمتر از ۶/۲ فعالیت باکتری های تجزیه کننده سلولز به حداقل می رسد که می تواند مربوط به تجمع لاکتات در

است و مصرف مقادیر بیشتر کنسانتره سبب کاهش اسیدیتته مایع شکمبه می شود (۱۲). مصرف مخمر در جیره های حاوی ۷۰ و ۸۰ درصد کنسانتره مانع از کاهش اسیدیتته به کمتر از ۶ و ثبات آن شده که با نتایج سایر تحقیقات مطابقت دارد (۲). این امر می تواند ناشی از افزایش فعالیت و جمعیت باکتری های مصرف کننده لاکتات (جدول ۳) و در نتیجه کاهش غلظت لاکتات در شکمبه حیوانات و نهایتاً افزایش اسیدیتته مایع شکمبه در حیوانات مصرف کننده مخمر باشد (۱۸).

**غلظت اسیدهای چرب فرار:** اثر مصرف مخمر در جیره های حاوی مقادیر زیاد کنسانتره بر افزایش غلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه معنی دار بود (جدول ۳) ولی در جیره های با مقادیر کم یا متوسط کنسانتره این اثر معنی دار نبود (۲). افزایش غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه در حیوانات مصرف کننده مخمر ناشی از افزایش جمعیت باکتری های شکمبه و در نتیجه افزایش میزان و شدت تخمیر در شکمبه می باشد (۲۷، ۲۸). اسیدهای چرب فرار منبع اصلی تامین انرژی در نشخوارکنندگان بوده و مقدار و غلظت آنها در شکمبه یکی از عوامل مهم در عملکرد حیوانات می باشد (۱۹).

**غلظت ازت آمونیاکی در شکمبه:** به نظر می رسد افزایش غلظت آمونیاک در سه ساعت اول پس از مصرف خوراک ناشی از فعالیت شدید میکروبی های شکمبه و تجزیه پروتئین های غذا و نیز ورود اوهره از طریق بزاق یا دیواره شکمبه باشد.

جدول ۷- میانگین و خطای معیار فرانسجه های عملکردی در گوساله های نر پرواری.

عوامل	وزن اولیه (kg)	وزن نهایی (kg)	افزایش وزن روزانه (g)	ماده خشک مصرفی (kg)	ضریب تبدیل غذایی
کل	۱۷۵/۸±۵/۵۴	۳۷۹/۳±۱۳/۱۶	۱۳۵۷±۱۳/۱۶	۸/۶۴±۰/۰۷	۶/۳۹±۰/۰۹
مخمر					
شاهد	۱۷۵/۸±۷/۸۳	۳۷۵/۰±۱۷/۰۶	۱۳۲۸±۱۷/۶۰	۸/۴۵±۰/۱۰	۶/۳۹±۰/۱۲
مخمر بیوساف	۱۷۵/۸±۷/۸۷	۳۸۳/۶±۱۸/۴۵	۱۳۸۶±۱۸/۴۵	۸/۸۳±۰/۱۱	۶/۳۹±۰/۱۴
درصد کنسانتره					
۶۰	۱۷۶/۵±۹/۵۹	۳۶۷/۶±۲۳/۷۶	۱۲۷۴±۲۳/۷۹	۸/۴۰±۰/۱۳	۶/۶۱±۰/۱۵
۷۰	۱۷۵/۸±۸/۱۴	۳۷۹/۸±۲۲/۰۹	۱۳۶۵±۲۲/۰۹	۸/۳۶±۰/۱۱	۶/۲۱±۰/۱۴
۸۰	۱۷۶/۸±۹/۰۹	۳۹۰/۷±۲۲/۱۸	۱۴۲۱±۲۲/۱۸	۹/۰۹±۰/۱۵	۶/۳۷±۰/۱۹

a, b, c: وجود حرف یا حروف مختلف بر روی میانگین در هر ستون و برای هر عامل اصلی (به تفکیک) نشاندهنده وجود اختلاف معنی دار بین آن میانگین ها است (p<۰/۰۵).



## References

1. Callaway, E.S., Martin, S.A.(1997) Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on ruminal bacteria that utilize lactate and digest cellulose. J. Dairy Sci. 80: 2035 -2044.
2. Carro, M.D., Lebzien, P., Rohr, K.(1992a) Influence of yeast culture on the in vitro fermentation (Rusitec) of diets containing variable portions of concentrate. Anim. Feed Sci. Technol. 37:209-220.
3. Corro, M.D., Lebzien, P., Rohr, K.(1992b) Effect of yeast culture on rumen fermentation, digestibility and duodenal flow in dairy cows fed a silage based Diet. Livest. Prod. Sci. 32:219-229.
4. Dawson, K.A., Newman, K.E., Boling, J.A.(1990) Effects of microbial supplements containing yeast and lactobacilli on roughage fed ruminal microbial activity. J. Anim. Sci. 68:3392-3398.
5. Dehority, B. A., Triabasso, P. A., Grifo, A.P.(1989) Most-probable Number procedures for enumerating ruminal bacteria, including the simultaneous estimation of total and cellulolytic number in one medium. Appl. Environ. Microbiol. 55:2789-2795.
6. El-Hassan, S. M., Newbold, C. J., Edwards, I. E., Topps, J. H. and Wallace, R.J.(1996) Effect of yeast culture on rumen fermentation, microbial protein flow from the rumen and live-weight gain in bulls given high cereal diet. Anim. Sci. 62:43.
7. Doreiu, M., Jouany, J.P.(1998) Effect of *Saccharomyces cerevisiae* culture on nutrient digestion in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 81:3214-3221.
8. Enjalbert, F., Garret, J. E., Moneoulon, R., Bayourthe, C. and Chicoteau, P.(1999) Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal digestion in non-lactating dairy cows. Anim. Feed. Sci. Technol. 76:195-206.
9. Girard, D., Jones, C.R., Dawson, K. A.(1993) Lactic acid utilization in rumen simulating culture receiving a yeast culture supplement. J. Anim. Sci., 71(Suppl 1): 288(Abstr).
10. Kruman, R.P., Mayors, J.P., Stickaim, W. J.(1967) Steam distillation distillation of volatile fatty acids in the rumen, digesta. J. Dairy. Sci. 50:75-76.
11. Kumar, U., Sareen, K.V., Singh, S.(1994) Effect of

شکمبه حیوانات تغذیه شده با جیره‌های حاوی مقادیر زیاد کنسانتره باشد (۲۹). شاید مهمترین اثر مخمر افزایش جمعیت باکتری‌ها مصرف کننده لاکتات باشد. در تحقیق حاضر نیز استفاده از مخمر سبب افزایش جمعیت باکتری‌های مصرف کننده لاکتات شده است که با نتایج سایر گزارش‌ها مطابقت دارد (۱۰۹).

در تحقیق حاضر جمعیت کل تک یاخته‌های شکمبه تحت تاثیر سطوح مختلف کنسانتره تغییر یافته است و با افزایش سطح کنسانتره جیره جمعیت آنها کاهش یافته است. اسیدیته مایع شکمبه عامل اصلی ایجاد تغییرات در جمعیت تک یاخته‌ها است. در اسیدیته کمتر از ۶ جمعیت تک یاخته‌ها به شدت کاهش می‌یابد ولی این کاهش موقتی است و مجدداً با فراهم شدن شرایط مناسب تعداد آنها سریعاً افزایش می‌یابد (۱۹۰، ۲۵). کاهش جمعیت تک یاخته‌ها در جیره حاوی ۸۰ درصد کنسانتره مربوط به کاهش سریع اسیدیته در شکمبه از گوساله‌ها بوده و می‌تواند موجب کاهش فعالیت و حتی مرگ بسیاری از گونه‌های تک یاخته‌ای شود. اگر چه اثر اضافه کردن مخمر بر جمعیت تک یاخته‌های شکمبه معنی‌دار نیست ولی معنی‌دار بودن اثر متقابل سطح کنسانتره در مصرف مخمر نشان می‌دهد که استفاده از مخمر در جیره‌های با کنسانتره زیاد (۷۰ و به خصوص ۸۰ درصد کنسانتره) با متعادل کردن وضعیت تخمیر در شکمبه و افزایش میزان اسیدیته سبب افزایش نسبی جمعیت تک یاخته‌های شکمبه شده است که با نتایج سایر تحقیقات مطابقت دارد (۱۱، ۲۰) ولی در تعدادی از تحقیقات این تغییر مشاهده نشده است که می‌تواند مربوط به تفاوت جیره‌های غذایی در آزمایش‌های مختلف باشد (۷، ۱۷). البته در تفسیر این نتایج به اثر متقابل باکتری‌ها و تک یاخته‌ها نیز توجه نمود و هر گونه تغییر در آنها می‌تواند روی فراسنجه‌های تخمیر، جمعیت و ترکیب میکروارگانیسم‌های شکمبه موثر باشد (۱۴).

### توان پرواری گوساله‌ها: چون میزان انرژی و مواد مغذی در تمام

جیره‌های غذایی تقریباً یکسان بوده است، بنابراین بهبود سرعت رشد حیوانات می‌تواند به دلیل افزایش مصرف خوراک و تامین مواد مغذی بیشتر، افزایش تولید پروتئین میکروبی در شکمبه و به طور کلی بهبود وضعیت تخمیر در شکمبه حیواناتی باشد که از مخمر و مقادیر زیاد کنسانتره استفاده کرده‌اند. در آزمایش‌های مختلف مشاهده شده است که با کم شدن الیاف جیره غذایی سرعت و قابلیت تخمیر و هضم مواد در شکمبه و سرعت عبور مواد هضم شده از شکمبه افزایش می‌یابد (۱۹، ۲۳، ۲۶) که در نتیجه می‌تواند موجب افزایش مصرف خوراک و تامین بیشتر مواد مغذی مورد نیاز دام و رشد بیشتر حیوانات شود. چون افزایش وزن و مصرف خوراک گوساله‌ها در این آزمایش‌ها به طور متناسب با هم افزایش یافته است لذا ضریب تبدیل غذا تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی تغییر نکرده است.



- Saccharomyces cerevisiae* yeast culture supplement on ruminal metabolism in buffalo calves given a high concentrate diet. *Anim. Prod.* 59:209-215.
12. Mould, F., Orskov, E.R.(1983-84) Manipulation of rumen fluid pH and its influence on cellulolysis in sacco, dry matter degradation and rumen microflora of sheep offered either by or concentrate. *Anim. Feed Sci. Technol.* 10:1-14.
  13. Mwenya, B., Santoso, B., Sar, C., Gamo, Y., Kobayashi, T., Arai, I. and Takahashi, J.(2004) Effects of including 1-4 galacto-oligosaccharides, lactic acid bacteria or yeast culture on methanogenesis as well as energy and nitrogen metabolism in sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.* 115: 313-326.
  14. Nagaraja, T.G., Newbold, C.J., and Demeyer, D.I. (1997) Manipulation of ruminal fermentation. In: *The rumen microbial ecosystem*. ed., P.N. Hobson, and C.S. Stewart, 2<sup>nd</sup> ed. Blackie academic and professional, London, pp.523-632.
  15. National Research Council. (2000) Nutrient requirement of beef cattle. Seventh revised edition, National Academy Press, Washington, D.C.
  16. Newbold, C. J., Wallace, R. J.(1992) The effect of yeast and distillery by Products on the fermentation in the rumen simulation technique (Rusitec). *Anim. prod.* 54, 504.
  17. Newbold, C. J., Wallace, R. J., Chen, X. B. and McIntosh, F. M.(1995) Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. *J. Anim. Sci.* 73:1811-1818.
  18. Nisbet, D. J., Martin, S. A.(1991) The effect of *Saccharomyces cerevisiae* culture on lactate utilization by the ruminal bacterium *Selonomonas ruminantium*. *J. Anim. Sci.* 69: 4628-4633.
  19. Orskov, E. R.(1990) Energy nutrients. Elsevier science Publishers TH, Essex, pp.10-51.
  20. Plata, F., Menfoza, G., Barcena, D., Gonzalez, S.(1994) Effect of a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on neutral detergent fiber digestion in steers fed oat straw based diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 49:203-210.
  21. Preston, T.R.(1986) Better utilization of crop residues and any by-products in animal feeding. research guidelines. 2. A. Practical manual for research workers. FAO, Roma, pp.80-114.
  22. Rezaee, M., Rezaeian, M., Jamei, P., Moradi shahrehabak, M., Mirhadi, S. A.(2006) The effects of strain and doses of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on performance, total rumen bacterial population and blood serum metabolites in male Holstein calves. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Tehran.* 61:1 63-69.
  23. Russel, J. B., Oconnor, J. D., Fox, D. J., Van Soest, P. J. and Sniffen, C. J.(1992) A net carbohydrate and Protein system for evaluating cattle diets. I. Ruminal fermentation. *J. Anim. Sci.* 70:3351-3361.
  24. Steel, R. G. D., Torrie, J. H.(1980) Principles of statistic A biometrical approach, 2<sup>nd</sup> Ed. McGraw-Hill International editions, Singapore, pp.401-433.
  25. Stewart, C.S.(1977) Factors affecting the cellulolytic of rumen contents. *Appl. Environ. Microbiol.* 33:497-503.
  26. Van Soest, P. J.(1994) Nutritional ecology of the ruminant. 2<sup>nd</sup> Ed. Cornell Univ. Press, Itaca and London.
  27. Wallace, R. J., Newbold, C. J.(1992) Probiotics for ruminants. In: *Probiotics: The scientific basis*, ed. R. Fuller, Chapman and Hall, London. pp.317-353.
  28. Weidmeier, R. D., Arambel, M. J. and Walters, J. L. (1987) Effect of yeast culture and *Aspergillus oryzae* fermentation extract on ruminal characteristics and nutrient digestion. *J. Dairy Sci.* 70:2063-2071.
  29. Wilson, J. R., Mertens, D. R.(1995) Cell wall accessibility and cell structure limitations to microbial digestion of forage. *Crop Sci.* 35:251-259.
  30. Yadav, M., Sengupta, B., Yadav, R., Abhey, S. and Singh, A.(1996) Effect of yeast culture with by-pass protein on growth, feed efficiency and ruminal profile in Murrah calves and hifers. *J. Anim. Prod. Manag.* 12, 3-4.



# EFFECTS OF YEAST SUPPLEMENTATION ON RUMEN FERMENTATION, MICROBIAL POPULATION AND THE PERFORMANCE OF MALE FATTENING CALVES

Rezaee, M.<sup>1</sup>, Rezaeian, M.\*<sup>2</sup>, Mirhadi, S.A.<sup>1</sup>, Moradi, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National Research Institute of Animal Science, Karaj, Karaj-Iran.

<sup>2</sup>Department of Animal health and Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran.

<sup>3</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.

(Received 27 April 2005 , Accepted 27 October 2006)

---

## Abstract:

The experiment was designed to investigate the effects of *saccharomyces cerevisiae* supplementation on the efficiency of rations containing different levels of concentrate in male Holstein calves. 36 male Holstein calves (average body weight of  $175.9 \pm 5.54$  kg) were allocated into six treatments of 60, 70 and 80 percent of concentrate with or without yeast culture based on a 2 x 3 factorial design. The performance parameters (daily feed intake and gain) were recorded during 150 days of fattening period. At the end of the experimental period, the rumen content of animals were sampled by esophagus tube at 0, 3 and 6 hours after morning feeding and ruminal parameters (pH, VFA and NH<sub>3</sub>-N) and microbial population (total and cellulolytic bacteria, lactate utilizing bacteria and protozoa) were determined. All data were analyzed based on the complete randomized design in which the performance data were adjusted by covariance before analysis. Yeast supplement resulted the increase of the pH, total volatile fatty acids and population of lactate utilizing bacteria and decrease of the level of NH<sub>3</sub>-N in the rumen fluid samples ( $p < 0.05$ ). The increase in the total number of rumen bacteria and protozoa was not significant. Feed intake and daily gain were higher in calves with yeast supplemented rations and 80 percent cocentrare ( $p < 0.05$ ). It can be concluded that the supplementation of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*, S.C.47) could have a beneficial effect on the rumen fermentation and microbial populations in fattening calves. This in tum may results in an improvement of the animal performace especially when feeding high concentrate diets.

**Key words:** fattening calves, *Saccharomyces cerevisiae*, rumen fermentation, microbial population.

\*Corresponding author's email: mrezaee@ut.ac.ir, Tel: 021- 61117108, Fax: 021-66933222

