اثرات سویه و مقدار مصرف مخمر ساکارومیسس سرویسیه بر عملکرد پرواری، جمعیت کل باکتریهای شکمبه و متابولیت‌های سرم خون گوساله‌های نر هلشتاین

دکترمرتضی رضایی[1]* دکتر محمد رضائیان[2] دکتر پرویز جامعی[3] دکتر محمد مرادی شهربابک[3] دکترسید احمد میرهادی[4]

دریافت مقاله: ۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۱
پذیرش نهایی: ۱۲ خرداد ۱۳۸۲

هدف: مقایسه اثرات سویه وسطح مصرف مخمر ساکارومیسس سرویسیه در گوساله‌های پرواری.

طرح: آزمایش فاکتوریل ۳ × ۲.

حیوانات: ۳۵ راس گوساله نر هلشتاین با میانگین وزن اولیه ۲۹۶/۸ کیلوگرم.

روش: دامهای مورد استفاده در پنج گروه با میانگین وزن اولیه مساوی تقسیم و هرگروه یکی از جیره‌های آزمایشی شامل دوسویه مخمر در دوسطح (x و ۲x) با شاهد (بدون مصرف مخمر) را به مدت ۱۳۵ روز دریافت کردند. سویه‌های مخمر شامل سویه تجارتی بیوساف وسویه تجارتی ایران مایه ومقدار x برای هرسویه به ترتیب برابر ۲/۵ و ۵ گرم در روز به ازای هر یکصد کیلوگرم وزن زنده دام بود. اجزاء جیره کلیه گروهها جز در مورد نوع و مقدار مخمر با یکدیگر یکسان وشامل ۷۰ درصد کنستانتره و ۳۰ درصد علوفه بود. افزایش وزن و مصرف خوراک روزانه گوساله‌ها در طول دوره آزمایش ثبت و ضریب تبدیل خوراک برای هرگروه محاسبه گردید. در پایان دوره پرواربندی از راه لوله مری از محتویات شکمبه حیوانات در سه زمان صفر، ۳ و ۶ ساعت پس از مصرف خوراک صبح برای اندازه‌گیری pH و تعداد کل باکتریها نمونه برداری شد. همچنین در زمانهای صفر و ۳ ساعت پس از مصرف خوراک از ورید وداج حیوانات خونگیری و غلظت گلوکز، اوره، اسید اوریک و تری گلیسیرید در آن اندازه‌گیری شد.

تجزیه وتحلیل آماری: استفاده از طرح کاملاً تصادفی در مورد عملکرد پرواربندی و از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مورد pH، جمعیت میکروبی و متابولیت‌های سرم خون و تصحیح اختلافات در وزن اولیه حیوانات با استفاده از تجزیه کوواریانس.

نتایج: مصرف مخمر بیوساف در سطح x در مقایسه با گروه شاهد موجب رشد بهتر دامها گردید (۱۴۵۷ در مقابل ۱۳۵۱ گرم افزایش وزن روزانه) و اختلاف بین آنها معنی دار بود ($p<0.05$). همچنین مخمر بیوساف موجب بهبود عددی ضریب تبدیل غذایی گردید. اثرات سویه و مقدار مصرف مخمر بر خوراک مصرفی روزانه نیز معنی دار نبود. pH مایع شکمبه حیوانات مصرف کننده مخمر بیوساف نسبت به سایر گروهها بالاتر و اختلاف بین آنها معنی دار بود ($p<0.05$). مخمر بیوساف سبب افزایش عددی تعداد کل باکتریهای شکمبه گردید. اثر مخمر بر متابولیتهای سرم خون حیوانات آزمایشی نیز معنی دار نبود.

نتیجه‌گیری: مصرف مخمر بیوساف سبب ثبات بهتر pH محیط داخلی شکمبه و در نتیجه افزایش تعداد کل باکتریها و فراهم شدن وضعیت مناسبتری برای تخمیر در شکمبه گردید که حاصل آن رشد سریعتر حیوانات بود. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۱۳۸۵، دوره ۶۱، شماره ۱، ۶۹-۶۳.

واژه‌های کلیدی: گوساله‌های پرواری، مخمر، ساکارومیسس سرویسیه، باکتریهای شکمبه.

۱) مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جهاد کشاورزی استان تهران، تهران ــ ایران.
۲) گروه بهداشت و تغذیه دام دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران ــ ایران.
۳) گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج ــ ایران.
۴) گروه تحقیقات تغذیه مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج ــ ایران.
*) نویسنده مسؤول: amirsaleh1380@yahoo.com

The Effects of Strain and Doses of *Saccharomyces Cerevisiae* Supplementation on Performance, Total Rumen Bacterial Population and Blood Serum Metabolites in Male Holstein Calves

Rezaee, M.[1], Rezaeian, M.[2], Moradi Shahrebabak, M.[3], Mirhadi, S. A.[4]

[1]Department of Animal Science, Research Center of Agriculture and Natural Resources of Tehran, Tehran-Iran. [2]Department of Animal Health and Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran. [3]Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Tehran-Iran. [4]Department of Nutrition, Research Institute of Animal Science, Karaj- Iran.

Objective: To compare the effect of strains and levels of yeast on fattening calves.

Design: 2×3 factorial arrangement

Animalls: Thirty five male Holstain calves(average live weight 296.8 kg) .

Procedure: Animal were divded into five experimental groups each reciving a diet supplementd with one of the two strains of yeast *saccharomyces cerevisiae* including Sc.47 (Biosaf) and (Iran mayeh) at tow different leves (expressed as x and 2x) or control diet (no yeast).The amount of x were 2.5 and 5 g /100 kg LW/d for Biosaf and Iran mayeh, respectively. The diet containd forages and concentrate (70:30 ratio). Average daily gain and feed intake of each calf were measured during 135 days of the experimental period. At the end of the fattening period rumen liqure were obtained at 0,3 and 6 hours post -feeding. Blood samples were also taken at 0 and 3 hours post -feeding and subjected for the blood metabolites analaysis.

Statistical analysis: The completely randomized desigin and the randomly complete block design with analysis of covariance.

Result: Growth rate was improved($p>0.05$) in the animals using Biosaf at the level of x compared with those of contoral group (1457 vs1351g/day). Despite that feed intake did not differed between the animals, the addition of Biosaf made cause a better feed conversion rate and higher rumen pH than the of other treatment. The total number of rumen bacteria was also increased numerically. No changes on blood serum metabolites were observed.

Conclusion: The use of yeast Biosaf may result in a better stability of rumen pH and so increase rumen bacterial population which in turn can improve ruminal fermentation and growth rate in calves. ***J.Fac.Vet.Med. Univ. Tehran. 61,1:63-69,2006.***

Keyword: fattening calves, yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, rumen bacteria.

Corresponding author's email: amirsaleh1380@yahoo.com

جدول۱- اجزای جیرهٔ آزمایشی، میزان انرژی و ترکیبات شیمیایی آن بر حسب ماده خشک.

اجزای جیره	مقدار (گرم بر کیلوگرم)	انرژی و ترکیبات شیمیایی جیره	مقدار
یونجه خشک شده	۱۵۰	انرژی خالص نگهداری	۱/۶مگاکالری برکیلوگرم
ذرت علوفه‌ای سیلوشده	۱۵۰	انرژی خالص رشد	۱/۰۸مگاکالری برکیلوگرم
دانه جوآسیاب شده	۴۹۰	پروتئین خام (N × ۶/۵۲)	۱۳۰گرم بر کیلوگرم
سبوس گندم	۶۰	NDF	۳۶۳ گرم بر کیلوگرم
کنجاله تخم پنبه	۷۵	کلسیم	۹/۸۷گرم بر کیلوگرم
ملاس	۵۰	فسفر	۴/۷ گرم بر کیلوگرم
سنگ آهک	۱۶	سدیم	۲/۱ گرم بر کیلوگرم
دی کلسیم فسفات	۵	——	——
نمک	۴	——	——

در سالهای اخیر تحقیقات زیادی در ارتباط با روشهای مختلف دستکاری اکوسیستم میکروبی شکمبه به منظور بهبود بازده تولیدی نشخوارکنندگان انجام گرفته است(۱۶). با اینکه استفاده از آنتی بیوتیک ها و سایر مواد افزودنی محرک رشد در گذشته بیشتر مورد توجه بوده است(۲۴) ولی امروزه در مورد استفاده از این مواد نگرانی های زیادی وجود دارد(۱۲) و از این نظر استفاده از زیست یارها (probiotics) به عنوان مواد طبیعی اصلاح کننده تخمیر در شکمبه بیشتر مورد توجه قرار گرفته است(۱۲). مخمر ساکارومیسس سرویسیه یکی از متداول ترین مواد میکروبی افزودنی به جیره نشخوارکنندگان است که موجب تغییر در فرآیند تخمیر و هضم در شکمبه گردیده و می تواند سبب بهبود عملکرد حیوانات گردد (۲۴). افزودن مخمر به جیره می تواند سبب تغییر در نسبت اسیدهای چرب فرار شکمبه(۱۳)، ثبات pH مایع شکمبه (۲۵)، افزایش تعداد کل باکتریهای شکمبه(۱۶)، کاهش غلظت اسید لاکتیک و آمونیاک در شکمبه(۱۹،۱۱) و افزایش ساخت پروتئین میکروبی در شکمبه(۹) شود ولی این تغییرات در بعضی از تحقیقات دیگر دیده نشده است(۴،۱۵). عوامل متعددی از جمله سویه و مقدار مصرف مخمر، نسبت مواد متراکم در جیره، نحوه ارائه جیره، غلظت پروتئین جیره و زمان نمونه‌گیری از شکمبه می توانند بر نتایج اثر بگذارند(۱۰). یکی از مهمترین عوامل موثر در بهبود وضعیت تخمیر، ثبات pH محیط داخلی شکمبه می باشد. تخمیر سریع کربوهیدراتهای سهل الهضم در جیره‌های حاوی مقادیر بالای کنسانتره تولید اسید لاکتیک را افزایش میدهد. این اسید تاثیر زیادی در کاهش pH مایع شکمبه داشته و موجب کاهش راندمان تخمیر، کاهش تعداد باکتریهای تجزیه کننده سلولز و کاهش هضم الیاف می‌گردد(۲۴). در باره نحوه اثر مخمر سازوکارهای متفاوتی ارائه شده است. نیوبولد و همکاران در سال ۱۹۹۵(۱۸) نشان دادند سویه هایی از مخمر که توانایی بیشتری در مصرف اکسیژن محلول در مایع شکمبه را دارند در کاهش اسید

جدول ۲ - اثرات سویه و مقدار مصرف مخمر بر عملکرد پرواری گوساله ها در مدت ۱۳۵ روز دوره پرواربندی*.

عملکرد پرواری	شاهد	مخمر بیوساف		مخمر ایران مایه		SE	سطح معنی داربودن اثرات		
	صفر	X**	2X	X	2X		سویه	سطح مصرف	اثر متقابل
میانگین وزن اولیه (کیلوگرم)	۲۹۵/۸	۲۹۶/۴	۲۹۶/۳	۲۹۹/۱	۲۹۶/۵	۲۹/۵۳	۰/۶۸۹	۰/۹۸۷	۰/۹۳۹
میانگین وزن نهایی (کیلوگرم)	۴۷۹/۴[b]	۴۹۳/۷[a]	۴۸۴/۴[ab]	۴۷۷/۶[b]	۴۷۸/۰[b]	۱۱/۲۸	۰/۰۳۷۱	۰/۴۲۷	۰/۴۱۳
افزایش وزن روزانه (گرم در روز)	۱۳۵۱[b]	۱۴۵۷[a]	۱۳۹۱[ab]	۱۳۳۸[b]	۱۳۴۰[b]	۸۳/۵۴	۰/۰۳۷۱	۰/۴۲۷	۰/۴۱۳
ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)	۹/۲	۹/۰	۸/۹	۸/۸	۸/۸	۰/۴۸	۰/۶۷۶	۰/۴۴۱	۰/۶۷۳
ضریب تبدیل خوراک	۶/۸۲	۶/۲۱	۶/۴۵	۶/۶۰	۶/۶۳	۰/۶۱	۰/۲۰۷	۰/۳۷۶	۰/۹۰۳

*** درج حروف مختلف در یک سطر نشانگر اختلاف معنی دار بین تیمارهاست ($p<0.05$) و عدم درج حروف نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها می‌باشد. ** مقدار x برای سویه‌های بیوساف و ایران مایه به ترتیب برابر ۲/۵ و ۵ گرم در روز به ازای هر صد کیلوگرم وزن زنده دام بود.**

لاکتیک، ثبات محیط داخلی شکمبه وافزایش باکتری های آن بیشتر موثرند. وی همچنین وجود مقادیر زیاد اسید مالیک و سایر اسیدهای دی کربوکسیلیک در مخمر را در رشد و تکثیر باکتریهای مصرف کننده لاکتات مرتبط دانست. تاکنون تحقیقات معدودی در زمینه اثرات استفاده از مخمر در تغذیه دام در ایران انجام شده است. نوروزی و همکاران در سال ۱۳۸۱ (۲) تأثیر مخمر زنده را بر تخمیرات شکمبه و متابولیتهای خون بره‌های نر بلوچی مطالعه و مشاهده کردند که مخمر سبب افزایش pH و کاهش غلظت آمونیاک مایع شکمبه و نیز کاهش غلظت اوره پلاسما شده است. در تحقیق دیگری دهقان(۱) اثر مخمر بیوساف را روی عملکرد گاوهای هلشتاین شیرده بررسی و تغییری در مقدار شیر و مصرف خوراک روزانه گاوها در اثر مصرف مخمر مشاهده نکرد ولی درصد چربی و درصد کل مواد جامد شیر افزایش پیدا کرد. در تحقیق حاضر اثرات سویه و مقدار مصرف مخمر ساکارومیسس سرویسیه بر عملکرد پرواری، جمعیت کل باکتریهای شکمبه و متابولیت های سرم خون در گوساله های نر هلشتاین مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش کار

حیوانات: در این تحقیق از سی و پنج راس گوساله نر هلشتاین با میانگین وزن اولیه ۲۷/۸۷ ±۲۹۶/۸ کیلوگرم استفاده شد. دامهای مورد استفاده در ۵ گروه آزمایشی با میانگین وزن اولیه مساوی تقسیم و هر یک از گروه‌ها به طور تصادفی یکی از تیمارهای آزمایشی را تشکیل دادند.

تیمارها: گروههای آزمایشی شامل دو سطح مختلف (۲X و X) از دو سویه مخمر ساکارومیسس سرویسیه شامل سویه Sc.47 (با نام تجارتی بیوساف) و سویه Sc.650 (با نام تجارتی ایران مایه) و یک گروه شاهد (بدون مصرف مخمر) بودند. مقدار X برای مخمر بیوساف برابر ۲/۵ گرم و برای

جدول ۳- اثر سویه و مقدار مصرف مخمر بر pH و تعداد کل باکتریهای شکمبه ($\times 10^9$) گوساله‌های پرواری در زمان‌های مختلف نمونه گیری*.

زمان نمونه‌گیری بعد از تغذیه	pH مایع شکمبه				
	شاهد	مخمر بیوساف		مخمر ایران مایه	
	صفر	X**	2X	X	2X
صفر	۶/۸۱	۶/۸۱	۶/۸۰	۶/۷۵	۶/۷۷
۳ ساعت	۶/۳۱	۶/۵۰	۶/۴۰	۶/۲۷	۶/۳۳
۶ ساعت	۵/۹۰	۶/۱۳	۵/۹۲	۵/۹۱	۵/۸۳
میانگین تیمارها صرف نظر از زمان	۶/۳۴[a]	۶/۴۸[ab]	۶/۳۷[ab]	۶/۳۱[b]	۶/۳۱[b]
تعداد کل باکتریها ($\times 10^9$) در هر میلی لیتر از مایع شکمبه					
صفر	۲/۶۳	۳/۳۹	۲/۷۵	۲/۲۹	۱/۸۶
۳ ساعت	۱/۹۳	۲/۵۷	۲/۵۱	۲/۱۴	۱/۳۲
۶ ساعت	۲/۵۴	۳/۵۵	۲/۴۰	۲/۰۰	۱/۹۱
میانگین تیمارها صرف نظر از زمان	۲/۳۲	۳/۱۶	۲/۳۴	۲/۱۴	۲/۱۴

***درج حروف مختلف در یک سطر نشانگر اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها ($p<0/05$) و عدم درج حروف بر روی میانگین‌ها نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بین آنهاست. (برای pH SE =۰/۱۷۵ و برای تعداد کل باکتریها SE=۰/۷۶۸). ** مقدار x برای سویه‌های بیوساف و ایران مایه به ترتیب برابر ۲/۵ و ۵ گرم در روز به ازای هر صد کیلوگرم وزن زنده دام بود.**

مخمر ایران مایه برابر ۵ گرم در روز به ازای هر صد کیلوگرم وزن زنده حیوانات بود. تعداد سلول زنده مخمر بیوساف و ایران مایه به ترتیب 10^{10} و 2×10^{10} در هر گرم وزن خشک آنها بود.

مدیریت و نحوه خوراک دادن: ابتدا به مدت یک ماه به عنوان دورهٔ عادت پذیری جیره‌های آزمایشی به تدریج جایگزین جیره‌های قبلی حیوانات گردیده و مقدار مصرف روزانه خوراک هر گوساله نیز تعیین شد. سپس حیوانات به مدت ۱۳۵ روز تحت شرایط پرواربندی قرار گرفتند. در طی این مدت گوساله‌ها به صورت انفرادی تغذیه می‌شدند و خوراک روزانه طی سه وعده تقریباً مساوی در ساعت‌های ۸، ۱۴ و ۱۹ توزیع می‌شد. جیره‌ها به صورت کاملاً مخلوط و در حد اشتهاء عرضه و مقدار مصرف خوراک و باقیماندهٔ آن روزانه اندازه‌گیری می‌شد. حیوانات در تمام مدت آزمایش در جایگاه‌های انفرادی نگهداری و هر دو گوساله مجاور از یک آبشخور مشترک استفاده می‌کردند. در ابتداء و انتهای آزمایش حیوانات در دو روز متوالی وزن شده و میانگین آن دو روز به ترتیب به عنوان وزن اولیه و وزن نهایی ثبت شد. قبل از هر بار وزن کشی حیوانات به مدت ۱۴ تا ۱۶ ساعت گرسنه می‌مانند ولی به آب دسترسی داشتند. در طول آزمایش تمام حیوانات از یک جیره ثابت تغذیه می‌کردند و تنها تفاوت بین تیمارها مقدار و نوع مخمر مصرفی بود. مقدار مخمر مصرفی هر گوساله در وعده صبح به همراه خوراک در اختیار گوساله قرار می‌گرفت.

جیره غذایی: ابتدا با استفاده از جداول استاندارد غذایی ان - آر - سی گاوهای گوشتی (۱۷) نیاز غذایی حیوانات برآورد گردید. از مواد خوراکی مورد

جدول ۴- اثر سویه و مقدار مصرف مخمر بر غلظت متابولیت‌های خون در گروه‌های آزمایشی*.

نوع متابولیتهای خون	شاهد	مخمر بیوساف		مخمر ایران مایه		SE
	صفر	X**	2X	X	2X	
اوره (میلی گرم بر دسی لیتر)	۲۱/۸۲	۲۰/۸۵	۲۵/۹۸	۲۵/۸۹	۱۸/۳۹	۷/۲۵
اسید اوریک (میلی گرم بر دسی لیتر)	۲/۰۷	۱/۳۸	۱/۳۱	۲/۲۶	۱/۴۶	۱/۲۱
تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	۲۳/۹۱	۲۲/۶۰	۱۶/۷۶	۱۴/۲۳	۱۹/۱۱	۱۳/۳۳
گلوکز (میلی مول بر لیتر)	۴/۹۸	۴/۸۹	۴/۹۳	۴/۴۶	۴/۹۳	۲/۳۳

***عدم درج حروف بر روی میانگین‌ها نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بین آنهاست. =). ** مقدار x برای سویه‌های بیوساف و ایران مایه به ترتیب برابر ۲/۵ و ۵ گرم در روز به ازای هر صد کیلوگرم وزن زنده دام بود.**

نظر نمونه برداری شده و مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. مقدار انرژی خالص نگهداری و رشد مواد خوراکی نیز از روی جداول استاندارد غذایی ان - آر. سی گاوهای گوشتی (۱۷) برآورد و یک نوع جیرهٔ ثابت فرموله و تهیه گردید. اجزاء تشکیل دهندهٔ جیره، انرژی و ترکیبات شیمیایی آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

نمونه گیری مایع شکمبه: در پایان دوره پرواربندی و پس از آخرین وزن کشی، حدود ۲ لیتر محتویات شکمبه از راه لوله مری حیوانات آزمایشی در زمانهای صفر (بلافاصله قبل از خوراک دادن صبح)، ۳ و ۶ ساعت پس از مصرف خوراک جمع آوری شد. نمونه‌های محتویات شکمبه باعبور از ۴ لایه پارچه کرباس صاف شده و بلافاصله مقدار ۲۰۰ میلی لیتر آن را در ظروف پلاستیکی ریخته و در فلاسک آب با دمای ۴۰ درجه سانتیگراد به آزمایشگاه منتقل و تعداد کل باکتریهای موجود در آن برآورد می‌شد.

نمونه گیری خون: نمونه‌های خون با استفاده از لوله و نوجکت در زمانهای صفر و ۳ ساعت پس از مصرف خوراک از ورید وداج هر یک از دامها گرفته شد و به مدت ۲۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردیدند. ۲ میلی لیتر از مایع سانتریفیوژ شده در ویالهای مخصوص ریخته و تا زمان اندازه‌گیری متابولیتهای موجود در آن در فریزر ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

روش‌های تجزیه و اندازه‌گیری: pH مایع شکمبه بلافاصله پس از نمونه‌گیری و با استفاده از دستگاه pH متر قابل حمل Testo مدل ۲۳۰ اندازه گیری شد. پروتئین خام مواد خوراکی (N× ۶/۲۵) با روش کلدال با دستگاه AutoKjeltec مدل ۱۰۳۰ تعیین شد. NDF مواد خوراکی بر اساس روش ون سوست و همکاران در سال ۱۹۹۱ (۲۳) با دستگاه فایبرتک مدل ۱۰۱۰ تعیین شد. مقدار کلسیم، فسفر و سدیم با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. اندازه‌گیری گلوکز، اوره، اسید اوریک و تری گلیسرید موجود در نمونه‌های سرم خون در آزمایشگاه مرکزی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران با دستگاه اتوآنالایزر اپندورف مدل EPOS 5060 انجام شد.

برآورد جمعیت مخمر و باکتری‌های شکمبه: شمارش مخمرها با استفاده

از محیط کشت توصیه شده توسط کمپانی تولیدکننده (لوزافر فرانسه) انجام شد. این محیط شامل عصارهٔ مخمر، مالت، باکتوپپتون، باکتودکستروز و آگار بود. کشت رقت‌های مختلف مخمر (۳-۱۰-۱۲-۱۰) در پلیت انجام و پس از ۴۸ ساعت تعداد پرگنه‌های تولیدی شمارش و تعداد سلولهای زنده در هر گرم مخمر محاسبه گردید. تعداد کل باکتریهای شکمبه براساس روش دهوریتی و همکاران (۷) برآورد گردید. محیط کشت مورد استفاده شامل ۲۰ درصد مایع شکمبه، محلولهای معدنی I و II هر کدام ۱۵ درصد، ریزازورین ۰/۰۰۰۱ درصد، همین ۰/۰۰۰۱ درصد، قندهای گلوکز، سلوبیوز، مالتوز و زایلوز هر کدام ۰/۱ درصد، تریپتیکیس ۰/۲ درصد، عصاره مخمر ۰/۰۵ درصد، مخلوط اسیدهای چرب فرار ۰/۴۵ درصد، کربنات سدیم ۰/۴ درصد و سیستئین هیدروکلراید ۰/۰۵ درصد بود. برای بی هوازی کردن محیط کشت از گاز CO_2 استفاده شد.

طرح آزمایشی: برای تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به پرواربندی از روش آماری فاکتوریل ۳×۲ (دو سویه مخمر × سه سطح مصرف) در قالب طرح آزمایشی کاملاً تصادفی و جهت تصحیح اختلاف موجود در وزن اولیه حیوانات تجزیه کوواریانس انجام شد(۲۱). برای تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به تغییرات pH، جمعیت باکتریهای شکمبه و متابولیت‌های سرم خون از روش فاکتوریل ۳×۲ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده گردید که در آن عامل زمان به عنوان بلوک در نظر گرفته شد. برای نرمال کردن داده‌ها و یکنواخت کردن واریانس خطا در تیمارها در داده‌های مربوط به جمعیت باکتریها تبدیل لگاریتمی صورت گرفت(۲۱). مقایسه میانگین‌ها نیز به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد(۲۱). کلیه محاسبات آماری با استفاده از بسته نرم افزاری SAS - ۹۸ صورت گرفت.

نتایج

عملکرد پرواری: نتایج مربوط به عملکرد پرواری حیوانات در جدول ۲ نشان داده شده است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود گروهی که مخمر بیوساف را در سطح X دریافت کرده بودند افزایش وزن روزانه و وزن نهایی بیشتری را نسبت به سایر گروهها نشان دادند و اختلاف بین آنها معنی دار بود ($P<0/05$). مقدار مصرف روزانه خوراک برحسب ماده خشک در بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی داری را نشان نداد و میانگین خوراک مصرفی در بین تیمارها بین ۹/۲ تا ۸/۸ کیلوگرم در روز متغیر بود. بیشترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به گروه شاهد و کمترین آن مربوط به دامهای استفاده کننده از مخمر بیوساف در سطح X بود (۶/۸۲ در مقایسه با ۶/۲۱) ولی اختلاف بین آنها از نظر آماری معنی دار نبود.

pH مایع شکمبه: نتایج pH مایع شکمبه در جدول ۳ ذکر شده است. اثر سویه مخمر بر pH مایع شکمبه معنی دار بود ($P<0/05$)، به نحوی که دام‌های مصرف کننده سویه Sc.47 در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری pH بالاتری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند. همچنین زمان نمونه‌گیری بر pH مایع شکمبه اثر کاملاً معنی داری داشت ($P<0/01$). بیشترین pH مربوط به زمان صفر و کمترین آن مربوط به ۶ ساعت بعد از مصرف خوراک بود. اثر مقدار مصرف مخمر بر pH مایع شکمبه معنی دار نبود.

جمعیت کل باکتریهای شکمبه: با اینکه مخمر بیوساف در سطح X موجب افزایش تعداد کل باکتریهای شکمبه نسبت به گروه شاهد شده است ولی این اثر معنی دار نبود. اثر مخمر بر جمعیت کل باکتریها در زمان‌های مختلف نمونه گیری و اثر مقدار مصرف آن براین فراسنجه نیز معنی دار نبود (جدول ۳).

متابولیت‌های سرم خون: نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به متابولیت‌های سرم خون حیوانات آزمایشی حاکی از عدم تفاوت معنی دار بین تیمارها و زمان نمونه برداری می‌باشد(جدول ۴). بالاترین سطح اوره و گلوکز در دامهای مصرف کننده مخمر بیوساف و پائین ترین میزان آن در سرم دامهای مصرف کننده مخمر ایران مایه اندازه گیری شد. مقدار اسیداوریک در تیمارهای مختلف بین ۱/۱۳ تا ۲/۶۲ میلی گرم در دسی لیتر متغیر بود. بالاترین مقدار تری گلیسرید در سرم خون گروه شاهد و کمترین مقدار آن مربوط به دامهای مصرف کننده مخمر ایران مایه در سطح X۲ بوده است.

بحث

استفاده از انواع زیست یارها به منظور بهبود راندمان تغذیه دامها در آزمایشات مختلف مورد بررسی قرار گرفته ولی به طور کلی تعداد بررسی‌های صورت گرفته در حیوانات در حال رشد نسبت به گاوهای شیری کمتر می‌باشد(۲۷، ۲۰، ۹). با این حال اکثر نتایج به دست آمده حاکی از بهبود سرعت رشد حیوانات در اثر مصرف مخمر است (۲۷، ۳). در تحقیق حاضر نیز افزایش وزن روزانه گوساله هایی که از مخمر بیوساف در جیره استفاده کرده بودند نسبت به سایر گروهها بیشتر بود (جدول ۲). والیس (۲۴) در یک مرور جامع روی تحقیقات متعدد انجام شده در این زمینه اعلام نموده که استفاده از مخمر در جیره سبب افزایش در سرعت رشد حیوانات جوان شده است. در این تحقیق نیز مشخص گردید که سویه‌های مختلف مخمر اثرات یکسانی را بر عوامل عملکردی در گوساله‌های پرواری نداشته‌اند. به طوری که مخمر ایران مایه کمترین اثر را بر عملکرد پرواری داشته است(جدول ۲). از سوی دیگر اثر سطح مصرف مخمر روی عوامل عملکردی در حیوانات پرواری معنی دار نبود که با نتایج وهلت و همکاران در سال ۱۹۹۸ (۲۶) مطابقت دارد. نتایج مربوط به اثر مخمر بر میزان مصرف خوراک (جدول ۲) نشان داد که حداکثر تفاوت بین تیمارها ۰/۴ کیلوگرم در روز بوده و این اثر از نظر آماری معنی دار نبود که با نتایج کوئیگ لی و همکاران در سال ۱۹۹۲ (۲۰) مطابقت دارد. در برخی از آزمایشات ضریب تبدیل غذایی در گوساله‌های پرواری نیز بر اثر مصرف مخمر بهبود یافته است(۹،۱۴). در تحقیق حاضر نیز اگرچه مصرف مخمر اثر معنی داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت ولی سبب بهبود نسبی آن گردید (جدول ۲). بنابراین می توان گفت که در مجموع نتایج استفاده از مخمر در این آزمایش حاکی از اثرات مثبت آن در حیوانات پرواری می باشد.

pH مایع شکمبه یکی از مهمترین شاخص‌های تاثیرگذار بر فرآیند تخمیر در شکمبه می‌باشد. ثابت شده است که کاهش pH به کمتر از ۶ سبب کاهش رشد باکتری‌های سلولولیتیک و نهایتاً کاهش تجزیه الیاف در شکمبه می‌شود(۲۲). روند تغییرات pH در زمانهای مختلف پس از مصرف خوراک بین گروههای آزمایشی نیز قابل مقایسه است. به طور کلی pHمایع شکمبه در حیوانات دریافت کننده مخمر بیوساف تا ۶ ساعت پس از مصرف خوراک نسبت به سایر گروهها بالاتر بود (جدول ۳) که با یافته‌های سایرین مطابقت دارد (۹،۱۰). علت بالاتر بودن pH در جیره‌های حاوی مخمر می‌تواند به دلیل کاهش تولید لاکتات(۱۵) و یا افزایش فعالیت باکتریهای مصرف کننده لاکتات باشد(۱۹). لازم به ذکر است که نمونه گیری مایع شکمبه از راه لوله مری به دلیل احتمال مخلوط شدن آن با بزاق سبب افزایش pH اندازه گیری شده به میزان ۰/۲ تا ۰/۴ واحد می‌شود(۱۶) که در مقایسه نتایج مختلف با یکدیگر باید به این موضوع نیز توجه کرد.

یکی از مهمترین اثرات مخمر بر اکوسیستم میکروبی شکمبه که در بیشتر آزمایشات مشاهده شده است افزایش تعداد کل باکتریها می‌باشد(۱۶). در این تحقیق نیز با اینکه مخمر بیوساف در سطح X موجب ۲۶/۵ درصد افزایش در تعداد کل باکتریهای شکمبه نسبت به گروه شاهد شد ولی محاسبات آماری انجام شده نشان داد که سویه مخمر و مقدار مصرف آن و نیز زمان نمونه گیری از شکمبه اثر معنی داری بر جمعیت کل باکتریهای شکمبه نداشته است. ناگارجا و همکاران درسال ۱۹۹۷(۱۶) در مروری جامع گزارش کردند با اینکه در بسیاری از تحقیقات، استفاده از مخمر سبب افزایش قابل توجه تعداد باکتریهای شکمبه گردیده ولی در اکثر موارد این اثر معنی دار نبوده است که با یافته‌های ما نیز مطابقت دارد. در آزمایش ال حسن و همکاران درسال ۱۹۹۶ (۹) نیز جمعیت کل باکتریهای شکمبه گوساله‌های نرمورد مطالعه بر اثر استفاده از مخمر از $۲/۳\times۱۰^{۹}$ در گروه شاهد به $۴/۲\times۱۰^{۹}$ رسیده است و با تغییر جیرهٔ پایه تعداد کل باکتریها از ۳×۱۰^{۹} به $۶/۸\times۱۰^{۹}$ در هر میلی لیتر از مایع شکمبه افزایش یافته است که حاکی از اثر نوع جیره بر جمعیت کل باکتری‌های شکمبه می‌باشد. بنا بر این با توجه به ثابت بودن ترکیب جیره در گروه‌های آزمایشی، افزایش جمعیت باکتری‌ها در این تحقیق نیز (جدول ۳) می‌تواند ارتباط مستقیم با مصرف مخمر داشته باشد.

باید توجه داشت که مصرف مخمر می‌تواند روی فعالیت تک یاخته‌ها وقارچهای بی هوازی شکمبه نیز مؤثر باشد(۵) و با تغییر اثر متقابل بین گروه‌های میکروبی موجود در شکمبه(باکتری ها، تک یاخته‌ها و قارچ ها) موجب تغییر در فراسنجه‌های تخمیر، تعداد و ترکیب میکروارگانیسمهای شکمبه گردد (۱۹، ۶). اگر چه در این آزمایش صرفاً بررسی اثر مخمر روی جمعیت باکتری‌های شکمبه مورد مطالعه قرار گرفت ولی در آزمایش دیگری اثر آن روی تک یاخته‌ها (داده‌های منتشر نشده) نیز قابل توجه بوده است. محاسبات آماری نشان داد که افزودن مخمر اثر معنی داری بر متابولیت‌های سرم خون حیوانات آزمایشی نداشته و مقدار آنها در دامنه طبیعی و فیزیولوژیک حیوان بوده است که این نتیجه با نتایج آزمایش دوریو و جوآنی(۸) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

مجموعه نتایج به دست آمده از این تحقیق مبین آن است که استفاده از مخمر بیوساف به عنوان زیست یارمی تواند سبب رشد سریع تر گوساله‌ها و ثبات pHمحیط داخلی شکمبه گردد. بنابراین حیوانات در زمان کمتری به وزن مناسب کشتار رسیده و از این طریق سبب کاهش مصرف کل خوراک و نهایتاً بهبود بازده حیوانات خواهد شد

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کارکنان محترم مزرعه دامپروری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران جهت همکاری در کلیه مراحل اجرای تحقیق، ازکارکنان محترم آزمایشگاههای تغذیه و فیزیولوژی موسسه تحقیقات علوم دامی‌کشور و آزمایشگاه مرکزی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران به ترتیب جهت همکاری در انجام آزمایشات میکروبی واندازه گیری متابولیتهای سرم خون تشکر و قدردانی بعمل می‌آید. این تحقیق با مساعدت مالی معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جهاد کشاورزی انجام گرفته است.

References

۱. دهقان بنادکی، م. آثار تغذیه مخمر ساکارومیسس سروسیسه بر توان تولیدی گاوهای هلشتاین شیرده. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران. (۱۳۸۰).

۲. نوروزی، م. مزرجی، ف.، دانش مسگران م. تاثیر مخمر زنده (ساکارومایسز سرویسیه) بر تخمیرات شکمبه و متابولیتهای خون گوسفند. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. سال نهم-۴. صفحه ۱۹۷-۲۱۲(۱۳۸۱).

3. Cabrera, E. J. I., Mendoza, M. G. D., Aranda, I. E., Garcia, C., Barcena, G. R., and Ramos, J. J. A.(2000): *Saccharomyces cerevisiae* and nitrogenous supplementation in growing steers grazing tropical pasture. Anim Feed Sci Technol. 83: 49-55.
4. Carro, M. D. Lebzien, P., Rohr, K.(1992): Influence of yeast culture on the in vitro fermentation (Rusitec) of diets containing variable proportions of concentrates. Anim Feed Sci Technol. 37: 209.
5. Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G., Gouet, P. (1995): Effects of live *Saccharomyces cerevisiae* cells on zoospore germination, growth, and cellulolytic activity of the rumen anaerobic fungus, Neocalli mastix frontalis. Curr Microbiol. 31: 201-205.
6. Chiquette, J.(1995): *Saccharomyces cervisiae* and

Aspergillus oryzae, used alone or in combination, as a feed supplement for beef and dairy cattle. Can J Anim Sci. 75: 40.

7. Dehority, B. A., Triabasso, P. A., Grifo, JR. A. P. (1989): Most - Probable - Number procedure for enumerating ruminal bacteria, including the simultaneous estimation of total and cellulotic numbers in one medium. App Enrivon Microbiolo. 55: 2789.
8. Doreau, M., Jouany, J. P.(1998): Effect of a Saccharomyces cerevisiae culture on nutrients digestion in lactating dairy cows. J Dairy Sci. 81: 3214.
9. 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 diets. Anim Sci. 62: 43.
10. Enjalbert, F., Garrett, J. E., Moncoulon, 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.
11. Erasmus, L. J., Botha, P. M., Kistner, A.(1992): Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation, and doudenal nitrogen flow in dairy cows. J Dairy Sci. 75: 3056.
12. Fuller, R. (1992): Probiotics: The Scientifi basis., Chapman and Hall, London, PP: 1-20.
13. Harrison, G. A., Hemkn, R. W., Dawson, K. A., Harmon, R. J., Barker, K. B.(1988): Influence of addition of yeast culture supplement to diets of lactating cows on ruminal fermentation and microbial populations. J Dairy Sci. 71: 2967.
14. Huhtanen, P., Hissa, K.(1996): The influence of molasses and yeast culture on the performance of growing bulls on grass silage based diets. J Anim Feed Sci. 5: 201-214 Abstr.
15. Mutsvangwa, T., Edwards, I. E., Topps,. H. and Paterson, G. F. M.(1992): The effect of dietary inclusion of yeast culture (Yea-Sacc) on patterns of ruman fermentation, food intake and growth of intensively fed bulls. Anim Prod. 55: 35.
16. Nagaraja, T. G., Newbold, C. J., Vannevel, C. J., Demeyer, D. I.(1997): Manipulation of ruminal fermentation. In: The rumae microbial ecosystem. Eds. P. N. Hobson and C. S. Stewart 2nd. ed. blackie academic and profession, London, PP: 523-632.
17. National Research Council. Nutrient requirements of beef cattle.(2000): Seventh Revised Ed. National Academic Press Washington, D. C. PP: 1-218.
18. 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.
19. Nisbet, D. J., Martin, S. A. (1991):Effect of a Saccharomyces cerevisiae culture on lactate utilization by the ruminal bacterium, Selenomonas ruminantium. J Anim Sci. 69: 4628.
20. Quigley, J. D., Wallis, L. B., Dowlen, H. H. and Heitmann, R. N. (1992): Sodium bicarbonate and yeast culture effects on ruminal fermentation, growth and intake in dairy calves. J Dairy Sci. 75: 3531.
21. Steel, R. G. D., Torrie, J. H. (1980): Principles and procedures of statistic A biometrical approach, 2nd. ed. McGraw-Hill International editions, Singapore, PP: 401-433 .
22. Stewart, C. S.(1977):Factors affecting the cellulolytic activity of rumen contents. App Environ Microbiol. 33: 447.
23. Van Soest, P. J. Robertson, J. B., Lewis, B. A. (1991): Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci. 74: 3583-3597.
24. Wallace, R. J.(1996): The mode of action of yeast culture in modifying rumen fermentation, In: Biotechnology in the feed industry. Eds. T. P. Lyons and C. A. Jacques, Alltech technical publication, Kentucky, PP: 217-232.
25. Williams, P. E. V., Tait, C. A. G., Innes, G. M. and Newbold, C. J.(1991): Effects of inclusion of yeast culture (Saccharomyces cerevisiae plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. J Anim Sci. 69: 3016.
26. Wohlt, J. E., Corcione, T. T., Zajac, P. K.(1998): Effect of yeast on feed intake and performance of

cows fed diets based on corn silage during early lactation. J Dairy Sci. 81: 1345.

27. 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 bufalo calves and hifers. Indi J Anim Prod Manag. 2: 3-4 (Abstr.)