نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد پنجم، شماره اول، ۱۳۹۶
http://ejrr.gau.ac.ir

اثر دو نوع پروبیوتیک بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای در گوساله‌های نر هلشتاین

نسرین مهرداد[۱]، *یداله چاشنی دل[۲]، اسداله تیموری یانسری[۳] و محمد خوروش[۴]

[۱]دانشجوی دکتری، [۲]استادیار و[۳]دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی ومنابع طبیعی ساری

[۴]دانشیارگروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ دریافت: ۹۵/۸/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱/۱۶

چکیده

سابقه و هدف: در سال‌های اخیر، علاقه به تعیین اثرات تغذیه‌ای پروبیوتیک‌ها بر سلامت و عملکرد حیوان، به علت نگرانی مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها و محرک‌های رشد در خوراک دام مد نظر قرار گرفته است. بنابراین، این پژوهش با هدف بررسی اثرات افزودن دو نوع پروبیوتیک مختلف به شیر مصرفی بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای در گوساله‌های نر شیرخوار هلشتاین انجام شد.

مواد و روش کار: ۲۴ رأس گوساله نر هلشتاین تازه متولد شده در چهار تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی به مدت ۷۵ روز مورد پژوهش قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) تغذیه شیر بدون افزودنی (گروه شاهد)، (۲) تغذیه شیر با افزودن دو گرم پروبیوتیک پروتکسین (حاوی هفت گونه باکتری[۱] و دو گونه قارچ[۲])، (۳) تغذیه شیر با افزودن دو گرم پروبیوتیک حاوی مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* (*Saccharomyces cerevisia*) و (۴) تغذیه شیر با افزودن یک گرم پروتکسین و یک گرم مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* (*Saccharomyces cerevisiae*) بود. مصرف آغوز بلافاصله بعد از تولد به مدت ۳ روز انجام شد. دسترسی به خوراک آغازین و آب به صورت آزاد بود. نمونه‌گیری خون و مایع شکمبه در ۳۰، ۶۰ و ۷۵ روزگی انجام شد. مصرف خوراک و وزن گوساله‌ها به ترتیب به صورت روزانه و هفتگی اندازه‌گیری شد.

*نویسنده مسئول: ychashnidel2002@yahoo.com

یافته‌ها: مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک، ضریب گوارش پذیری مواد مغذی، غلظت اسیدهای چرب فرار، pH مایع شکمبه و فراسنجه‌های رشد تحت تأثیر تیمارها قرار گرفتند (P<۰/۰۵). در طی ۶۰ روز اول، در بین تیمارها، تفاوتی در ضریب تبدیل خوراک مشاهده نشد. مصرف خوراک آغازین در گروه شاهد نسبت به سایر گروه‌ها (در ۶۰ روز اول) به‌طور معنی‌داری بیشتر بود (P<۰/۰۵). اثر افزودن پروبیوتیک به شیر بر فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای متفاوت بود (P<۰/۰۵). غلظت کل اسیدهای چرب فرار در گروهی که مخلوط پروبیوتیک‌ها (پروتکسین+ مخمر) را مصرف کردند، نسبت به سایر تیمارها، به طور معنی‌داری بیشتر بود (P<۰/۰۵). مقدار غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه، در پایان دوره تحت تاثیر تیمارها قرار گرفت (P<۰/۰۵). در پایان آزمایش غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه در گروه شاهد (۹/۲۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) بیشترین مقدار را داشت. شیوع اسهال در تیمارهای آزمایشی به‌ترتیب ۸، ۶/۰۷، ۵/۷۱ و ۱/۴ درصد بود و نمره سلامت عمومی مربوط به گوساله‌هایی که ترکیب پروبیوتیک‌های پروتکسین و مخمر را مصرف کردند، نسبت به سایر گروه‌ها به‌طور معنی‌داری بیشتر بود (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: در این آزمایش، pH مایع شکمبه در گوساله‌هایی که ترکیبی از دو پروبیوتیک را مصرف کردند، ثبات بالاتری داشت و از نظر وضعیت سلامت، افزایش وزن بدن، ضریب گوارش‌پذیری مواد مغذی، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای در شرایط مناسب‌تری بودند. مصرف ترکیب دو پروبیوتیک اثر مثبت بر فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای داشتند.

واژه‌های کلیدی: گوساله هلشتاین، پروبیوتیک، فراسنجه خونی و شکمبه‌ای، نمره سلامت عمومی، عملکرد.

مقدمه

امروزه یکی از مهم‌ترین اهداف مدیریت پرورش گوساله‌ها، زود از شیرگیری و کاهش هزینه‌های پرورش است. یکی از راه‌های دست‌یابی به این اهداف، استفاده از افزودنی‌های خوراکی است. در بین انواع افزودنی‌های خوراکی، پروبیوتیک‌ها به‌دلیل استفاده آسان و اثرات چند جانبه آن‌ها بر بخش‌های مختلف دستگاه گوارش موادی ایده آل به نظر می‌رسند (۱۱). ولی در مورد مصرف آن‌ها در خوراک گوساله‌های شیرخوار و نحوه اثر آن‌ها ابهاماتی وجود دارد (۱۲).

پروبیوتیک‌ها از طریق ایجاد تعادل میکروبی در روده باعث ایجاد اثرات مثبتی مانند کاهش عفونت روده‌ای شده و از این طریق می‌توانند جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشند(۱). آن‌ها قادر به تولید موادی هستند که سموم تولیدی باکتری‌ها را مهار و یا با اتصال به برخی از نقاط میکروارگانیسم‌ها از تشکیل کلونی در آن‌ها جلوگیری می‌کنند. آن‌ها برای بهبود وضعیت سلامت و عملکرد حیوان از چندین روش تأثیرگذارند که شامل: کاهش pH روده و در نتیجه جلوگیری از رشد برخی از میکروب‌های بیماری‌زا، تولید پراکسید هیدروژن توسط لاکتوباسیل‌ها، تقویت سیستم ایمنی، چسبیدن به اپی‌تلیوم روده و تکثیر در دستگاه گوارش و رقابت برای حذف میکروب‌های بیماری‌زا است(۱۶). در گوساله‌های تحت تنش، مصرف پروبیوتیک باکتریایی (گونه‌های لاکتوباسیلوس) موجب ثبات و حفظ جمعیت میکروبی روده شد (۱۲).

از طرفی در مدیریت تغذیه گوساله‌ها، عادت‌پذیری سریع آن‌ها به خوراک جامد از طریق تسریع در ثبات میکروبی شکمبه و روده و جلوگیری از استقرار عوامل بیماری‌زا، اهمیت ویژه‌ای دارد و نتایج استفاده از پروبیوتیک‌ها در خوراک گوساله‌ها در این خصوص متفاوت است(۱۷). به‌عنوان مثال ماگالهاوس و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند استفاده از مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* (*Saccharomyces cerevisiae*) در خوراک گوساله‌ها، به دلیل الیگوساکاریدهای موجود در دیواره سلولی مخمر موجب تحریک رشد باکتری‌های سلولولتیک شده و با اثر بر سیستم ایمنی، سلامت گوساله‌های دریافت کننده مخمر نسبت به شاهد (بدون مصرف هرگونه پروبیوتیک) بهبود یافت(۲۱). در تحقیق دیگری باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک به عنوان نوعی از پروبیوتیک باکتریایی به خوراک گوساله‌ها اضافه شد و نتایج نشان داد که تمایل به نشخوار در این گوساله‌ها در مقایسه با گروه شاهد (بدون مصرف هر گونه پروبیوتیک)، افزایش یافت و این نشانه اثر این باکتری‌ها در توسعه شکمبه بود (۱۴). مسلمی‌پور و همکاران (۲۰۱۳) نیزگزارش کردند مصرف پروبیوتیک از گونه

باکتریایی لاکتوباسیلوس (به میزان ۲/۵ و ۵ گرم در روز) در گوساله‌ها، سبب بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک نسبت به گروه شاهد (بدون پروبیوتیک) شد (P<۰/۰۵). ولی در بین تیمارهای آزمایشی از نظر نمره سلامت تفاوت آماری مشاهده نشد (۲۶). مک لئود و همکاران (۲۰۱۰) تفاوتی را در اندازه قطر شکم، عرض و ارتفاع لگن گوساله‌هایی که در خوراک آغازین و یا جایگزین شیر آن‌ها پروبیوتیک بر اساس باسیلوس (به میزان $۱۰^{۹}$واحد کلنی در روز) اضافه شد، نسبت به گروه شاهد، مشاهده نکردند و تغییرات غلظت هماتوکریت، کل پروتئین و ایموگلوبولین جی معنی‌دار نبود (۰/۰۵ <P). آن‌ها دلیل عدم وجود تفاوت در عملکرد و سلامت گوساله‌ها را، عدم وجود هرگونه تنش در طی دوره آزمایش عنوان کردند(۲۲).

بنابراین با توجه به گسترش روز افزون استفاده از پروبیوتیک‌ها در جیره نشخوارکنندگان و وجود ابهام فراوان در زمینه اثر این افزودنی‌ها و تفاوت در نتایج مشاهده شده به ویژه در تغذیه گوساله‌ها در دوران قبل از شیرگیری، این پژوهش به منظور بررسی اثر دو نوع پروبیوتیک باکتریایی و غیر باکتریایی (مخمر) و ترکیبی از آن‌ها بر فراسنجه‌های خونی، شکمبه‌ای و میزان رشد اسکلتی گوساله‌های نر نژاد هلشتاین طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

محل اجرای این طرح در شرکت کشت و دام فضیل استان اصفهان و زمان آن از آبان ماه تا اوایل بهمن ماه سال ۱۳۹۴ بود. تعداد ۲۴ رأس گوساله نر نژاد هلشتاین با میانگین وزنی ۲±۴۰ کیلوگرم از بدو تولد از مادرهایشان جدا و بعد از تغذیه با آغوز، به طور کاملا تصادفی بین تیمارها پخش شدند. گوساله‌ها تا هنگام از شیرگیری به میزان ده درصد وزن بدن، شیر تازه در دو وعده (ساعت ۸ صبح و ۱۷ بعد از ظهر) دریافت کردند و خوراک آغازین آن‌ها بر اساس جداول احتیاجات غذایی انجمن تحقیقات ملی آمریکا (۲۰۰۱) تنظیم شد (۲۷). دسترسی گوساله‌ها به آب و خوراک آغازین آزاد بود. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) گروه شاهد بدون مصرف هرگونه پروبیوتیک، (۲) گروه دریافت کننده پروبیوتیک پروتکسین به مقدار دو گرم در روز ($۱۰^{۹}$ × ۲ واحد کلنی در روز)، (۳) گروه دریافت کننده پروبیوتیک حاوی مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* (*Saccharomyces cerevisiae*) به مقدار دو گرم در روز ($۱۰^{۱۲}$ × ۲ واحد کلنی در روز) و (۴) گروه دریافت کننده مخلوط پروبیوتیک‌های پروتکسین و مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* به نسبت مساوی (از هرکدام یک گرم) بود.

نمره سلامت عمومی گوساله‌ها از طریق رابطه زیر محاسبه شد(۳۴) :

تعداد درمان‌ها برای بیماری ۲X) - (تعداد روزهای ابتلا به اسهال ۱X) – ۲۸= نمره سلامت عمومی

تعداد درمان‌ها برای هر راس برای سایر ۲ X) - (تعداد درمان‌ها برای بیماری تنفسی۳X) - (گوارشی

(تعداد درمان آنتی‌بیوتیک ۲X) - (عفونت های گوارشی و تنفسی

جدول ۱: مواد خوراکی مورد استفاده و ترکیب مواد مغذی خوراک آغازین (درصدی از ماده خشک جیره).

Table 1. Ingredient and chemical composition of starter (Percent in diet dry matter).

مقدار Content	ترکیب شیمیایی Chemical composition	درصد Percent	ترکیبات (درصد) Components (%)
90%	ماده خشک (Dry matter)	39	دانه ذرت (Corn grain)
2.95	انرژی (Energy) Mcal/ kg	15	دانه جو (Barley grain)
20.70%	پروتئین خام (Crude Protein)	5	دانه گندم (Wheat grain)
6.93%	الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی (Acid Detergent Fiber)	3	کنجاله کلزا (Canola meal)
13.20%	الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی (Neutral Detergent Fiber)	26	کنجاله سویا (Soybean meal)
4.00%	چربی (Fat)	5	سویای برشته (Soybean whole roasted)
55.40%	کربوهیدرات غیر الیافی (Non- Fiber Carbohydrate)	3	ملاس چغندرقند (Molasses beat)
--	--	0.7	جوش شیرین (Sodium bicarbonate)
--	--	0.8	کربنات کلسیم (Calcium carbonate)
--	--	0.5	نمک (Salt)
--	--	1	مکمل معدنی (Mineral supplement)
--	--	1	مکمل ویتامینه [1] (Vitamins supplement)

۱= شامل: ۱۳×۱۰^{۵}واحد بین‌المللی ویتامین A، ۸×۱۰^{۴} واحد بین‌المللی ویتامین D_3 ، ۶۶۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۸۸۰ میلی‌گرم ویتامینB_1، ۸۵۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۱۷۴۰ میلی‌گرم تیامین، ۱۳۴۵ میلی‌گرم پانتوتنیک اسید، ۸۷۰ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۷۶ میلی‌گرم اسید فولیک، ۹/۴ میلی‌گرم ویتامینB_{12}، ۱۳/۴ میلی‌گرم بیوتین و ۱۶۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین C در هرکیلوگرم.

1= Contained 13×10^5 Iu vitamin A, 8×10^4 Iu vitamin D_3, 6600 Iu vitamin E, 880 mg vitamin B_1, 850 mg riboflavin, 1740 mg thiamin, 1345 mg pantothenic acid, 870 mg pyridoxine, 76 mg folic acid, 9.4 mg vitamin B_{12}, 13.4 mg biotin and 16500 mg vitamin C/kg.

ضریب تبدیل خوراک مصرفی از نسبت مقدار ماده خشک مصرفی (خوراک آغازین و شیر) به اضافه وزن روزانه محاسبه و برای تعیین مقدار گوارش پذیری مواد مغذی، نمونه‌گیری از مدفوع به‌مدت ۵ روز در پایان دوره آزمایش انجام و از روش خاکستر نامحلول در اسید به عنوان نشانگر داخلی استفاده شد (۳۵):

$$D = 100 - \left[\left(100 \times \left(\frac{AIA\ Feed}{AIA\ Fecal} \times \frac{N\ Fecal}{N\ Feed}\right)\right)\right] \quad \text{یا} \quad D = 100 - \left(\frac{AIA\ Feed}{AIA\ Fecal} \times 100\right)$$

D: درصد گوارش پذیری ماده مغذی، AIA feed: درصد معرف در خوراک، AIA fecal: درصد معرف در مدفوع،

N fecal: درصد مواد مغذی در مدفوع، N feed: درصد مواد مغذی در خوراک.

به‌منظور بررسی اثر تیمارهای آزمایش بر فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۷۵ آزمایش، چهار ساعت بعد از تغذیه صبح، نمونه‌های خون از سیاهرگ وداج گردنی توسط لوله خلا حاوی هپارین گرفته و به منظور جدا سازی پلاسما، نمونه‌ها به مدت ۲۰ دقیقه و ۳۰۰۰ دور سانتریفیوژ (۴) و تا زمان اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد زیر صفر نگه‌داری شدند. غلظت فراسنجه‌های خونی پلاسما با استفاده از کیت تشخیص شرکت پارس آزمون به روش رنگ سنجی، توسط اسپکتروفتومتر تعیین شدند. نمونه‌های مایع شکمبه از طریق سوند مری گرفته شدند و مقدار pH آن‌ها توسط pH متر دیجیتالی (مدل UTECH-600) قابل حمل تعیین شد.۱۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه با افزودن یک میلی‌لیتر H_3PO_4 یک درصد برای تعیین غلظت اسیدهای چرب فرار و ۱۰ میلی لیتر دیگر از مایع شکمبه با افزودن یک میلی‌لیتر اسید سولفوریک یک درصد برای تعیین غلظت نیتروژن آمونیاکی دریافت شد. سپس نمونه‌ها تا زمان تجزیه در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد زیر صفر نگه داشته شدند (۳۸). اندازه‌گیری وزن بدن و رشد اسکلتی گوساله‌ها شامل طول بدن، دور قفسه سینه، دور شکم، عرض هیپ (فاصله بین استخوان ران)، ارتفاع هیپ و ارتفاع جدوگاه به‌طور هفتگی انجام شد.

در پایان، داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار SAS (۲۰۰۰) برای طرح کاملاً تصادفی و رویه مدل مختلط یا Mixed برای اندازه‌گیری‌های مکرر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه‌ی تفاوت بین میانگین‌ها در سطح معنی‌داری ۵ درصد از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. مدل

آماری برازش شده فاقد اثر دوره زمانی بود. وزن بدن گوساله‌ها به‌عنوان متغیر کمکی (کواریت) در مدل آماری منظور شد.

نتایج و بحث

مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک: مقدار مصرف خوراک در بین تیمارهای مورد آزمایش، تفاوت معنی‌دار (P< ۰/۰۵) داشت (جدول ۲). بعد از قطع شیر و در پایان دوره بیشترین مقدار مصرف خوراک، مربوط به تیمار مصرف کننده مخلوط پروبیوتیک پروتکسین و مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* بود، ولی در پایان دوره با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار نداشت. تا سن ۶۰ روزگی بیشترین مقدار مصرف خوراک مربوط به تیمار شاهد (بدون مصرف پروبیوتیک) بود (جدول ۲). نتایج نشان داد مصرف خوراک آغازین در تیمارهای مصرف کننده پروبیوتیک‌ها نسبت به تیمار شاهد تا قبل از قطع شیر کمتر بود و با نتایج مسلمی‌پور و همکاران (۲۰۱۳) هم‌خوانی داشت (۲۶). به نظر می‌رسد دلیل کاهش مصرف خوراک در تیمارهای حاوی پروبیوتیک نسبت به شاهد بهبود ضریب تبدیل خوراک و استفاده بهتر آن‌ها از ترکیبات مغذی خوراک آغازین باشد و این موضوع با نتایج لیسمیستر و همکاران (۲۰۰۴) نیز مطابقت داشت (۲۰). در مورد اثر افزودن پروبیوتیک بر مصرف خوراک، تاکنون نتایج مختلفی بدست آمده است. برخی از پژوهشگران تفاوتی را با مصرف پروبیوتیک‌ها بر مقدار مصرف ماده خشک مشاهده نکردند (۷، ۲۵ و ۲۹). اما راست و همکاران (۲۰۰۰)، میکائیل و آبنی (۲۰۰۱) گزارش کردند مقدار مصرف ماده خشک با مصرف پروبیوتیک‌ها افزایش یافت (۲۳ و ۳۰).

جدول ۲- میانگین مصرف خوراک آغازین، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک.

Table 2. Average of starter feed intake, weight gain and feed conversion.

صفات Item	زمان Time	شاهد Control	پروتکسین Protexin	مخمر Yeast	پروتکسین+ مخمر Protexin +Yeast	خطای استاندارد SEM	احتمال معنی‌داری P- value
مصرف خوراک Feed intake (kg/d)	۰- ۳۰ روزگی (0-30 Days)	0.21^{a}	0.17^{b}	0.14^{c}	0.17^{b}	0.061	0.011
	۰- ۶۰ روزگی (0-60 Days)	0.63^{a}	0.49^{b}	0.47^{c}	0.54^{b}	0.093	0.043
	۶۰-۷۵روزگی (60-75Days)	1.55^{b}	1.45^{b}	1.70^{b}	2.02^{a}	3.802	0.042
	۰ -۷۵ روزگی (0-75 Days)	0.86^{a}	0.71^{b}	0.76^{b}	0.89^{a}	1.544	0.041

افزایش وزن Weight gain (kg/d)	۰– ۳۰ روزگی (0-30 Days)	0.36^{ab}	0.36^{c}	0.28^{bc}	0.40^{a}	0.201	0.021
	۰– ۶۰ روزگی (0-60 Days)	0.61	0.57	0.60	0.60	0.39	0.105
	۶۰–۷۵روزگی (60-75Days)	0.38	0.42	0.54	0.60	0.654	0.306
	۰ -۷۵ روزگی (0-75 Days)	0.58	0.62	0.60	0.78	0.335	0.097
ضریب تبدیل خوراک Feed conversion	۰– ۳۰ روزگی (0-30 Days)	1.91^{ab}	2.47^{a}	2.21^{a}	1.63^{b}	0.146	0.035
	۰– ۶۰ روزگی (0-60 Days)	1.73	1.69	1.54	1.53	0.271	0.132
	۶۰–۷۵روزگی (60-75Days)	2.64^{a}	2.25^{ab}	2.15^{b}	2.58^{ab}	0.044	0.022
	۰ -۷۵ روزگی (0-75 Days)	2.16^{a}	1.96^{ab}	1.83^{b}	2.05^{ab}	0.212	0.031

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰ ۵).

تیمارهای آزمایشی: شاهد(بدون پروبیوتیک)، تیمار ۲ (افزودن دو گرم پروبیوتیک پروتکسین به شیر در روز)، تیمار ۳ (افزودن دو گرم پروبیوتیک حاوی مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* به شیر در روز) و تیمار۴ (افزودن یک گرم پروتکسین و یک گرم مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* به شیر در روز).

Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).
Experimental treatment: Control (without probiotic), Treatment 2 (milk with 2 gr Protexin probiotic/day), Treatment 3 (milk with 2 gr probiotic containing *Saccharomyces cerevisiae* /day and Treatment4 (1gr Protexin +1 gr *Saccharomyces cerevisiae* yeast/day in milk).

نتایج این پژوهش نشان داد اثر تیمارها بر افزایش وزن روزانه فقط تا ۳۰ روزگی تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) داشت (جدول ۲). جاتکاسکاس و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند *انترکوکوس فاسیوم* (*Enterococcus faccium M_{74}*) سبب افزایش وزن روزانه بیشتر و بهبود ۱۲/۹ درصدی نرخ تبدیل خوراک نسبت به گروه شاهد (بدون هرگونه مصرف پروبیوتیک) شد (۱۷). آبه و همکاران (۱۹۹۵) اثر معنی‌دار استفاده از پروبیوتیک باکتریایی (مولد اسیدلاکتیک) را بر افزایش وزن گوساله‌ها تا ۲۵ روزگی، ولی آل–سیدی (۲۰۱۰) در هفته پنجم گزارش کردند (۱ و ۴). تیمرمان و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند اثر مصرف پروبیوتیک‌ها در افزایش وزن دائمی نبود و با سازش گوساله‌ها به عوامل تنش‌زا از جمله انتقال، شرایط جدید، تغییر جیره و آلودگی‌ها، اثر آن‌ها کاهش یافت (۳۴). ضریب تبدیل مصرف خوراک در این پژوهش تا ۳۰ روزگی و بعد از قطع مصرف شیر و در کل دوره تحت تآثیر تیمارها بود (P<۰/۰۵). بیشترین مقدار ضریب تبدیل خوراک از نظر عددی در کل دوره مربوط به تیمارهای شاهد و گروه دریافت کننده ترکیب پروتکسین و مخمر (۲/۱۶ و ۲/۰۵) بود. شاید از دلایل بهبود ضریب تبدیل خوراک در تیمار دریافت کننده ترکیب پروتکسین و مخمر نسبت به سه تیمار دیگر، طی ۶۰ روز اول آزمایش، وضعیت سلامت آن‌ها باشد. زیرا بهبود در عملکرد اثر تجمعی از افزایش مصرف خوراک، راندمان غذایی بهتر و احتمالاً عرضه پروتئین میکروبی بالاتر است(۷). رضاییان (۲۰۰۴) بهبود

ضریب تبدیل خوراک را با مصرف مخمرها گزارش کرد (۲۸). ولی در برخی از پژوهش‌ها هیچ گونه سود و مزیتی با افزودن پروبیوتیک گزارش نشد (۲۵ و ۲۹).

نمره سلامت عمومی: در این پژوهش شیوع اسهال در تیمارهای آزمایشی به‌ترتیب ۸، ۶/۰۷، ۵/۷۱ و ۱/۴ درصد بود و موافق با نتایج آبه و همکاران (۱۹۹۵)، دنووان و همکاران (۲۰۰۲) و جاتکاسکاس و همکاران (۲۰۱۰) بود که گزارش کردند مصرف پروبیوتیک‌ها درصد شیوع اسهال را در گوساله‌ها کاهش داد (۱، ۷ و ۱۷). الیگوساکاریدها و بتا گلوکان موجود در ترکیبات ساختاری مخمرها (۳۶) و اثر باکتری‌های اسید لاکتیک در ایجاد سد میکروبیولوژی در مقابل توسعه باکتری‌های بیماری‌زا در روده (۱۵) می‌تواند وقوع اسهال را کاهش دهد. نمره سلامت عمومی در تیمارها به‌ترتیب ۱۳/۳۰، ۱۴/۳۳، ۱۵/۸۳ و ۲۰/۰۱ بود، به‌طوری‌که گوساله‌های دریافت کننده دو نوع پروبیوتیک (پروتکسین+ مخمر *ساکارومایسس سرویزیه*) با بالاترین نمره سلامت عمومی، با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت ($P < ۰/۰۵$).

به‌دلیل یکسان بودن شرایط پرورش در این پژوهش، تفاوت احتمالی مشاهده شده در درصد شیوع اسهال و نمره سلامت عمومی در بین تیمارها را می‌توان به تفاوت توانایی هر یک از پروبیوتیک‌ها در جلوگیری از استقرار باکتری‌های بیماری‌زا در دستگاه گوارش ربط داد (۳۳).

ضرایب گوارش‌پذیری مواد مغذی: میانگین درصد ضرایب گوارش‌پذیری ماده خشک در بین تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول۴). ولی در بین تیمارها میانگین درصد ضرایب گوارش‌پذیری پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و چربی اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) مشاهده شد (جدول ۳). بین تیمار شاهد (بدون مصرف هر گونه پروبیوتیک) و گروه دریافت کننده پروبیوتیک پروتکسین از نظر ضرایب گوارش پذیری پروتئین خام، NDF و چربی اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد($P>۰/۰۵$).

جدول ۳- ضرایب گوارش پذیری مواد مغذی در گوساله های مورد آزمایش(درصد).

Table 3. Digestibility coefficients of nutrients in experimental calves (percent).

احتمال معنی‌داری P- value	خطای استاندارد SE	پروتکسین+ مخمر Protexin +Yeast	مخمر Yeast	پروتکسین Protexin	شاهد Control	درصد مواد مغذی Nutrients Percent
0.706	1.911	86.64	85.50	86.00	86.32	ماده خشک Dry matter
0.061	0.823	79.89[a]	64.51[c]	73.09[b]	72.60[b]	پروتئین خام Crude Protein
0.023	1.824	82.43[a]	79.60[ab]	77.95[bc]	74.31[c]	الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral Detergent Fiber
0.011	1.326	51.34[a]	48.13[b]	52.08[a]	35.55[c]	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی Acid Detergent Fiber
0.034	16.397	73.42[a]	71.41[ab]	72.72[ab]	70.08[b]	چربی Fat

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵).

Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).

بیشترین مقدار میانگین درصد گوارش پذیری مواد مغذی مربوط به تیمار مصرف کننده ترکیب پروتکسین و مخمر بود. از لحاظ آماری درصد گوارش پذیری ADF بین شاهد و سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵) و بیشترین مقدار مربوط به گروه دریافت کننده پروتکسین و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد (به‌ترتیب ۵۲/۰۸ و ۳۵/۵۵ درصد) بود. تیمرمان و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند استفاده از پروبیوتیک در جیره گوساله‌های شیرخوار ضرایب گوارش پذیری مواد مغذی را به سبب منافع حاصل از سلامت دستگاه گوارش بهبود بخشید (۸)، که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت (جدول۳). پروبیوتیک‌ها با تولید فاکتورهای رشد (اسیدهای آلی، ویتامین‌های گروه ب و اسیدهای آمینه)، ایجاد شرایط بی‌هوازی و افزایش رشد باکتری‌های سلولولتیک و مصرف کننده لاکتات ضرایب گوارش پذیری مواد مغذی را افزایش می‌دهند (۱۸). ولی لهلونیا و همکاران (۲۰۰۸)، حسین آبادی و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند افزودن پروبیوتیک به جیره گوساله‌های شیرخوار اثری بر گوارش پذیری مواد مغذی نداشت (۱۶ و ۱۹).

در این آزمایش با افزایش و بهبود ضرایب گوارش پذیری می‌توان انتظار بهبود ضریب تبدیل خوراک را داشت که با توجه به جداول ۲ و۳ این موضوع به خوبی مشخص است. در نتیجه بهبود ضریب تبدیل خوراک به ازای هر کیلوگرم ماده خوراکی مصرفی، افزایش وزن بیشتری را شاهد

خواهیم بود و این موضوع در گروه مصرف کننده ترکیب پروبیوتیک پروتکسین و مخمر به خوبی مشهود بود (جدول ۲). سوتو و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند استفاده چند گونه میکروارگانیزم نسبت به یک گونه و یا یک سویه عملکرد بهتر و علت این بهبود، فعالیت همزیستی حاصل از ترکیبی از ساز و کارهای مختلف است (۳۲). این موضوع با نتایج این پژوهش، در گوساله‌هایی که ترکیبی از دو نوع پروبیوتیک (پروتکسین + مخمر *ساکارومایسیس سرویزیه*) را مصرف کردند، مطابقت داشت.

فراسنجه‌های خونی: مقدار غلظت گلوکز خون تحت تآثیر تیمارها قرار گرفت (P<۰/۰۵)، ولی در پایان آزمایش تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد (P=۰/۱۳). در پایان آزمایش، مقدار غلظت گلوکز خون از نظر عددی در تیمار مصرف کننده ترکیب پروتکسین و مخمر، نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود، دلیل آن را می‌توان به مقدار خوراک مصرفی و اسیدپروپیونیک تولیدی در شکمبه (به‌عنوان پیش ساز گلوکز) ربط داد. مقدار غلظت گلوکز خون بستگی به سن گوساله، نوع و مقدار خوراک مصرفی دارد و با توسعه شکمبه مقدار آن کاهش یافته و علت آن کاهش هایپرگلایسمی غذایی با قطع مصرف شیر و تغییر در قابلیت دسترسی حاصل از تخمیر کربوهیدرات‌ها در شکمبه است (۹). فرانسیسکو و همکاران (۲۰۰۶) با افزودن *پروپیونوباکتریوم* به‌عنوان باکتری مصرف کننده اسید لاکتیک و تولید کننده پروپیونات اثری برگلوکز خون دام مشاهده نکردند (۱۰). قربانی و همکاران (۲۰۰۲) نیز گزارش کردند افزودن *اینترکوکوس فاسیوم* (*Enterococcus faccium*) به میزان ۲/۴ گرم در روز به ازای هر گوساله به جیره گوساله‌های پرواری، دی اکسیدکربن و لاکتات دهیدروژناز خون را کاهش، ولی بر گلوکز خون اثری نداشت (۱۳). دلیل تفاوت در نتایج این آزمایش با سایر پژوهش‌ها را می‌توان به نوع و مقدار پروبیوتیک مصرفی نسبت داد. غلظت پروتئین تام خون گوساله‌ها (به غیر از ۳۰ روزگی) تحت تآثیر افزودن پروبیوتیک‌ها قرار نگرفت که با نتایج آزمایش مسلمی‌پور و همکاران (۲۰۱۳) و ریدل و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت داشت (۲۶ و ۲۹). از نظر عددی کمترین مقدار پروتئین تام در ۳۰ روزگی مربوط به تیمار شاهد (۴/۸۲۶ گرم بر دسی‌لیتر) بود. سطح پروتئین تام پلاسما بیانگر وضعیت آنابولیسم و کاتابولیسم پروتئین در بدن است و تابع تعادل هورمونی، وضعیت تغذیه‌ای، تعادل آب و سایر عوامل موثر بر وضعیت سلامت حیوان است. آلبومین خون (به غیر از ۳۰ روزگی) تحت تآثیر تیمارها قرار نگرفت. ولی از نظر عددی در تیمار مصرف کننده ترکیب پروتکسین و مخمر بیشترین مقدار را داشت. افزایش مقادیر غلظت آلبومین خون می‌تواند نشانه جذب بیشتر پروتئین شیر و خوراک جامد باشد. زیرا آلبومین در انتقال ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای چرب غیراشباع،

هورمون‌ها و سایر ترکیبات با ارزش دیگر در کل سیستم ایمنی بدن نقش دارد و بـه عنـوان یـک آنتـی اکسیدانت عمل کرده، به‌طوری که افزایش قدرت سیستم ایمنی بدن موجـب افـزایش غلظـت آلبـومین خون می‌شود (۱۶)، که با نتایج بدست آمده در ایـن تحقیـق و بررسـی وضـعیت سـلامت و عملکـرد گوساله‌ها به خصوص در تیمار مصرف کننده ترکیب پروتکسین و مخمر مطابقت داشت.

جدول ۴: فراسنجه‌های خونی گوساله‌های مورد آزمایش.

Table 4. Blood parameters in experimental calves.

احتمال معنی‌داری P- value	خطای استاندارد SE	پروتکسین+ مخمر Protexin +Yeast	مخمر Yeast	پروتکسین Protexin	شاهد Control	زمان Time	صفات Item
0.014	2.356	97.50[a]	97.50[a]	96.25[a]	94.00[b]	۳۰ روزگی (Days 30)	گلوکز Glucose (mg dl^{-1})
0.043	2.974	85.74[a]	81.52[b]	83.75[a]	82.75[a]	۶۰ روزگی (Days 60)	
0.135	0.778	76.16	75.35	73.35	74.75	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.026	0.154	5.85[a]	5.82[a]	5.55[a]	4.82[b]	۳۰ روزگی (Days 30)	پروتئین کل Total protein (gr dl^{-1})
0.416	0.279	5.70	5.24	5.86	5.88	۶۰ روزگی (Days 60)	
0.187	0.013	5.57	5.77	5.25	5.80	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.237	0.026	0.14	0.27	0.13	0.14	۳۰ روزگی (Days 30)	بتا هیدروکسی بوتریک اسید BHB (mmol Lit^{-1})
0.038	0.014	0.28[a]	0.21[b]	0.23[ab]	0.22[ab]	۶۰ روزگی (Days 60)	
0.179	0.018	0.41	0.41	0.39	0.38	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.001	0.056	3.97[a]	3.90[a]	3.60[a]	2.57[b]	۳۰ روزگی (Days 30)	آلبومین Albumin (gr dl^{-1})
0.424	0.074	3.65	3.52	3.57	3.47	۶۰ روزگی (Days 60)	
0.576	0.147	3.87	3.67	3.35	3.60	۷۵ روزگی (Days 75)	

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵).

Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).

مقدار غلظت بتاهیدروکسی‌بوتیرات خون در ۶۰ روزگی تحت تاثیر تیمارها قرار گرفت (P<۰/۰۵). همچنین مقدار آن با افزایش مصرف خوراک افزایش یافت. به‌طوری‌که در ۷۵ روزگی به بالاترین سطح خود در طی آزمایش رسید و با قطع مصرف شیر و افزایش مصرف ماده خشک توسط گوساله‌هـا ایـن موضوع قابل انتظار بـود. لسمیسـتر و همکـاران (۲۰۰۴) اثـری بـا مصـرف کشـت مخمـر بـر غلظـت بتاهیدروکسی‌بوتیرات گزارش نکردند (۲۰). افزایش غلظـت بتـاهیدروکسـی بـوتیرات در تیمارهـا بـا افزایش میزان فعالیت کتوژنیک دیواره شکمبه به دلیل افـزایش مصـرف خـوراک و در نتیجـه افـزایش سطح کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در شکمبه ارتباط دارد (۵).

فراسنجه‌های شکمبه‌ای: pH و نیتروژن آمونیاکی: اثر پروبیوتیک‌ها بر pH مایع شکمبه معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). مقدار pH مایع شکمبه با مقادیر خوراک مصرفی ارتباط دارد. نتایج نشان داد pH مایع شکمبه در تیمار مصرف کننده ترکیب دو نوع پروبیوتیک، از ثبات بیشتری برخوردار بود. با حداقل سازی نوسانات pH مایع شکمبه‌ای، مصرف انرژی، هضم الیاف و تولید پروتئین میکروبی در نشخوارکنندگان افزایش می‌یابد (۳). در نتیجه این موضوع می‌تواند در عملکرد حیوان تاثیرگذار باشد.

جدول ۵: فراسنجه‌های شکمبه‌ای اندازه‌گیری شده در گوساله‌های مورد آزمایش.

Table 5. Ruminal parameters in experimental calves.

احتمال معنی‌داری P- value	خطای استاندارد SE	پروتکسین+ مخمر Protexin +Yeast	مخمر Yeast	پروتکسین Protexin	شاهد Control	زمان Time	صفات Item
0.044	0.187	5.75^{ab}	5.74^{ab}	5.95^{a}	5.30^{b}	۳۰ روزگی(Days 30)	pH
0.001	0.148	5.80^{b}	5.94^{ab}	6.27^{ab}	6.39^{a}	۶۰ روزگی(Days 60)	
0.022	0.089	5.97^{ab}	6.23^{a}	5.74^{b}	5.92^{ab}	۷۵ روزگی(Days 75)	
0.132	0.635	7.15	6.85	8.57	8.87	۳۰ روزگی(Days 30)	نیتروژن آمونیاکی NH_3-N (mg dl^{-1})
0.033	1.047	6.87^{ab}	5.60^{b}	6.25^{b}	7.86^{a}	۶۰ روزگی(Days 60)	
0.042	0.575	7.65^{b}	8.22^{ab}	7.44^{b}	9.21^{a}	۷۵ روزگی(Days 75)	
0.011	2.078	41.97^{a}	20.33^{b}	41.58^{a}	26.11^{b}	۳۰ روزگی(Days 30)	اسید استیک Accetic acid (Mmol L^{-1})
0.033	3.494	43.91^{a}	31.64^{ab}	36.90^{ab}	22.99^{c}	۶۰ روزگی(Days 60)	
0.043	1.063	58.15^{a}	44.11^{b}	43.53^{b}	45.86^{b}	۷۵ روزگی(Days 75)	
0.014	3.582	21.89^{b}	13.18^{d}	24.50^{a}	18.52^{c}	۳۰ روزگی(Days 30)	اسید پروپیونیک Propionic acid (Mmol L^{-1})
0.032	9.081	35.75^{b}	26.12^{b}	23.96^{c}	18.84^{d}	۶۰ روزگی(Days 60)	
0.023	4.781	34.99^{a}	32.62^{ab}	30.62^{b}	32.01^{ab}	۷۵ روزگی(Days 75)	
0.021	0.442	5.35^{a}	3.80^{b}	6.37^{a}	5.80^{a}	۳۰ روزگی(Days 30)	اسید ان بوتریک Butric acid (Mmol L^{-1})
0.036	0.813	15.49^{a}	6.21^{b}	3.28^{c}	3.25^{c}	۶۰ روزگی(Days 60)	
0.031	0.576	23.23^{a}	7.23^{b}	5.66^{c}	5.30^{c}	۷۵ روزگی(Days 75)	
0.043	11.042	72.68^{a}	41.29^{b}	71.95^{a}	54.30^{b}	۳۰ روزگی(Days 30)	کل اسیدهای چرب Total VFA (Mmol L^{-1})
0.043	3.001	99.97^{a}	70.11^{b}	66.58^{b}	48.68^{c}	۶۰ روزگی(Days 60)	
0.012	10.782	123.72^{a}	87.80^{b}	83.85^{b}	86.65^{b}	۷۵ روزگی(Days 75)	

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد(P<۰/۰۵).

Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).

قربانی و همکاران (۲۰۰۲) با مصرف پروبیوتیک در جیره گاوهای پرواری، و لابورد (۲۰۰۸) با مصرف پروبیوتیک باکتریایی و مخمرها در گوساله‌های شیری هیچ پاسخ معنی‌داری بر pH مایع شکمبه

و نیتروژن آمونیاکی مشاهده نکردند (۱۳ و ۱۸). ولی در این آزمایش اثر تیمارها بر غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه معنی‌دار (P<۰/۰۵) بود (جدول ۵). نتایج نشان داد در پایان آزمایش غلظت نیتروژن آمونیاکی بین گوساله‌های دریافت کننده پروبیوتیک تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد و همچنین تیمار شاهد با بیشترین مقدار (۹/۲۱ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)، با تیمار دریافت کننده مخمر (۸/۲۲ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) تفاوت معنی‌دار نداشت. کاهش مقادیر NH_3 را می‌توان به تکثیر میکروبی در شکمبه نسبت داد و نتیجه افزایش استفاده میکروبی از NH_3 قابل دسترس است(۶). در این آزمایش غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه در اثر مصرف پروبیوتیک کاهش یافت(جدول ۵). کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی به دلیل وجود مخمر و باکتری‌های تولید کننده لاکتات، به دلیل افزایش تعداد باکتری‌های سلولولتیک و مصرف کننده لاکتات و افزایش ساخت پروتئین میکروبی است (۳۶). بنابراین شاید یکی از دلایل هضم بیشتر مواد فیبری در تیمارهای مصرف کننده پروبیوتیک، در این آزمایش همین موارد مطرح شده می‌تواند باشد.

غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه: غلظت کل اسیدهای چرب فرار تحت تآثیر نوع تیمارها قرار گرفت (P<۰/۰۵). به‌طوری‌که غلظت کل اسیدهای چرب فرار در تیمار مصرف کننده مخلوط پروبیوتیک پروتکسین و مخمر ساکارومایسس سرویزیه بیش از سایر تیمارها بود و شاید یکی از دلایل آن افزایش مصرف خوراک و توانایی تخمیر باکتری‌های شکمبه باشد. مقدار اسید پروپیونیک، در ۶۰ و ۷۵ روزگی در تیمار دریافت کننده پروتکسین و مخمر *ساکاومیسس سرویزیه* و در۳۰ روزگی در تیمار دریافت کننده پروتکسین بیشترین مقدار را به خود اختصاص دادند و تیمار شاهد در ۶۰ روزگی کمترین میزان اسید پروپیونیک را داشت که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار (P<۰/۰۵) داشت(جدول ۶). انتظار می‌رفت پروبیوتیک‌ها غلظت پروپیونات را افزایش دهند، زیرا افزودن باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک سبب تحریک باکتری‌های مصرف کننده آن شده و اسید لاکتیک را به پروپیونات تبدیل می‌کنند.

مقدار غلظت اسید بوتریک تحت تاثیر تیمارها، اختلاف معنی دار (P<۰/۰۵) داشت و بیشترین مقدار عددی در ۶۰ و ۷۵ روزگی مربوط به تیمار مصرف کننده مخلوط پروبیوتیک پروتکسین و مخمر بود. اسید بوتریک به‌عنوان منبع انرژی ترجیحی برای سلول‌های بافت پوششی شکمبه موجب تحریک تکثیر سلول‌های بافت پوششی، تنظیم تمایز سلول‌ها و اپوپتوزیس سلول در دستگاه گوارش شده (۳۷) و دارای خاصیت ضدالتهابی، محافظ سلولی و ضد میکروبی است (۲). بنابراین مقدار و نسبت

اسیدهای چرب فرار تولیدی در شکمبه در عملکرد دام حائز اهمیت است. دسنویرز و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند استفاده از مکمل مخمر زنده (به‌عنوان پروبیوتیک) غلظت اسیدهای چرب فرار را افزایش داد، که این نشانه افزایش فعالیت هضمی شکمبه به خصوص هضم مواد الیافی بود (۸). نتایج این آزمایش نیز بیانگر این موضوع بود (جدول‌های ۳ و ۵). ولی یون و استرن (۱۹۹۶) گزارش کردند مصرف مخمر به عنوان پروبیوتیک به میزان ۵ گرم در روز در گاوهای هلشتاین بر pH، نیتروژن آمونیاکی و کل اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه اثری نداشت (۳۷). یکی از دلایل تفاوت در نتایج آزمایش‌های مختلف در این خصوص نوع و مقدار مخمر مصرفی است.

تغییرات رشد استخوانی و شاخص‌های بیومتری: میانگین تغییرات ارتفاع جدوگاه در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. میانگین تغییرات دور شکم بین تیمارها از نظر آماری تفاوت، معنی‌دار (P<۰/۰۵) داشت و بیشترین مقدار مربوط به تیمار مصرف کننده ترکیب پروبیوتیک پروتکسین و مخمر بود. میانگین تغییرات طول بدن بین تیمارها در بعد از شیرگیری تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). لسمیستر و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند تغییرات عرض هیپ و دور شکم با مصرف کشت مخمر نسبت به شاهد بیشتر بود، ولی برای ارتفاع هیپ و ارتفاع جدوگاه تفاوت معنی‌دار نبود(۲۰). میر و میر (۱۹۹۴) نیز گزارش کردند استفاده از کشت مخمر به عنوان پروبیوتیک در جیره گوساله‌ها منجر به افزایش عددی وزن لاشه و کاهش تولید گوشت شد و این موضوع نشان دهنده اثر مخمر بر رشد استخوانی گوساله‌ها است (۲۴). بررسی متوسط افزایش در تغییرات دور شکم، قفسه سینه، ارتفاع هیپ در تیمارها می‌تواند نشان دهنده افزایش ظرفیت بدن و در نتیجه تفاوت در میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه در بین گوساله‌ها باشد.

جدول ۶- تغییرات اندازه‌های بدنی در گوساله‌ها.

Table 6. Changes of body size in calves.

صفات Item	زمان Time	شاهد Control	پروتکسین Protexin	مخمر Yeast	پروتکسین + مخمر Protexin +Yeast	خطای استاندارد SEM	احتمال معنی‌داری P- value
ارتفاع هیپ HiP height (cm)	۰- ۶۰ روزگی (0-60 Days)	9.75	8.75	8.75	10.25	1.001	0.161
	۶۰-۷۵روزگی(60-75Days)	2.50^{b}	1.50^{b}	2.25^{ab}	2.75^{a}	0.292	0.023
	۰ -۷۵ روزگی(0-75 Days)	12.25^{a}	10.25^{c}	11.00^{bc}	13.00^{a}	0.791	0.043

عرض هیپ HiP width (cm)	۰ -۶۰ روزگی (0-60 Days)	3.25	3.50	3.00	3.25	0.547	1.131
	۶۰–۷۵روزگی (60-75Days)	1.00	1.40	1.00	1.00	0.206	0.502
	۰ -۷۵ روزگی (0-75 Days)	4.50^{ab}	5.25^{a}	4.00^{b}	4.25^{b}	0.327	0.034
دور سینه Heart girth (cm)	۰ -۶۰ روزگی (0-60 Days)	14.75^{a}	14.75^{ab}	12.25^{b}	23.00^{ab}	1.845	0.024
	۶۰–۷۵روزگی (60-75Days)	50.25^{b}	6.00^{ab}	5.25^{b}	7.00^{a}	0.623	0.043
	۰ -۷۵ روزگی (0-75 Days)	20.00^{ab}	20.25^{a}	17.50^{a}	20.00^{ab}	3.141	0.033
دور شکم Waist (cm)	۰ -۶۰ روزگی (0-60 Days)	21.50^{b}	20.50^{b}	20.00^{b}	23.55^{a}	1.621	0.041
	۶۰–۷۵روزگی (60-75Days)	4.75^{d}	5.25^{c}	7.05^{b}	7.75^{a}	0.143	0.032
	۰ -۷۵ روزگی (0-75 Days)	26.25^{b}	26.75^{b}	27.05^{b}	31.25^{a}	1.923	0.023
ارتفاع جدوگاه Withers height (cm)	۰ -۶۰ روزگی (0-60 Days)	7.25	8.00	8.01	7.75	0.291	0.831
	۶۰–۷۵روزگی (60-75Days)	2.37	2.50	2.50	2.32	0.104	0.693
	۰ -۷۵ روزگی (0-75 Days)	9.62	10.50	10.50	10.07	0.433	1.013
طول بدن Body length (cm)	۰ -۶۰ روزگی (0-60 Days)	5.80^{ab}	6.61^{ab}	5.21^{b}	6.90^{a}	0.883	0.042
	۶۰–۷۵روزگی (60-75Days)	3.01	3.21	2.80	3.21	0.654	0.584
	۰ -۷۵ روزگی (0-75 Days)	8.81^{ab}	9.72^{a}	8.01^{b}	10.11^{a}	1.083	0.022

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد(P<۰/۰۵).

Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش عملی نشان داد گوساله‌هایی که مخلوط دو پروبیوتیک(پروتکسین و مخمر *ساکارومایسس سرویزیه*) را دریافت نمودند، از افزایش وزن روزانه، ضریب گوارش‌پذیری مواد مغذی و رشد استخوانی بهتری برخوردار بودند و نمره سلامت عمومی آن‌ها نسبت به سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار داشت (P <۰/۰۵). به نظر می‌رسد با توجه به نتایج متفاوت از پژوهش‌های مختلف، مقدار و نوع پروبیوتیک مصرفی و همچنین عوامل تنش‌زا بر بازده استفاده از پروبیوتیک‌ها اثرگذار باشند.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله نویسندگان مراتب سپاس خود را از شرکت کشت و دام فضیل در استان اصفهان به سبب فراهم آوردن زمینه انجام این تحقیق و پژوهش اعلام می‌دارند.

منابع

1. Abe, F., Ishibashi, N., and Shimamura, S. 1995. Effect of administration of bifidobacteria and lactic acid bacteria to newborn calves and piglets. J. Dairy Sci. 78:2838–2846.
2. Augenlich, L.H., Anthony, G.M., and Church, T. L. 1999. Short-chain fatty acid metabolism, apoptosis, and Apc-initiated tumorigenesis in mouse gastrointestinal mucosa.J. Cancer Res. 59: 6005-6009.
3. Allen, M.S., Voelker, J.A., and Oba, M. 2006. Physically Effective Fiber and Regulation of Ruminal pH: More than just chewing. Production Diseases in Farm Animals. NP Joshi and TH Herdt, ed. Wageningen Academic publishers, Wageningen, the Netherlands, 270-278.
4. Al-Saiady, M.Y. 2010. Effect of probiotic bacteria on immunoglobulin G concentration and other blood components of newborn calves. J. Anim.Vet. Adv. 9(3): 604-609.
5. Coverdale, J., Tyler, H., Quegley, J., and Brumm, J. 2004. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. J. Dairy Sci. 87(8):2554-2562.
6. Crocker, L.M., Depeters, E.J., Fadel, J.G., perez-Monti, H., Taylor, S.J., Wyckoff, J.A., and Zinn, R.A. 1998. Influence of processed corn grain in diets of dairy cows on digestion of nutrients and milk composition. J. Dairy Sci. 81: 2394-2407.
7. Donovan, D.C., Franklin, S.T., Chase, C.C., and Hippen, A. R. 2002. Growth and health of Holstein calves fed replacer supplemented with antibiotics or entero guard. J. Dairy Sci. 85: 947-950.
8. Desnoyers, M., Reverdin, S., Bertin, G., Ponter, C.D., and Sauvant, D. 2009. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplamentation on ruminal parameters and milk production of ruminants. J. Dairy Sci. 92(4):1620-1632.
9. Fahey, Jr, G.C., and Berger, l. l. 1988. Carbohydrate Nutrition of Ruminants. In: D.C. Church (Ed.) The ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition. PP 269-295. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
10. Francisco, C.C., Chamberlain, C.S., Waldner, D.N., Wettemann, R.P., and Spicer, L.J. 2002. Propionibacteria fed to dairy cows: effects on energy balance, plasma metabolites, hormones and reproduction. J. Dairy Sci. 85: 1738-1746.
11. Freeman, S. 2005. *Saccharomyces cerevisiae*. Araible from: http://www.tomvolk fungi.net/Fungi of Saccharomyces /index.html[Accessed 20 august 2008].
12. Galvao, K.N., Santos, J.E., Coscioni, A., Villasenor, M., Sischo, W.M., and Berge, A.C. 2005. Effect of feeding live yeast products to calves with failure of passive transfer on performance and patterns of antibiotic resistance in fecal *Echerchia coli*.J. Reprod. Nutr. Dev. 45: 427-440.

13. Ghorbani, G.R., Morgavi, D.P., Beauchemin, K.A., and Leedle, J.A.Z. 2002. Effects of bacterial direct-fed microbials on ruminal fermentation, blood variables, and the microbial populations of feedlot cattle. J. Anim. Sci. 2002. 80:1977-1986.
14. Heidari Khormizi, S.R., Dehghan – banadaki, M., and Rezayazdi, K. 2010. Effect of live yeast and *Aspergillus niger* meal extracted supplementation on milk yield, feed efficiency, and nutrients digestibility in Holstein lactating cows. J. Anim. Vet. Adv. 9: 1934-1939.
15. Heyman, M., and Menard, S. 2002. probiotic microorganisms: how they affect intestinal pathophysiology.J. Cel. Mol. life Sci. 59: 1151-1165.
16. Hosseinabadi, M., Dehghan, Bandaky, M., and Zali, A. 2013. The effect of feeding of bacterial probiotic in milk or starter on growth performance, health, blood and rumen parameters of sulking calves. J. Anim. Production. 4: 57-69.
17. Jatkauskas, J., and Vrotniakiene, V. 2010. Effects of probiotic dietary supplementation on diarrhea patterns, faecal microbiota and performance of early weaned calves.J. Vet. Med. 55(10): 494-503.
18. Laborde, J.M. 2008. Effects of probiotics and yeast culture on rumen development and growth of dairy calves. Ph.D. Thesis, Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, USA, 54 PP.
19. Lehloenya, K.V., Krehbiel, C.R., Mertz, K.J., Rehberger, T.G., and Spicer, L.J. 2008. Effect of propionibacteria and yeast culture fed to steer on nutrient intake and site and extent of digestion. J. Dairy Sci. 91: 653-662.
20. Lesmeister, K.E., Heinrichs, A.J., and Gabler, M.T. 2004. Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. J. Dairy Sci. 87: 1832–1839.
21. Magalhaes, V.J., Susca, F., Lima, F.S., Branco, A.F., Yoon, L., and Santos, J.E.P. 2008. Effect of feeding yeast culture on performance, health, and immune competence of dairy calves. Intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows. J. Dairy Sci. 83:123–127.
22. McLeod, K.R., Harmon, D.L., and Riddell, J.B. 2010. Addition of a bacillus based probiotic to the diet of pre ruminant calves: Influence on growth, health, and blood parameters. Int. J. App. Res. Vet. Med. 8:78-85.
23. Michael, D., and Abney, B.S. 2001. Effects of feeding direct-fed microbials and prebiotics on receiving calf performance, health, and fecal shedding of pathogens. M.Sc. thesis, Texas Tech. University, August 2001.
24. Mir, Z., and Mir, P.S. 1994. Effect of the addition of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth and carcass quality of steers fed high-forage or high-grain diets and on feed digestibility and in situ degradability. J. Anim. Sci. 72:537–545.

25. Mohamadi Roodposhti, P., and Dabiri, N. 2012. Effects of probiotic and prebiotic on average daily gain, ecal shedding of *Escherichia Coli* and immune system status in newborn female calves. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 9: 1255-1261.
26. Moslemipur, F., Moslemipur, F., and Mostafaloo, Y. 2014. Effects of using probiotic and symbiotic in colostrums and milk on passive immunoglobulin transfer rate, growth and health Parameters of calf. J. Rum. Res. 4: 19-30.
27. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 6th rev. ed. Washington, D.: National Academy Press.
28. Rezaeian, M. 2004. Effect of yeast culture supplementation on the performance of finishing Shal lambs. Pro. Br. SocJ. Anim. Sci. 128, 111-121.
29. Riddell, J.B., Gallegos, A.J., Harmon, D.L., and Mcleod, K.R. 2010. Addition of a bacillus based probiotic to the diet of preruminant calves: influence on growth, health, and blood parameters. Intern. J. App. Res. Vet. Med. 8:78-85.
30. Rust, S.R., Metz, K., and Ware, D.R. 2000. Effects of Bovamine TM rumen culture on the performance and carcass characteristics of feedlot steers. J. Anim. Sci. 78(SuPP2):83 (Abst.).
31. SAS Institute. 2000. SAS user's guide. Statistics, version 8.01. Cary, NC: SAS Institute.
32. Soto, L.P., Frizzo, L.S., Bertozzi, E., Avataneo, E., Sequeira, G.J., and Rosmini, M.R. 2010. Molecular microbial analysis of lactobacillus strains isolated from the gut of calves for potential probiotic use.J. Vet. Med. Intern., PP. 1–8.
33. Timmerman, H.M., Konig, C.J., Mulder, L., Rombouts, F.M., and Beynen, A. C. 2004. Monostrain, multistrain and multispecies probiotics. A comparsion of functionality and efficacy. Int. J. Food Mic. 96: 219-233.
34. Timmerman, H.M., Mudler, L., Evrets, H., and Vanespan, D.C. 2005. Health and growth of veal calves fed milk replacer with or without Probiotics. J. Dairy Sci. 75:894-899.
35. Van Keulen, J., and Young, B. 1977. Evaluation of Acid-Insoluble Ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. J. Anim. Sci. 44(2): 282-287.
36. Williams, P.E.V., and Newbold, C.J. 1990. Rumen probiosis: the effects of novel microorganisms on rumen fermentation and ruminant productivity. In: Recent Advances in Animal Nutrition. Haresign, W., Cole, D.J.A. (eds.). Butterworths. London, UK. P. 211-227.
37. Yoon, I.K., and Stern, M.D. 1996 .Effects of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. J. Dairy Sci. 79: 411-417.
38. Zhao, X.H., Zhang, T., Xu, M., and Yao, J.H. 2011. Effects of physically effective fiber on chewing activity, ruminal fermentation, and digestibility in goats. J. Anim. Sci. 89: 501-509.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 5(1), 2017
http://ejrr.gau.ac.ir

Effects of two kinds of probiotics on performance, blood and ruminal parameters in Holstein male calves

N. Mehrdad[1], *Y. Chashnidel[2], A. Teimori Yansari[3] and M. Khorvash[4]
[1]Ph.D. student, [2]Assistant Prof., and [3]Associate Prof., Dept. of Animal Sciences, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [4]Associate Prof., Dept. of Animal Sciences, Agriculture Faculty, Isfahan university of technology
Received: 11/12/2016; Accepted: 04/05/2017

Abstract

Background and objective: In recent years, determination of the effects of probiotics on health and animal performance, due to concerns about antibiotics and growth stimulants in animal feed is considered. Therefore, effects of two kinds of probiotics, as a supplement to milk, on performance, ruminal and blood parameters in Holstein male calves was investigated.

Materials and Methods: Twenty-four newborn male Holstein calves were assigned to four experimental treatments in a completely randomized design for 75 days. Treatments were included as: 1) feeding milk without any additive (control group) 2) feeding milk with 2 gr Protexin probiotic/day, 3) feeding milk with 2 gr probiotic (containing *Saccharomyces cerevisiae*)/day and 4) feeding milk with 1 gr Protexin + 1 gr *Saccharomyces cerevisiae* yeast/day. Feeding the colostrum was performed immediately after birth for three days. Water and calf starter were offered ad libitum. Ruminal fluid and blood samples were collected on days 30, 60 and 75. Feed intake and calves weight were measured daily and weekly respectively. Intakes of starter and weight gain were recorded daily

Results: Feed intake, daily weight gain, feed conversion ratio, digestibility coefficients of nutrients, the concentration of volatile fatty acids, ruminal pH and growth parameters were affected by treatments ($P<0.05$). Feed conversion ratio was similar among treatments, during the first 60 days. Feed intake in the control group (during the first 60 days) was significantly higher than other groups ($P<0.05$). Effects of probiotic supplementation on ruminal and blood parameters were different ($P<0.05$). Total concentration of volatile fatty acids in group that

*Corresponding author; ychashnidel2002@yahoo.com

received the mixture of probiotics (Protexin + yeast) was significantly higher than other groups ($P<0.05$). Rumen ammonia-N concentration was affected by treatments in the entire period. In the end of experiment, rumen ammonia-N was higher (9.21 $mg.dl^{-1}$) for control group. The prevalence of diarrhea was 8, 6.07, 5.71 and 1.4 percent, respectively. General health score in group that used the mixture of probiotics (Protexin + yeast) was significantly higher than other groups ($P<0.05$).

Conclusion: In this experiment, ruminal fluid pH showed a higher stability in group that received the mixture of probiotics. Also, health status, body weight gain, digestibility coefficients of nutrients, blood and ruminal parameters were more favorable in this group. In total, consumption of two probiotics had positive effects on blood and ruminal parameters.

***Keywords*:** Holstein Calves, Probiotic, Blood and ruminal parameter, General health score, Performance.